

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

ESCUELA DE POSGRADO

**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**



TESIS:

Geocartones Caseros en el logro de competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres Pomacocha, Andahuaylas 2023

Para optar el grado académico de:
DOCTOR EN EDUCACIÓN

PRESENTADO POR:
Mtro. Alex Jesus GONZALES ACOSTA

ASESOR:
Dr. Pedro HUAUYA QUISPE

AYACUCHO - PERÚ

2025

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo, a mi esposa y mis hijos, por entenderme el tiempo valioso que perdí a su lado por la realización de mis estudios. Así mismo, dedico el presente trabajo de tesis, a mis padres por darme la vida y estar conmigo día a día.

Alex

Agradecimiento

Al Dr. Pedro Huauya Quispe por brindarme apoyo incondicional en las dudas y dificultades que tuve durante la elaboración de la presente tesis de investigación.

A todos los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha que participaron mostrando interés y apoyo durante la aplicación del material experimental en las sesiones de aprendizaje.

A mis esposa e hijos, por entenderme las horas de ausencia a su lado durante el estudio y elaboración de tesis.

Índice general

Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Índice general	v
Índice de tablas.....	x
Resumen.....	xii
Abstract	xiii
Introducción.....	xiv
Capítulo I	1
Planteamiento del problema	1
1.1. Descripción de la situación problemática	1
1.2.- Formulación de problemas	3
1.2.1. Problema general.....	3
1.2.2. Problemas específicos.....	4
1.3. Formulación de objetivos	4
1.3.1. Objetivos generales	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. Justificación	5
1.4.1. Conveniencia	5
1.4.2. Relevancia social.....	5
1.4.3. Implicaciones trascendentales	5
1.4.4. Justificación teórica	6
1.4.5. Utilidad metodológica	7
1.4.6. Justificación práctica.....	7
Capítulo II	9
Marco Teórico.....	9
2.1 Antecedentes.....	9
2.1.1. Antecedentes Internacionales	9

2.1.2. Antecedentes Nacionales	11
2.1.3. Antecedente local	14
2.2. Base Teórico	15
2.2.1. Fundamentación filosófica.....	15
2.2.2. Fundamento de área.....	17
2.2.3. Geocartones Caseros.....	20
2.2.4. Resuelve problemas matemáticos de forma movimiento y localización .	31
2.3.- Bases conceptuales	38
2.3.1. Área de una figura	38
2.3.2. Competencias matemáticas	38
2.3.3. Competencia forma	38
2.3.4. Competencia localización	38
2.3.5. Competencia movimiento	38
2.3.6. Desempeños de área	39
2.3.7. Figuras bidimensionales	39
2.3.8. Figuras tridimensionales.....	39
2.3.9. Formas Poligonales	39
2.3.10. Geocartones	39
2.3.11. Lenguaje geométrico	39
2.3.12. Logro de competencias	39
2.3.13. Matemática	39
2.3.14. Materiales concretos.....	40
2.3.15. Medios.....	40
2.3.16. Movilización de capacidades.....	40
2.3.17. Perímetro de una figura.....	40
2.3.18. Problemas cotidianos	40
2.3.19. Recursos didácticos.....	40
2.3.20. Relaciones geométricas	40
2.3.21. Resolución de problemas	41

2.3.22. Volumen de una figura.....	41
Capítulo III.	42
Metodología	42
3.1. Formulación de hipótesis	42
3.1.1. Hipótesis General	42
3.1.2. Hipótesis específico.....	42
3.2. Variables.....	42
3.2.1. Variable dependiente	42
3.2.2. Variable independiente	42
3.3.- Operacionalización de las variables	42
3.4. Tipo y nivel de investigación	47
3.4.1. Tipo:	47
3.4.2. Nivel	47
3.5. Métodos	48
3.5.1. Los métodos de análisis y síntesis	48
3.5.2. Los métodos de inducción y deducción	49
3.5.3. El método hipotético deductivo.....	49
3.6. Diseño de investigación	50
3.7. Población y muestra	51
3.7.1. Población	51
3.7.2. Muestra	51
3.7.3. Técnica muestral.....	52
3.8. Técnicas e instrumentos	52
3.8.1. Técnica.....	52
3.8.2. Instrumento	53
3.9. Validez y confiabilidad de instrumentos.....	59
3.9.1. Validez	59
3.9.2. Confiabilidad	61

3.10. Técnica de procesamiento de datos	63
3.10.1. Procesamiento descriptivo de datos	63
3.10.2. Procesamiento inferencial de datos	63
3.11. Aspectos éticos	64
Capítulo IV.....	66
Resultado y discusión	66
4.1 Resultado a nivel descriptivo	66
4.2. Resultado a nivel inferencial. Prueba de hipótesis.....	72
4.2.1. Prueba de hipótesis específica 1.....	73
4.2.2. Prueba de hipótesis específica 2.....	74
4.2.3. Prueba de hipótesis específica 3.....	76
4.2.4. Prueba de hipótesis específica 4.....	78
4.2.5. Prueba de hipótesis general.....	80
4.3. Discusión de resultados.....	82
Capítulo V:.....	92
Propuesta de innovación	92
5.1. Introducción	92
5.2. Fundamentación.....	93
5.2.1. Fundamentación filosófica	93
5.2.2. Fundamentación pedagógica	96
5.2.3. Fundamentación de área.....	102
5.3. Objetivo.....	105
5.4. Descripción de la propuesta.....	106
5.4.1. Elaborando Geocartones Caseros	106
5.4.2. Desarrollo de estrategias haciendo uso de los Geocartones	107
5.4.3. Evaluación del uso de los Geocartones.....	108
5.5. Sesiones de aprendizaje	109
Conclusión	111

Recomendación.....	114
Referencia	116
Anexos 1a. <i>Matriz de consistencia</i>	128
Anexo 1b. Matriz instrumental.....	133
Anexos 2. Instrumento de la prueba de desarrollo	136
Anexo 3a. <i>Ficha de validación por expertos (Instrumento de recolección de datos con la prueba de desarrollo)</i>	145
Anexo 3b. <i>Matriz de datos sistematizado de expertos</i>	186
Anexo 4a. Resultado de la prueba de confiabilidad (Alfa de Cronbach) con respecto al instrumento de la prueba de desarrollo	187
Anexo 4b: <i>Base de datos prueba piloto</i>	188
Anexo 5. Recojo de datos en Excel	189
Anexo 6a: Resultados de la Prueba de Mann-Whitney en las 4 dimensiones	191
Anexo 6b: Resultados de la Prueba de Wilcoxon en las 4 dimensiones	193
Anexo 7. Material experimental.....	196
Anexo 8. Sesiones de experimentales.....	202
Anexo 9. Evidencias fotográficas de la aplicación de Geocartones.....	224

Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables	43
Tabla 2 Aplicación del plan experimental en ambos grupos	50
Tabla 3 Criterios de inclusión y exclusión	52
Tabla 4 Resultado de la prueba binomial de los expertos de la prueba escrita desarrollada	60
Tabla 5 Resultado de confiabilidad aplicando Alfa de Cronbach (Estadístico de fiabilidad)	62
Tabla 6 Niveles de aprendizaje de los estudiantes en la dimensión 1, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	66
Tabla 7 <i>Niveles de aprendizaje de los estudiantes en la dimensión 2 comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas</i>	67
Tabla 8 <i>Niveles de aprendizaje de los estudiantes en la dimensión 3 usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio</i>	68
Tabla 9 <i>Niveles de aprendizaje de los estudiantes en la dimensión 4 argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas</i>	70
Tabla 10 Niveles de aprendizaje de los estudiantes en la variable forma, movimiento y localización	71
Tabla 11 Aplicación de los Geocartones Caseros en la dimensión 1, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones; U de Mann Whitney para el grupo control y experimental en pos test y Wilcoxon para el grupo experimental en pre y pos test.	73
Tabla 12 Aplicación de los Geocartones Caseros en la dimensión 2 comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, U de Mann Whitney para el grupo control y experimental en pos test y Wilcoxon para el grupo experimental en pre y pos test	75
Tabla 13 Aplicación de los Geocartones Caseros en la dimensión 3 usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio; U de Mann Whitney para el grupo control y experimental en pos test y Wilcoxon para el grupo experimental en pre y pos test	77

Tabla 14 Aplicación de los Geocartones Caseros en la dimensión 4 argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, U de Mann Whitney para el grupo control y experimental en pos test y Wilcoxon para el grupo experimental en pre y pos test.....	79
Tabla 15 Aplicación del material experimental usando Geocartones Caseros en la variable “resuelve problemas de forma movimiento y localización” U de Mann Whitney para el grupo control y experimental en pos test y Wilcoxon para el grupo experimental en pre y pos test.	81
Tabla 16 Programación de sesiones y/o actividades por semana	109

Resumen

El trabajo de investigación tuvo por objetivo de determinar la influencia del uso de Geocartones Caseros en el logro de la competencia matemática “resuelve problemas de forma movimiento y localización” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas; las variables de estudio fueron el uso de Geocartones Caseros (variable independiente) y resuelve problemas de forma movimiento y localización (variable dependiente). La investigación es aplicada cuyo enfoque utilizado es cuantitativo de nivel explicativo, diseño cuasi experimental de pre test – pos test con dos grupos intactos; la recolección de datos de los estudiantes fue mediante una prueba escrita desarrollada donde el docente procesa la información mediante la rúbrica. La validez del instrumento se determinó a través del juicio de expertos; mientras la confiabilidad a través de la prueba de Alfa de Cronbach, la prueba de hipótesis se determinó mediante la prueba de U Mann – Whitney para grupo control y experimental en pos test y Wilcoxon con dos medidas de pre y pos test en el grupo experimental; según los resultados descriptivos se tiene que el 76,2% de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro previsto y destacado. Se concluye que el uso de Geocartones Caseros, influye significativamente en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma movimiento y localización, cuyo nivel de significancia fue de $0,00 < 0,05$; tal como podemos derivar de la prueba de hipótesis (general) y de las tablas pertinentes elaboradas en torno al tema.

Palabras clave: *Geocartones Caseros, resuelve problemas de forma, movimiento y localización.*

Abstract

The objective of the research work was to determine the influence of the use of Homemade Geocartons on the achievement of mathematical competence "solves problems of form, movement and location" in students of the Andrés Avelino Cáceres Dorregaray educational institution in Pomacocha, Andahuaylas; the study variables were the use of Homemade Geocartons (independent variable) and solved problems of shape, movement and location (dependent variable). The research is applied whose approach is quantitative at the explanatory level, quasi-experimental design of pre-test – post-test with two intact groups; The collection of data from the students was through a written test developed where the teacher collects the information through the rubric. The validity of the instrument was determined through expert judgment; while reliability through Cronbach's alpha test, the hypothesis test was determined by the U Mann-Whitney test for the control and experimental group in post-test and Wilcoxon with two pre- and post-test measures in the experimental group; According to the descriptive results, 76,2% of the students are at the expected and outstanding level of achievement. It is concluded that the use of Homemade Geocartons significantly influences the achievement of mathematical competence to solve problems of shape, movement and location, whose level of significance was $0,00 < 0,05$; as we can derive from the (general) hypothesis test and the relevant tables prepared around the subject.

Keywords: *Homemade Geocartons, solves problems of shape, movement and location.*

Introducción

La institución educativa “Andrés Avelino Cáceres Dorregaray” está ubicada en el distrito de Pomacocha, provincia de Andahuaylas, región Apurímac; tiene una cobertura de 83 estudiantes de educación secundaria de turno mañana.

Durante los veinte últimos años la institución educativa “Andrés Avelino Cáceres Dorregaray”, de acuerdo a las actas y los informes de memoria, presentadas por el director cada año lectivo a las instancias correspondientes; la mayoría de los estudiantes en los diferentes grados, sobre todo en el área de matemática tienen notas bajas a comparación con otros cursos del mismo grado; debido a la abstracción, escaso recursos materiales didácticos con que el docente trabaja el curso, el cual trae como consecuencia la falta de motivación de aprendizaje hacia el área; a esto se suma la pandemia del COVID 19, donde los estudiantes por impartirse la educación virtual muchos de ellos no movilizan las capacidades matemáticas por que no contaban con los instrumentos necesarios para una clase virtual. Es por ello el uso de los Geocartones Caseros, apoyara a movilizar las capacidades matemáticas precisadas en el currículo nacional, sobre todo la competencia: “Resuelve problemas de forma movimiento y localización”, permitiendo que los estudiantes logren sus aprendizajes con más eficacia y con menor esfuerzo. El uso de los Geocartones nos ayuda a que el estudiante tenga mejor conexión con la teoría y la práctica haciendo que se resuelva problemas matemáticos de su contexto sin mucha dificultad; realizando conexiones con la información nueva y sus saberes previos, para así lograr un aprendizaje más placentero y significativo.

El presente estudio tiene por objetivo general: hacer uso de los Geocartones Caseros y cómo influye en el logro de la de competencia “resuelve problemas de forma movimiento y localización” con los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas durante el periodo lectivo 2023, para así aportar con un granito en el aprendizaje de los estudiantes y dar facilidad en la labor pedagógica al docente. En el capítulo I, se está enfocando en el planteamiento del problema, la formulación del problema y objetivos; además se está enfocando sobre la

importancia, alcance y limitaciones de la investigación. En el capítulo II se está enfocando en el Marco teórico, antecedentes de la investigación para poder apoyarnos y guiarnos durante el proceso de investigación; bases teóricas para apoyarnos en autores referentes a nuestra investigación y definición de términos para esclarecer mejor nuestro el significado de las palabras en nuestra investigación. Capítulo III, se encuentran las hipótesis, la operacionalización de variables, la metodología utilizada, el enfoque, y diseño de investigación; También debemos tener presente la población y muestra utilizada, el uso instrumentos de recolección de información (prueba escrita de desarrollo). En el capítulo IV se realiza validez con el juicio de 5 expertos y confiabilidad de los instrumentos haciendo uso de estadígrafos; el análisis descriptivo e inferencial de los resultados, la discusión, las conclusiones. En el capítulo V se da la propuesta del uso de los Geocartones Caseros resaltando el objetivo, la fundamentación y las sesiones de aprendizaje. También mencionar durante el desarrollo de la sesión, se observó dificultades en plantear problemas del entorno para movilizar la competencia matemática, esto se debe porque en algunos problemas planteados no coincidía con las medidas de los Geocartones Caseros, pero al final se superó haciendo uso de escalas y nuevos moldes de Geocartones.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1. Descripción de la situación problemática

Desde tiempos de la colonia española para González (2018), “la educación matemática era asuntos solamente de elites, estatus social, patriarcalista, religiosos, civiles y militares, este proceso de transferencia de conocimiento matemático era dogmática, memorista, donde los pueblos originarios eran invisibles para la matemática” (p. 229). En esta cita el autor menciona que pocas personas tuvieron acceso al aprendizaje de la matemática, dejando a un lado a los pobladores originarios de América, muchos de ellos debido a las creencias interpuestas por los españoles de que la matemática es difícil, se continuo con esta idea traspasando de generación en generación hasta nuestros días, observando en Latinoamérica el miedo y poco interés por las matemáticas, por la mayoría de los estudiantes.

En la conferencia realizada por la Universidad de Lima (2023), uno de los ponentes (presidente Interamericana de Educación Matemática), menciona que después de la pandemia, la enseñanza de los estudiantes cambio rotundamente, de la pizarra a la virtualidad, al uso de aplicativos matemáticos, uso de los materiales educativos para comprender de la mejor manera problemas matemáticos del entorno. Además, el docente juega un rol importante en el aprendizaje de los estudiantes y gusten de las matemáticas; no se trata de resolver problemas complicados sino de involucrarlos poco a poco hasta haciendo uso de recursos o materiales educativos, hasta llegar a problemas complejos.

Otra de las dificultades que vive Latinoamérica (10 países participantes) según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OECD (2019), de acuerdo al informe del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA 2018), el bajo rendimiento en matemática, refleja las deficiencias durante la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes es porque los estudiantes se enfrentan a situaciones reales; algunos críticos

argumentan que las habilidades que mide PISA son demasiadas generales que necesariamente se requiere experiencia extra curricular; También para MINEDU (2022), “el Perú fue uno de los países que tuvo un ligero crecimiento en los tres ciclos a nivel los países latinoamericanos en lo que corresponde al área de matemática” (p.80), pero a nivel del resto de los países de la OECD, Latinoamérica se encuentra en puestos bajos.

De acuerdo al Ministerio de Educación (MINEDU 2016), en el currículo nacional existen 11 perfiles de egreso, donde cada área debe contribuir al logro al culminar la Educación Básica Regular (EBR). En base a ello el área de matemática mirando el mismo horizonte antes mencionado, trabaja desde el enfoque resolución de problemas; de los cuales cuenta con cuatro competencias y cada una de ellas con sus respectivas capacidades y desempeños. En el presente trabajo de investigación se tomó en cuenta una de las competencias matemáticas: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, debido a la amplitud que abarca en el área de matemática.

Según MINEDU (2020), en su informe de acuerdo a los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), realizado en 2019, en el área rural, los estudiantes a nivel nacional están en 49,1% en previo al inicio, 37,3% en inicio, 10,7% en proceso y en logrado 2,9%. Observando estos resultados se deduce que 86,4% de los estudiantes no están movilizando adecuadamente las competencias y capacidades descritas en el currículo nacional correspondiente al área de matemática en el nivel secundaria. También se tiene los reportes de los resultados de la ECE 2019 de la región Apurímac, en el área de matemática del segundo grado del nivel secundaria: los estudiantes están ubicados en los niveles de la siguiente manera: Previo al inicio 37,3%, inicio 38,4%, en proceso 16,8% y logrado 8,3%. Ingresando al Sistema de Consulta de Resultados de Evaluación (SICRECE) del Ministerio de Educación podemos observar de acuerdo a los resultados del examen censal 2019, en la IE Andrés Avelino Cáceres el 64% de los estudiantes, se encuentra en el nivel previo al inicio, mientras 28% en el nivel de inicio y 8% en el nivel de proceso en el área de matemática; observando estos resultados podemos concluir en el mismo sentido que se

concluye de los resultados de la zona rural en el área de matemática. Además, si observamos la evaluación muestral (EM) del año lectivo 2022 de la UGEL Andahuaylas, se tiene como resultado en el área de matemática; el 36,9% de estudiantes está en el nivel previo al inicio, mientras 35,9% en el nivel de inicio, 16,4% en el nivel de proceso y 9.8% en el nivel satisfactorio.

Teniendo presente estas estadísticas, es que se realizó la experimentación a través de la aplicación del uso de los Geocartones Caseros, para movilizar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, de modo que sirva de modelo para los docentes que buscan diferentes estrategias, a fin de que los estudiantes aprendan significativamente y movilicen las capacidades descritas en el currículo nacional de la competencia matemática; también se buscó, que los estudiantes aprenden mejor las matemáticas a partir de la interacción y el compartir de experiencias dentro y fuera del aula; los estudiantes crearon su propio material, resolviendo problemas matemáticos haciendo uso de la geometría bidimensional y tridimensional; que es fundamental para promover aprendizaje significativo, sin dejar de lado que cada actividad debe movilizar las capacidades logrando la competencia del área de matemática.

En cada resolución de problemas el estudiante comprende el problema, plantea estrategias, observa el posible camino de solución y por su puesto resolverlos; de tal manera favorece y promueve el razonamiento, la creatividad y el pensamiento crítico o reflexivo.

1.2.- Formulación de problemas

1.2.1. Problema general

- ¿De qué manera influyen los Geocartones Caseros, en el logro de la competencia forma movimiento y localización, en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿De qué manera influyen los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023?
- ¿De qué manera influyen los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023?
- ¿De qué manera influyen los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio, en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023?
- ¿De qué manera influyen los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023?

1.3. Formulación de objetivos

1.3.1. Objetivos generales

Comprobar la influencia del uso de los Geocartones Caseros en el logro de la competencia matemática “resuelve problemas de forma movimiento y localización” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Pomacocha, Andahuaylas 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar la influencia del uso de los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

Determinar la influencia del uso de los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” en los

estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

Determinar la influencia del uso de los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

Determinar la influencia del uso de Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

1.4. Justificación

1.4.1. Conveniencia

Es conveniente porque el uso de los Geocartones Caseros ayudó a los estudiantes a comprender mejor los problemas matemáticos planteados relacionados con la competencia matemática “resuelve problemas de forma movimiento y localización” generando razonamiento y creatividad.

1.4.2. Relevancia social

Tienen relevancia social porque se resolvieron problemas matemáticos a partir de la construcción de los Geocartones Caseros con participación de la comunidad educativa y los padres de familia. Cabe mencionar que el trabajo es trascendental por que los directos beneficiados son los estudiantes, tendrán facilidad de resolver problemas al construir modelos bidimensionales y tridimensionales.

1.4.3. Implicaciones trascendentales

De acuerdo a las pruebas ECE realizadas por el MINEDU en la mayoría de las instituciones educativas, los estudiantes se ubican en el nivel previo al inicio e inicio. Los Geocartones Caseros contribuirán en la mejora del área de matemática sobre todo en la “competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización”, luego de construir

modelos bidimensionales y tridimensionales; los estudiantes resolvieron problemas matemáticos y movilizarán las capacidades; contribuyendo así en la mejora de las pruebas ECE.

1.4.4. Justificación teórica

En lo que respecta al valor teórico, los resultados que se obtuvo, apoyó a las demás investigaciones posteriores a sintetizar y aportar en la forma de resolver problemas matemáticos a partir los Geocartones Caseros donde los estudiantes manipulan, realizan las mediciones respectivas para plantear y resolver problemas cotidianos.

En el presente estudio se justifica teóricamente en el enfoque del constructivismo, porque los estudiantes son los protagonistas de sus aprendizajes y la construcción de los conocimientos a partir de sus experiencias; los cuales se fundamenta en las propuestas pedagógicas de Jean Piaget, David Ausubel, Lev Vygotsky, Albert Bandura y Bruner.

Rochina et al. (2020) menciona que “el estudiante es el protagonista y el responsable de su aprendizaje; es un participante activo, reflexivo y valorativo de la situación de aprendizaje, donde asimila la cultura consciente, crítica y creadora” (p. 388). El docente prepara las actividades para la movilización de las capacidades, a través de los desempeños o propósitos; es allí que el estudiante, pone de su parte, aprendiendo del compartir de experiencias entre pares o relacionando con el medio que lo rodea; es importante precisar que el propio estudiante debe construir su aprendizaje participando constantemente en las actividades programadas de manera crítica, de tal manera está promoviendo el razonamiento y el pensamiento crítico.

Juncal (2013), “el proceso de enseñanza y aprendizaje debe respetar los diferentes tiempos y ritmos: el maestro acompaña a los niños y niñas a descubrir y desarrollar sus potencialidades” (p. 232). Cada una de los estudiantes tienen diferentes estilos y ritmos de aprendizaje, por ello el docente debe de realizar un buen diagnóstico, para así conocer cuál es su ritmo y cómo aprenden con facilidad; a partir de dichos resultados obtenidos buscar las estrategias adecuadas para que el propio estudiante sea protagonista de su aprendizaje.

Piaget nos habla sobre cómo un niño construye su propio aprendizaje a través de la asimilación y la acomodación de la información, produciendo así un equilibrio; para ello deberá distintas etapas del desarrollo cognitivo, diferentes ritmos de aprendizaje.

El presente trabajo de investigación se basa en el enfoque constructivista; donde el estudiante a través del uso de los Geocartones Caseros en los diferentes problemas cotidianos de la geometría, construye su propio aprendizaje de forma práctica, observando su entorno, movilizandodiversas capacidades matemáticas.

1.4.5. Utilidad metodológica

Es importante la utilidad metodológica, porque los estudiantes aprendieron mejor el área de matemática, cuando está vinculado a su realidad o medio que le rodea, con productos e insumos de la zona; a partir de ello el docente tiene que aprovechar el recurso de los Geocartones Caseros para resolver problemas matemáticos.

La contribución científica del presente trabajo de investigación pone énfasis en la construcción de la matemática a través del modelamiento de los Geocartones Caseros en los diferentes problemas geométricos del entorno, pudiendo resolver dichos problemas haciendo uso de los materiales; además los estudiantes tienen la facilidad de entender mejor de manera rápida y motivada la matemática. En lo que respecta al mejoramiento los estudiantes aprenden y entienden rápido al manipular los Geocartones, repercutiendo de manera positiva en las sesiones de clase que el docente plantea, perdiendo el miedo a las matemáticas; a la vez apoyan a los padres en lo económico al construir sus propios materiales, con insumos que abundan en la zona.

1.4.6. Justificación práctica

La presente investigación se realiza la investigación debido a que muchos de los estudiantes tienen notas bajas no entienden la matemática, comparación con otros cursos del mismo grado; debido a la abstracción con que el docente trabaja el curso, el cual trae como consecuencia la falta de motivación hacia el área; a esto se suma la pandemia del COVID 19, donde los estudiantes por impartirse la educación virtual muchos de ellos no

movilizan las capacidades matemáticas por que no contaban con los instrumentos necesarios para una clase virtual. Es por ello el uso de los Geocartones Caseros, apoyara a movilizar las capacidades matemáticas precisadas en el currículo nacional, sobre todo la competencia: “Resuelve problemas de forma movimiento y localización”, permitiendo que los estudiantes logren sus aprendizajes con más eficacia y con menor esfuerzo.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1 Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Para dar realce al trabajo realizado, se acudió a diversos autores que aportaron trabajos de investigación similares como Tomalá (2022), en su artículo sobre material didáctico concreto y aprendizaje significativo de geometría en estudiantes del tercer grado de la IE Cantón Ecuador, cuyo objetivo era de analizar el impacto del uso del material didáctico concreto en el aprendizaje significativo de la geometría, el tipo de investigación que utilizó fue descriptiva con enfoque mixto, la muestra es no probabilista conformada por 55 estudiantes del tercer grado de la IE Cantón La libertad, el instrumento utilizado fue la encuesta, para lo cual se planteó cuestionarios. Tomalá (2022), llegó a la siguiente conclusión: “El 98% de los estudiantes considero útil el uso de los materiales porque fomentan la observación, manipulación y experimentación” (p.23). Este impacto de los materiales se da de manera positiva en el aprendizaje de la geometría de los estudiantes.

En el trabajo de investigación realizado por García (2022), en la tesis materiales manipulativos en matemáticas en educación secundaria en los estudiantes de primer grado, de la Universidad distancia de Madrid de España, cuyo objetivo fue evaluar el uso de diferentes materiales educativos (ábaco, algeblocks, balanzas, regletas, dominós, geoplanos, entre otros) en el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de matemática, también diseñar talleres de innovación para el buen uso de los materiales manipulativos , el tipo de investigación que realizó es correlacional, el instrumento utilizado fue la encuesta, para lo cual se planteó cuestionarios. Se llegó a la siguiente conclusión: El uso de los materiales educativos manipulativos en las sesiones del área de matemática es importante, “porque al manipular los estudiantes dichos materiales, coadyuvó en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mejor aún se encontró buenos resultados durante la realización de los talleres de innovación con los materiales manipulativos” (García, 2022, p. 70).

Para Buñay (2017), en su tesis de investigación aplicación de recursos didácticos concretos, para el aprendizaje de geometría, con los estudiantes de octavo año de la IE 15 de agosto realizada en la Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador, cuyo objetivo fue aplicar, identificar los recursos educativos didácticos en matemáticas, el tipo de investigación fue descriptiva, se utilizó una muestra no probabilística considerando 29 estudiantes utilizando la técnica de la observación y el instrumento de diario del campo, otra técnica usada fue la técnica de la encuesta con su instrumento del cuestionario; llegando a la siguiente conclusión: “Para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, se debe hacer uso de los diferentes materiales educativos concretos, ya que contribuyó a que mejore su nivel aprendizaje en el bloque de geometría” (Buñay, 2017, p. 43).

Según Gómez (2019) en su investigación publicada en un artículo científico sobre, el desarrollo de competencias matemáticas en la Institución Educativa Pedro Vicente Abadía de Guacarí, Colombia, cuyo “objetivo fue conocer la forma de cómo se desarrollan las competencias matemáticas en las instituciones educativas de secundaria” (p. 165); se utilizó el método descriptivo y para la recolección de datos utilizó la técnica de la encuesta en 6 docentes y una prueba pedagógica en 299 estudiantes; llegando a la siguiente conclusión: “El proceso de desarrollo de competencias cognoscitivas permite a los estudiantes formarse de manera integral para dar respuesta a los problemas que se enfrentará a lo largo de la vida” (Gómez, 2019, p.166).

Jiménez (2020) , comenta en su tesis de investigación sobre, la autonomía que debe tener los estudiantes en una clase de matemática, de la universidad de los Lagos, por ello se pregunta sobre las estrategias de enseñanza que se debería de utilizar durante la sesión de clase de matemática; el objetivo es buscar estrategias relevantes para que el estudiante aprenda la matemática en las sesiones de clase, aprendizajes por proyectos; para ello utilizó la metodología de análisis comparativo de estrategias de enseñanza y aprendizaje; describiendo que es una tesis cualitativo descriptivo. Se concluye que: “El docente es uno de los actores que busco la motivación intrínseca en sus estudiantes, ellos mismos

plantearon sus propios puntos de vista, sus argumentos y que son libres en su forma de expresarse, autónomo generando su propio aprendizaje” (Jiménez, 2020, p.76); por ello, el docente busca que el aprendizaje con los estudiantes sea más significativo y divertido a la hora de aprender, que mejor el uso de los Geocartones Caseros en la resolución de problemas para movilizar capacidades matemáticas de forma movimiento y localización.

En el trabajo de investigación realizado por Navarrete (2017), en la tesis de la Universidad Jaén de España sobre importancia de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de primaria, cuyo objetivo fue determinar que los materiales didácticos son importantes para el desarrollo de la enseñanza-aprendizaje del área de matemáticas, el instrumento utilizado fue la encuesta, para lo cual se planteó cuestionarios. Se llegó a la siguiente conclusión: “El uso de los materiales didácticos en las sesiones de matemática, proporciona motivación y facilidad a los estudiantes en el aprendizaje del área de matemática a resolver situaciones problemáticas del día a día” (Navarrete, 2017, p. 31).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En el trabajo de tesis realizado por Salas (2020) en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), sobre si influye o no, el uso de materiales didácticos en el aprendizaje del área de matemática, en los estudiantes del primer grado de secundaria, cuyo objetivo fue conocer como repercutió el uso de los materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas; el tipo de investigación es pre experimental, realizada en la IE. Parroquial “Reyna de Paz” de la UGEL 03; a un grupo de 26 estudiantes; donde se aplicó una prueba de entrada o pre test, obteniendo una media de 9,0; posteriormente se volvió a aplicar una prueba post test obteniendo 13,42 en el nivel de logro previsto, con el cual llegó a la conclusión de que el uso de los materiales didácticos en la competencia forma, movimiento y localización, incrementaron en la movilización de las capacidades haciendo uso de los conocimientos matemáticos en diferentes situaciones; además, la implementación de materiales didácticos en las sesiones de aprendizaje de matemática si

repercutió de manera positiva, ya que los estudiantes mejoraron en su aprendizaje del área de matemática.

De igual manera se hará uso de los Geocartones Caseros con los estudiantes del nivel secundario para así ver su relevancia en lo que respecta al aprendizaje del área de matemática en la movilización del logro de competencia forma, movimiento y localización.

En el trabajo de investigación realizado por Díaz et al. (2022), en la tesis sobre la influencia de los materiales educativos no estructurados en la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del 4to grado de la IE Niño Jesús de Praga de Huaraz, en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, cuyo objetivo fue demostrar que los materiales no estructurados influyen en la resolución de problemas matemáticos, el tipo de investigación que realizó es experimental, de diseño cuasi experimental, con una muestra no probabilística conformada por 26 estudiantes, el instrumento utilizado fue el test de conocimiento. Se llegó a la siguiente conclusión: los materiales no estructurados influyen positivamente en el aprendizaje de los estudiantes, siendo significativas a la vez motivando a resolver problemas de su entorno.

En el trabajo de investigación publicada en un artículo científico, realizado por Chauca (2021), para optar el grado de doctor, titulado eficacia del programa educativo EDUMAT, para la movilización de las competencias matemáticas; se aplicó en estudiantes del 4to año de secundaria cuyo objetivo fue mejorar el trabajo del docente planteando cambios en la metodología de enseñanza - aprendizaje del área de matemática; se utilizó como metodología el tipo de investigación explicativo, el diseño utilizado es cuasi experimental, la técnica que se utilizó es la encuesta, el método de investigación utilizado es el método hipotético deductivo – inductivo. La población está conformada por todos los estudiantes de la IE Micaela Bastidas de la UGEL 3 Lima, mientras la muestra estaba conformada por 40 estudiantes del cuarto grado de la institución educativa mencionada; concluyendo que si el docente hace uso de programas educativos, no solo está cambiando la forma de trabajar en el aula , sino la forma de llegar al estudiante para que aprenda con

facilidad, a la vez movilizar la competencia matemática forma, movimiento y localización; cuando se compararon ambos grupos (control y experimental sobre el uso del programa educativo EDUMAT) se obtuvo una diferencia significativa entre ambos grupos (5,4 puntos); lo que indica el uso material concreto es efectivo en el área de matemática.

Este trabajo de investigación fue fundamental, porque permitió reflexionar y entender que estudios anteriores al trabajo que se realizó, entre ellas con programas educativos como “EDUMAT”, si fue efectivo en la movilización de la “competencia matemática de forma, movimiento y localización”; lo que nos alienta a continuar con nuestro trabajo de investigación y así aportar con un granito de arena al mundo de la matemática.

También se tiene el trabajo de investigación realizado por Campoverde (2021) en la Universidad Femenina del Sagrado Corazón con el título es “Programa para resolución de problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de 6º de primaria”; tesis para optar el grado magister, cuyo objetivo fue comparar los resultados obtenidos del pre test y pos test en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, luego de aplicar el programa Papiroflexia (uso del doblado de papel para resolver áreas, perímetros que facilita la introducción de conceptos matemáticos). El tipo de investigación es de nivel experimental, diseño cuasi experimental, donde la población y la muestra consta de 23 estudiantes de sexto grado llegando a la siguiente conclusión: “Existen diferencias significativas en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, entre el pre y pos test, luego de aplicar el programa Papiroflexia en los estudiantes de 6º de primaria de un colegio de Santiago de Surco” (Campoverde, 2021, p.69). Con esta recopilación de estos antecedentes solidifican nuestra tesis ya que se observa que los estudiantes aprenden mejor cuando hacen uso de los recursos educativos concretos, durante la resolución de problemas.

En la investigación realizada por Pumacayo (2020), sobre la resolución de problemas para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del primer grado de educación secundaria del colegio experimental de aplicación de la UNE. Tesis para optar al

grado académico de Doctor en la UNE la Cantuta. El tipo de investigación fue descriptivo de diseño correlacional; la técnica utilizada es la prueba. La población y la muestra fue 156 estudiantes, llegando a la siguiente conclusión, que existe una relación positiva entre las variables de estudio, es decir, a mayor resolución de problemas es mayor el desarrollo de las habilidades para resolver problemas de forma, movimiento y localización, o viceversa.

Con estos antecedentes de la tesis, nos enriquece nuestro trabajo ya que el logro de las competencias matemáticas; es posible si se trabaja con dedicación y esfuerzo, aplicando diferentes técnicas y materiales.

2.1.3. Antecedente local

Según Alhuay (2022), en su trabajo de investigación de tesis, la herramienta Quizizz en el aprendizaje de la matemática de la IE Francisco Bolognesi de Andahuaylas, realizado en la Universidad Mayor de San Marcos, cuyo objetivo fue elevar el nivel de aprendizaje de los estudiante, el tipo de investigación es explicativo de diseño pre experimental, con una muestra de 28 estudiantes, para ello se utilizó la técnica de observación y el instrumento la lista de cotejo y prueba escrita; llegando a la siguiente conclusión: La implementación de Quizizz contribuye de manera directa en elevar el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática; también la participación activa entre ellos (estudiantes) al resolver problemas. Dada la conclusión se asume un material educativo destinado al área, utilizada adecuadamente bajo los parámetros establecidos, si repercute en el logro de aprendizaje de los estudiantes.

Según Esparta (2017) en su trabajo de investigación de tesis, sobre el uso de la estrategia tangram en el área de matemática, cuyo objetivo es ver si el uso del tangram repercute en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en el curso de geometría; por ello se enfocó en la geometría plana con los estudiantes del 5to grado de nivel secundario de la IEP "Domingo Savio" del distrito San Juan Bautista, región Ayacucho; para ello utilizó la siguiente metodología: Una investigación cuantitativa de diseño cuasi experimental, que contó con una población es 279 estudiantes (en los tres niveles), tomándose la muestra del

grupo control a 16 estudiantes 5to de secundaria y grupo experimental 15 estudiantes.

También Esparta (2017), menciona la conclusión que arribó en su tesis; “el uso del tangram como estrategia didáctica, permite mejorar significativamente el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivo, movilizandando así capacidades y desempeños en los estudiantes del 5to grado en el área de la geometría plana” (p.88). Dada la conclusión se asume que un material educativo, correctamente utilizado en una sesión de clases, mejora significativamente el aprendizaje de los estudiantes ya que la manipulación de los materiales educativos, da confianza a los estudiantes en comprender mejor, sobre todo la geometría; perdiendo así el miedo o temor a las matemáticas.

2.2. Base Teórico

2.2.1. Fundamentación filosófica.

La filosofía que enfatiza la importancia de la práctica, la efectividad y la adaptabilidad en la búsqueda de la verdad y la resolución de problemas se fundamentan en:

Charles Sanders Peirce filósofo estadounidense, es considerado el fundador del pragmatismo, esta filosofía enfatiza en que las creencias e ideas se deben tornar prácticas, “que, si un concepto no tiene un impacto perceptible en la experiencia o en la acción, se considera carente de significado” (Círculo de Viena, 1929). Esta cita enfatiza que cualquier idea que no se pone en práctica o en acción por más buena que sea, no sirve, se considera carente de significado. Para Puerta et al. (2021), quien resalta a Charles Sanders Peirce como uno de los pioneros del pragmatismo que menciona “que la finalidad del razonamiento son consecuencias prácticas concebibles”(p. 4); esto da a entender que pensar lógicamente, argumentar o analizar es llevarnos a entender o prever las consecuencias que puedan tener una aplicación práctica en la realidad, por eso cuando hablamos de las practicas concebibles no se trata ser meramente teóricos o abstractos sino de resultados tangibles o escenarios q sean posibles de concebir.

Mientras **la filosofía de William James** menciona que la experiencia humana, la emoción es importante, más aún si surge de eventos externos, generándose cambios

fisiológicos en el cuerpo. Al igual que Sanders, James se centra en que las ideas se deben poner en práctica; es decir el significado de las ideas derivan de su utilidad práctica; por ello la experiencia es más importante que la teoría (especulaciones abstractas).

Peres (2015) cita las propias palabras de James. “La verdad de una idea no es una propiedad estancada inherente a ella, la verdad acontece a una idea y llega a ser cierta, se hace cierta por los acontecimientos, su validez es el proceso de su validación” (p. 75). Para James una idea verdadera es la que tiene éxito en la práctica, es decir que la sociedad acoge dichas ideas porque pone en práctica en su día a día, dando la veracidad que por el contrario ocurre con las ideas falsas, que día a día pierden la veracidad en la sociedad.

El pragmatismo de Dewey. Acuerdo de Tapia (2019, cita tomada de Pessoa et al., 1916), parafraseando a Dewey (1859 - 1959) señala “si enseñamos a los estudiantes de hoy como enseñamos ayer, les estamos robando el mañana” (p.38). Esto da entender que durante décadas en el siglo XIX y XX, la enseñanza de la matemática era teórica y mecánica, muchos de los estudiantes tenían miedo al curso y pocos eran los que se memorizaban o mecanizaban al que se le consideraba un genio o habilidoso bueno para la sociedad; ni qué decir del docente era el sabelotodo del salón de clases. A pesar de que vivimos en el siglo XXI, la mayoría de los estudiantes aún le tienen miedo, porque de generación en generación de los padres se creó el mito de que la matemática es difícil, docentes que se detuvieron en el tiempo, enseñando la matemática teórica y mecánicamente sin encontrar sentido en su contexto, producto ello el aburrimiento o cansancio de los estudiantes durante las sesiones de clase; robándoles un aprendizaje significativo con sentido para así resolver problemas contextualizados al que se enfrentará en su día a día. Además, para Dewey el pragmatismo como método de investigación atiende “los problemas reales que surgen de los asuntos efectivos” (Dewey, 1920, p. 94). En consecuencia, el pensamiento de Dewey está centrado en 4 ideas claves: Educación experiencial, que significa que el estudiante es el protagonista principal y activo en el proceso de su aprendizaje en el contexto real, el aprendizaje centrado en el estudiante,

significa que el docente pasa al segundo plano en condición de guía, orientador y facilitador de los aprendizajes, tercero el pensamiento crítico, donde el estudiante debe reflexionar y cuestionar analíticamente todo lo que se encuentra en su contexto, incluso a la enseñanza del profesor, finalmente el cuarto es el enfoque interdisciplinario, que se refiere a que el aprendizaje debe darse desde todas las áreas curriculares.

Así mismo, el pragmatismo para Barrena (2012), “es una teoría del aprendizaje, pues tiene que ver sobre todo con el aprender de la experiencia, con el transformar a través de ella la duda en creencia en un proceso que puede ser evaluado de forma práctica” (p.18). Con esta cita Barrena da a entender que todo sigue un proceso riguroso para aprender y que mejor si el contorno coadyuva en dicho proceso de aprendizaje, sin dejar a lado que la experiencia y la práctica nos hace tomar mejores decisiones, a través de ella disipamos nuestras dudas, creencias y tenemos claro el panorama que nos rodea.

2.2.2. Fundamentación de área

El enfoque matemático está centrado en la Resolución de Problemas a partir de situaciones significativas, dadas en el contexto ya que el estudiante conoce más su realidad y las sesiones de aprendizaje fueron motivadoras y participativas. Dicho enfoque se fundamenta y se ha realizado tomando como referencia aportes de grandes investigadores como: para la fundamentación del área se basan en la Teoría de Situaciones Didácticas descrita por Brousseau (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de la Matemática; La Educación Matemática Realista descrita por Bressan, et al. (2005) y la Teoría sobre la Resolución de Problemas descrita por Schoenfeld (1986).

Se tiene a Santos (2022, cita tomada de Houle, 2016), tomando en cuenta a Brousseau señala “que interesó más por las características que debería tener el medio con el que interactúa el estudiante para que pueda adquirir determinados conocimientos de forma indirecta” (p. 628). Esto da a entender que el entorno es muy importante, imaginemos a una mamá o papá que le hacen jugar juegos lógicos de acuerdo a la edad que tiene el niño, entonces estará desarrollando su pensamiento lógico. Brousseau menciona que el

aprendizaje se da a través del proceso doble como cita Santos (2022), “un proceso de adaptación (asimilación y acomodación) a un medio que es productor de contradicciones, de dificultades y desequilibrios y, un proceso de aculturación (adaptación a un saber cultural) por la entrada en las prácticas de una institución” (p. 631). En esta cita Brousseau menciona que un estudiante aprenderá mejor si se adapta a la situación, para ello pasará procesos de asimilación y acomodación; además es importante conocer el medio donde se vive, adaptarse gradualmente a su cultura, su forma de vivir, sin que ello implique el abandono de la cultura de origen.

Al respecto Castro (2008), menciona sobre “Schoenfeld estudió cómo enseñar a resolver problemas centrándose en los heurísticos; posteriormente considero aspectos metacognitivos fundamentalmente el control y la autorregulación” (p.13); que son base para el enfoque de la resolución de problemas matemáticos.

La matemática es realista porque es parte del día a día de la actividad humana accesible para todas las personas; al resolver problemas cotidianos de su contexto. Es por ello que la enseñanza de la matemática debe partir de nuestro contexto para que los problemas matemáticos sean motivadores, retadores y reales; pero muchas veces se observa al revés (Freudenthal, 1973).

Es importante realizar la matematización de nuestro entorno, es decir como lo menciona Riveros et al. (2020), “las personas no deben aprender la matemática como un sistema cerrado, sino como una actividad humana; el proceso de matematizar la realidad con medios matemáticos incluso matematizar las matemáticas” (p. 358). Esto da entender que la matemática no solo es números y teoría que sólo se desarrolla en la pizarra; sino aplicarlo a la realidad o contexto donde vive el estudiante, es por ello el docente debe tener presente este criterio (realidad del estudiante) en el desarrollo de sus sesiones de aprendizaje del área de matemática.

La Educación **Matemática Realista** de acuerdo a Jácome et al. (2022), “busca favorecer en los estudiantes el desarrollo de las competencias matemáticas y la matematización de conceptos así resolver problemas, para ello deben aprender matemáticas desarrollando y aplicando conceptos y herramientas matemáticas en situaciones realistas (representables, razonables e imaginables para ellos)” (p. 282). Los estudiantes deben resolver problemas matemáticos cotidianos reales o de contexto, aplicando conocimientos y conceptos matemáticos y que mejor si cuentan con el apoyo de los Geocartones Caseros para representar y matematizar áreas perímetros, rotaciones y traslaciones de una determinada área o volumen del entorno, haciendo uso de medidas de escalas (ampliación o reducción).

Bressan et al. (2005) menciona, “si la matemática surge de la realidad, el aprendizaje de la matemática debe generarse también de la realidad, ello involucra mantenerla conectada a la realidad, y debe encontrarse entre lo realizable, imaginable o razonable para los estudiantes” (p.75). Es por ello hoy día podemos mencionar sin dudas que la matemática realista moviliza competencias; además, el aprendizaje de la matemática es considerado como una actividad social donde la reflexión colectiva en la resolución de problemas nos lleva a niveles de comprensión más altos; ya que entre estudiantes estarán buscando y discutiendo como matematizar o modelar, qué estrategias heurísticas usará para llegar a una solución adecuada y como comunicarán al resto de sus compañeros las soluciones obtenidas; es allí el docente actuará como guía en el proceso de aprendizaje de los estudiantes .

Con el uso de los Geocartones Caseros los estudiantes se orienta y describe la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales; realizando mediciones de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos

de construcción y medida. Además, describe trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico.

Por los argumentos que se señala líneas arriba de los diferentes autores, el aprendizaje de la matemática de los estudiantes en educación básica regular (EBR), superior universitaria y no universitaria, personas común y corriente, profesionales e investigadores es muy importante por las siguientes razones: Primero se debe aprender la matemática para gestión financiera en la vida cotidiana de las personas, segundo aprender matemática para asumir cálculos mediciones, mediciones aproximaciones del que hacer diario en el hogar, trabajo y otras actividades, tercero, aprender matemática fortalece el desarrollo de resolución de problemas diversos, económicos, políticos, ideológicos, deportivos etc. De allí la importancia de desarrollar la competencia de la matemática en los diferentes actores de la sociedad, fundamentalmente en los estudiantes de EBR quienes dan los primeros pasos de la matemática.

2.2.3. Geocartones Caseros

Son figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales realizadas por los propios estudiantes, a base de las hojas molidas de maíz más la combinación de nopal como aditivo; que posteriormente se hizo uso de estos materiales educativos en la resolución de problemas matemáticos de forma, movimiento y localización.

. A continuación, se define las diferencias entre los recursos didácticos y materiales didácticos.

Recursos didácticos. Es un medio que se utiliza para enseñar, pero en un principio no fue diseñado para un tema específico. Pero sin embargo en un contexto determinado podemos dar el uso correspondiente, como por ejemplo tenemos libros, papelotes, tizas, lapiceros, pizarra, videos, audios entre otros.

Según Morales (2012), “se entiende por recurso didáctico al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 10). Estos recursos pueden ser físicos y últimamente virtuales, que sirve para motivar y despertar el

interés de los estudiantes y ser un medio para lograr el aprendizaje esperado. Durante una sesión de aprendizaje tenemos estudiantes que aprenden de manera diferente y estos recursos apoyan al estudiante a entender mejor y llegar a la meta planificada en el tiempo destinado.

Materiales didácticos. Un material didáctico está diseñado exclusivamente para enseñar, por ello el docente debe conocer a sus estudiantes de como aprenden fácil, para así diseñar, utilizar el material apropiado y lograr el aprendizaje esperado.

Para mejor comprensión sobre los materiales educativos Ruiz (2013), menciona a Dewey, “considera que el material educativo abarca no solo los objetos físicos, sino también las experiencias y actividades que enriquecen el aprendizaje; el material educativo debe ser relevante y conectado con la vida real” (p. 112)

Para Caamaño et al. (2021) “los materiales didácticos son manipulados por los alumnos para apreciar sus formas, texturas, tamaño, peso o realizar experimentos, convirtiendo así al aprendiz en un sujeto activo del proceso de aprendizaje” (p. 319). Tomando en cuenta esta cita los Geocartones Caseros son materiales manipulables por los estudiantes, aprecian su tamaño, lo relacionan con el entorno, sobre todo resuelven problemas matemáticos. Además, un material didáctico es un medio que ha sido diseñado para enseñar como es el caso de los Geocartones caseros.

Los Geocartones Caseros son materiales educativos manipulables que sirven para resolver problemas matemáticos de forma, movimiento y localización, relacionando con el contexto; además estimulan el interés o motivación por el aprendizaje de dicha competencia matemática, en los estudiantes, coadyuvando así a la imaginación constantemente. Al respecto Fabres (2016), opina sobre la finalidad de un material educativo en matemática es que el material recree al estudiante en el aprendizaje de la geometría, haciendo uso de objetos concretos en el ambiente que se encuentre; matematizando lo real (objetos concretos) a problemas planteados de manera interactiva.

Con respecto a los materiales educativos tenemos a uno de los autores Área et al. (2010) que menciona “un material que se pueda manipular, favorece al estudiante en los procesos de enseñanza y aprendizaje, favorece a conocer, comprender e interiorizar las nociones estudiadas, a través de diversas sensaciones” (p. 18).

Esto nos da a entender la importancia de la manipulación de un material educativo es conveniente y significativo para el estudiante ya que entenderá de la mejor manera los retos planteados a través de la resolución de problemas y que mejor en estos casos el uso de los Geocartones en la movilización de la “competencia matemática forma movimiento y localización” para comprender e interiorizar conceptos y problemas matemáticos de la competencia ya mencionada.

También se tiene a Castro (2007, citado en su investigación por Salas, 2020), menciona “que en las sesiones de matemática los materiales concretos ofrecen a los estudiantes la oportunidad de manipular, experimentar e indagar, favoreciendo el desarrollo gradual del razonamiento y la creatividad” (p.43). Esta cita nos afianza en la idea de que un material manipulable desarrolla el razonamiento espacial al igual que los Geocartones que se presentan para la movilización de las competencias matemáticas.

Medios educativos. Es cualquier material que fue realizado con la finalidad de facilitar la enseñanza y aprendizaje durante el proceso de aprendizaje. Son recursos bibliográficos, tecnológicos que apoya a los docentes, estudiantes para lograr el propósito en cada una de las sesiones de aprendizaje.

Leguizamón et al. (2015, cita tomada Lorenzato, 2006), menciona que “la actitud del profesor frente a la utilización de los medios educativos es importante, ya que las consecuencias pueden ser positivas si son los estudiantes quienes los manipulan, realizan sus propias observaciones y obtienen sus conclusiones” (p. 159). Esto quiere decir que las manipulaciones de los materiales por parte de los estudiantes son positivas para el aprendizaje; que mejor si en el área de matemática pueden dar sus observaciones y conclusiones luego de comprender lo abstracto de una manera sencilla y clara.

Los materiales y recursos didácticos pueden ser:

Auxiliares. Porque facilita al docente a llegar al estudiante de una manera rápida y lúdica.

Mediadores. Porque ayuda al docente a planificar mejor las sesiones de aprendizaje y que el estudiante aprende de una manera más fácil; además, se ahorra el tiempo en las sesiones de clase,

Motivadores. Porque el estudiante al manipularlo, observarlo, puede relacionarlo con su realidad y lograr un aprendizaje esperado de una manera más óptima.

También se puede acortar que los materiales educativos tienden a elaborarse cuando un docente busca innovar sus sesiones de clase, buscando nuevos desafíos y oportunidades; hacer que sus estudiantes estén motivados constantemente para así lograr competencias movilizando capacidades a través de los desempeños en las diferentes áreas curriculares, teniendo presente el contexto socio-educativo actual, en donde las oportunidades están presentes; es por ello la construcciones de los Geocartones Caseros, sirvió para que manipulen, observen las características de los objetos bidimensionales y tridimensionales, para que así aprendan de manera didáctica, sencilla a la vez movilicen capacidades matemáticas a través de los desempeños.

2.2.2.1. Dimensiones de los Geocartones Caseros.

A. Planificación y elaboración.

a.1.- Reciclaje de los materiales a utilizar

Se juntan 5 a 10 kilos de cáscaras de choclo o maíz debido a que están reforzados por fibras que es uno de los insumos para producir papel. Martínez (2017) recomienda que “se puede usar las hojas de maíz que ya han sido usadas previamente en la preparación de los tamales, pues uno de los objetivos es disminuir los residuos y aprovechar al máximo los recursos” (p.35).

Paralelamente al recojo de los insumos para realizar los Geocartones Caseros, se tiene que estar elaborando los moldes para las figuras bidimensionales y tridimensionales,

de acuerdo al contexto que observaron durante el recorrido por el distrito; los moldes pueden ser envases de plásticos, cartones u otros.

a.2.- Guía de pasos para elaborar Geocartones Caseros.

Se corta la hoja de maíz, luego remojarlo en agua como mínimo 24 horas que facilitará la suavidad y fácil molido; también se puede utilizar chala del choclo fresco.

Se pone a moler en un batán las hojas de maíz hasta que queden desmenuzadas o que quede masa.

Se corta en trizas el nopal y se pone a remojar un día antes para que el agua se cuele y solo quede la baba de nopal o la tuna. Esta baba fue utilizada como el insumo que actúa como pegamento

Se hace hervir la masa molida de las hojas del maíz con la baba del nopal por una hora luego se exprime y se coloca en el molde para hacer la figura que se desea.

a.3.- Elaboración de diferentes objetos bidimensionales y tridimensionales.

Una vez hervida la masa con el nopal, Márquez (2019) recomienda que “se utiliza un mantel para exprimirlo luego colocarlo en un molde que anteriormente se seleccionó; ejercer presión sobre la masa para que sea compacto, luego proceder al secado para que se unan las fibras de la masa y el nopal” (p. 35); luego colocar en un lugar soleado para secar los Geocartones Caseros.

De ser necesario extraer el molde cuando la masa aún está húmeda, para que el secado de los Geocartones sea mucho mejor.

Constantemente girar los Geocartones hasta que se sequen bien, así se evita el mal olor que pueda generar al tratar de honguearse.

Antes de hacer uso de los Geocartones Caseros se realizan las medidas respectivas para tratar de igualar o arreglar algunas medidas milimétricas que pueden tener.

B. Desarrollo de estrategias haciendo uso de los Geocartones.

Los estudiantes representaron figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales haciendo uso de los Geocartones Caseros, luego las representó en el plano cartesiano, para ello el docente planifica la sesión buscando movilizar el desempeño.

De cada uno de los Geocartones Caseros que los estudiantes poseen individualmente, describieron las características, elementos o propiedades que tienen las figuras geométricas planas y tridimensionales. Ejemplo: describen aristas, áreas, volúmenes de las diferentes figuras.

Realiza medidas en centímetros y milímetros a los Geocartones Caseros, luego hace uso de escalas, los dibuja en sus cuadernos desde diferentes posiciones y vistas, interpretando de cómo varía un objeto cuando se traslade o cambie de posición.

Los estudiantes observaron el entorno, enfatizando la mirada en objetos bidimensionales y tridimensionales, para ello se desplazaron por los diferentes ambientes y lugares.

Una vez ya en el salón de clases los estudiantes buscan representar con los Geocartones Caseros los objetos observados anteriormente, algunos estudiantes modelan nuevos Geocartones de acuerdo a su necesidad.

Los estudiantes resuelven problemas sobre áreas, perímetros y volúmenes del entorno representando con los Geocartones Caseros, también buscan otras estrategias para resolver.

Resuelve problemas matemáticos estableciendo propiedades de área, perímetro y volumen de los objetos planos y tridimensionales con los Geocartones realizados.

Resuelve problemas describiendo el movimiento, vistas haciendo uso los Geocartones.

Los estudiantes dibujan Geocartones Caseros bidimensionales y tridimensionales en el plano cartesiano, teniendo presente la escala correspondiente.

Resuelven problemas aplicando escalas de reducción y ampliación a partir de los Geocartones Caseros, no sin antes llevar al plano cartesiano.

Resuelven problemas de simetría, traslación, rotación de figuras planas y del espacio para ello previamente modela en el plano cartesiano los Geocartones Caseros.

Plantea problemas haciendo uso de los Geocartones Caseros para luego compartir entre compañeros y resolverlas.

C. Evaluación del uso de los Geocartones.

Los estudiantes hicieron uso de los Geocartones Caseros en los diferentes problemas (áreas, perímetros, volumen, traslación, rotación, simetría, mirada desde diferentes planos y representación de objetos reales con los Geocartones); allí se analizó la accesibilidad de la aplicación en los diferentes problemas de la competencia forma movimiento y localización.

El docente tomó en cuenta el desenvolvimiento de los estudiantes, en el uso adecuado y constante de los Geocartones Caseros durante el desarrollo de la sesión de aprendizaje.

Los estudiantes plantean problemas matemáticos haciendo uso de los Geocartones.

Los estudiantes intercambiaron sus problemas propuestos para que evalúen e indiquen algunas dificultades y certezas.

Se aplicaron pruebas de rendimiento de entrada y salida para ver la repercusión de los Geocartones Caseros en el aprendizaje de la competencia matemática en los estudiantes.

2.2.2.2. Resolución de problemas matemáticos haciendo uso de los Geocartones Caseros.

Durante la elaboración de los Geocartones Caseros, el docente planteó problemas matemáticos para que el estudiante resuelva, para ello utilizó las dificultades que se presenta en la elaboración de los Geocartones, también lo relacionó con su contorno, teniendo presente la competencia matemática.

Con respecto Vargas (2021), menciona que la resolución de problemas “consiste en presentar situaciones problematizadas donde existe un grado de dificultad para resolverlos, eso determina si se trata de un problema o un ejercicio, ya que el problema no tiene, a primera vista para el sujeto, una resolución asequible” (p. 231). Esto indica que los problemas planteados deben tener cierto grado de dificultad ante ello muchos de los estudiantes abandonan resolverlos; pero haciendo uso de los Geocartones Caseros el grado de dificultad disminuirá, motivando al estudiante a buscar soluciones o estrategias heurísticas para resolver problemas matemáticos del contexto.

Para Leal y Bong (2015), “la resolución de problemas matemáticos es un proceso cognitivo, es decir, el estudiante utiliza diversas estrategias para entender y comprender las matemáticas como una forma de enseñar Matemática; un contenido conceptual, procedimental y actitudinal con una entidad propia” (p.75). Aquí los autores nos comentan que para que un estudiante pueda resolver problemas matemáticos, pasa por procesos cognitivos, donde nuestro cerebro procesa la información pertinente de acuerdo al medio en que se encuentra; además la motivación, la forma de enseñar, la forma de llegar al estudiante, juega un rol importante en la resolución de problemas matemáticos, afianzando el contenido conceptual, procedimental y actitudinal.

Según Díaz, J. y Díaz, R. (2018), menciona que para realizar una buena resolución de problemas se debe estimular el desarrollo del pensamiento; haciendo uso de diversos métodos de solución muchas de ellas planteadas por matemáticos como Schoenfeld, Poyla, entre otros.

Un estudiante busca resolver problemas matemáticos cuando se enfrenta a dificultades reales o eventos importantes de su contexto, el cual no deben ser rutinarios sino desafiantes, para ello hace uso estrategias adecuadas y pertinentes (estrategias heurísticas). Para Meneses (2019), “la formulación y resolución de problemas es un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica” (p. 10); es por ello los problemas matemáticos están inmersos en el

entorno, donde el docente debe tener la experticia de formularlas para que los estudiantes resuelvan.

El docente en todo momento debe buscar que los estudiantes promuevan el razonamiento, creatividad y/o pensamiento crítico; para ello debe promover preguntas y actividades que lleven al aprendizaje, donde el estudiante busque el ¿por qué?, el ¿cómo lo harías?, el ¿qué opinas? Así el docente estará fortaleciendo el pensamiento complejo de los estudiantes.

A continuación, presentamos actividades para que el estudiante fortalezca su pensamiento:

A. Actividades e interacciones que promueven el razonamiento.

De este criterio, se valora lo siguiente:

- Genera que realicen conclusiones lógicas.
- Identificar actividades de alta demanda cognitiva.
- Formulación de nuevas respuestas que van más allá de la simple explicación
- Brindar oportunidades para conectar de manera significativa con los aprendizajes.
- Comparar situaciones reales.
- Genera sus propias hipótesis ante fenómenos observados.
- Genera oportunidades para que resuelvan problemas.

Con respecto al razonamiento Bernache (2018) menciona que “es efectuar un proceso mental con el objetivo de tomar una decisión o postura racional acerca de una determinada cuestión teórica o práctica” (p. 309). En este sentido podemos indicar que el razonamiento ayuda a las personas a tomar decisiones lógicas una serie de contenidos proposicionales, preferencias o intenciones que se encuentran relacionados al entorno.

Para Salvatierra et al. (2019); “el conocimiento matemático permite fortalecer la capacidad razonar en cuanto a; abstracción, toma de decisiones, análisis, síntesis, predecir, sistematizar y resolver problemas de orden lógico o heurístico, que permite una formación básica a nivel cultural para el desenvolvimiento cotidiano” (p.167). Se entiende que, para

una persona razonar es importante porque el cerebro está en constante acción de analizar, sintetizar, predecir para hacer una buena toma de decisión, teniendo presente las estrategias heurísticas correspondientes.

También Sarrín (2019), opina sobre como es el proceso de desarrollo del razonamiento no se puede dar en un solo momento, sino es el interactuar diario porque es un proceso de varios años donde el estudiante analiza, generaliza, formula nuevas respuestas que van más allá de una explicación sencilla, buscando así lograr el desempeño deseado.

B. Actividades e interacciones que promueven la creatividad.

En este criterio, se valora lo siguiente:

- Realizar preguntas y repreguntas que propicien las mejores respuestas.
- Crear de manera libre.
- Proponer o generar soluciones originales.
- Expresar sus creaciones.
- Establecer asociaciones entre ideas o conceptos.

Con respecto a la creatividad Guilera (2011) define como "...un proceso complejo, dinámico e integrador, que involucra simultáneamente factores perceptivos, cognoscitivos y emocionales" (p.21). La creatividad es un proceso complejo para ello debemos crear como docentes ambientes libres, realizar preguntas potentes como: ¿Qué harías en caso de...? ¿Cómo harías...?, sobre todo las actividades no deben de ser rutinarios.

Se ahondó un poco más sobre la creatividad tenemos a Santaella (2006) que dice "es la facultad de organizar de algún modo original los elementos del campo perceptivo, de estructurar la realidad, desestructurarla y reestructurarla en formas nuevas" (p. 89). Dando a entender que la creatividad nos lleva por el camino de la novedad, originalidad sin tomar en cuenta lo obvio.

Todos los docentes están en la responsabilidad y la posibilidad de encaminar a los estudiantes por el camino de la creatividad, la imaginación para ello se garantizó

ambientes favorables que permitan indagar y descubrir nuevos caminos de solución sobre el problema que nos rodea y así lograr un aprendizaje duradero y significativo.

La imaginación y motivación juegan un rol importante en la creatividad, como dice López (2008), “cuando la persona se ve en la necesidad de mejorar sus técnicas y estrategias de enseñanza; piensa en varias alternativas a la hora de solucionar un problema; aporta experiencias pasadas, nuevos conocimientos y enfoques para solucionar un problema” (p.64). la necesidad es uno de los factores para fomentar la creatividad ya que ayuda a buscar de varias opciones una mejor alternativa.

Si nos enfocamos a los Geocartones Caseros el estudiante de manera creativa toma la decisión de representar o crear un objeto bidimensional o tridimensional para así resolver su problema y satisfacer su necesidad.

C. Actividades e interacciones que promueven el pensamiento crítico.

De este criterio, se valora lo siguiente:

- Identificar actividades de alta demanda cognitiva.
- Focalizar los problemas desde diferentes ángulos.
- Toma decisiones de manera justificada.
- Argumenta su punto de vista.
- Comparar situaciones reales y asumir una postura.

Según Bezanilla et al. (2018); menciona que el pensamiento crítico “es realizar juicios, emitir opinión, en base al análisis de la información que cada persona posee de las diferentes fuentes y evidencias documentadas, recopiladas durante su experiencia de vida” (p. 105). Nuestros estudiantes deben emitir opiniones o juicios luego de resolver problemas tomando posición favorable o desfavorable respecto a un autor.

También Bezanilla, et al. (2018, cita tomada de Sternberg,1986), menciona que el pensamiento crítico son los procesos, estrategias y representaciones que la gente utiliza para resolver problemas, tomar decisiones y aprender nuevos conceptos” (p. 92). Se puede deducir que el pensamiento crítico son procesos donde las personas buscan tomar posturas,

decisiones en base a los principios y valores que se tiene; para así solucionar problemas cotidianos.

2.2.2.3. Objetos bidimensionales y tridimensionales que construyeron.

Los objetos que construyen los estudiantes pueden ser planas donde se resolverá áreas o perímetros mientras de los objetos tridimensionales se resolverá el volumen; también servirán para realizar traslación, rotación y simetría en el plano cartesiano a la vez se realizará modelos desde diferentes vistas en sus cuadernos y papelotes a partir de los Geocartones Caseros.

Los moldes se pueden adecuar a las necesidades de los productos, en cuanto a características y forma, también se le puede añadir colorantes para que sean más vistosos, al momento de resolver problemas (Martínez, 2017, p.36).

2.2.2.4. Planteo de problemas matemáticos haciendo uso de los Geocartones Caseros.

El docente planteó problemas matemáticos enfocados a la competencia forma movimiento y localización, haciendo uso de los Geocartones Caseros. Como por ejemplo sobre el tiempo que se demoró para realizar un envase, la cantidad de material que utilizó, el volumen del envase, en caso de que fuera un negocio cuál sería el volumen adecuado, la forma, entre otros.

En los años anteriores el Ministerio de Educación a través de las Rutas de Aprendizaje (MINEDU, 2015), siempre tuvo una posición clara respecto a la competencia matemática definiendo como una actuación eficiente e integral de la persona y que se relaciona con la movilización de capacidades en cada una de las competencias; pero al mismo tiempo también estaba enfatizando la movilización de conocimientos que hoy en día solo es un medio para movilizar capacidades mediante situaciones problemáticas del contexto matemático o real.

2.2.4. Resuelve problemas matemáticos de forma movimiento y localización

Resuelve problemas matemáticos es un enfoque en el ministerio de educación; a la vez es una competencia a lograr durante la Educación Básica Regular; apoyándonos en

Tobón (2013) quien afirma “que las competencias son actuaciones integrales para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas contextualizados, aplicando los diversos saberes (saber ser, saber convivir, saber hacer y saber conocer) con idoneidad, mejoramiento constante y ética” (p. 86). Esta cita nos da entender que una persona desarrolla competencias, cuando actúa de manera integral ante situaciones o problemas que se presenta en su contexto siempre teniendo ese compromiso ético.

Martínez et al. (2012), “manifiestan que la formación en competencias supone un cambio de mentalidad, un trabajar para aprender de forma aplicada” (p. 335). Es por ello los docentes deben buscar las herramientas necesarias para llegar al estudiante, hacer que gusten las matemáticas y así movilizar la competencia matemática que mejor haciendo uso de los Geocartones Caseros.

Un estudiante resolverá problemas de forma, movimiento y localización cuando se ubica y orienta en el espacio que le rodea para ello de acuerdo a MINEDU (2016) debe “describir la posición y movimiento de los objetos y de sí mismo donde se encuentra; luego visualiza e interpreta relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales” (p. 154).

En esta cita el Ministerio de Educación define a la competencia matemática el cual asumimos la misma posición de que un estudiante para resolver problemas matemáticos de forma movimiento y localización debe orientar y describir la posición de un objeto en el plano cartesiano; a la vez que aplica conocimientos matemáticos a los problemas de entorno, donde están inmersos figuras geométricas planas y del espacio.

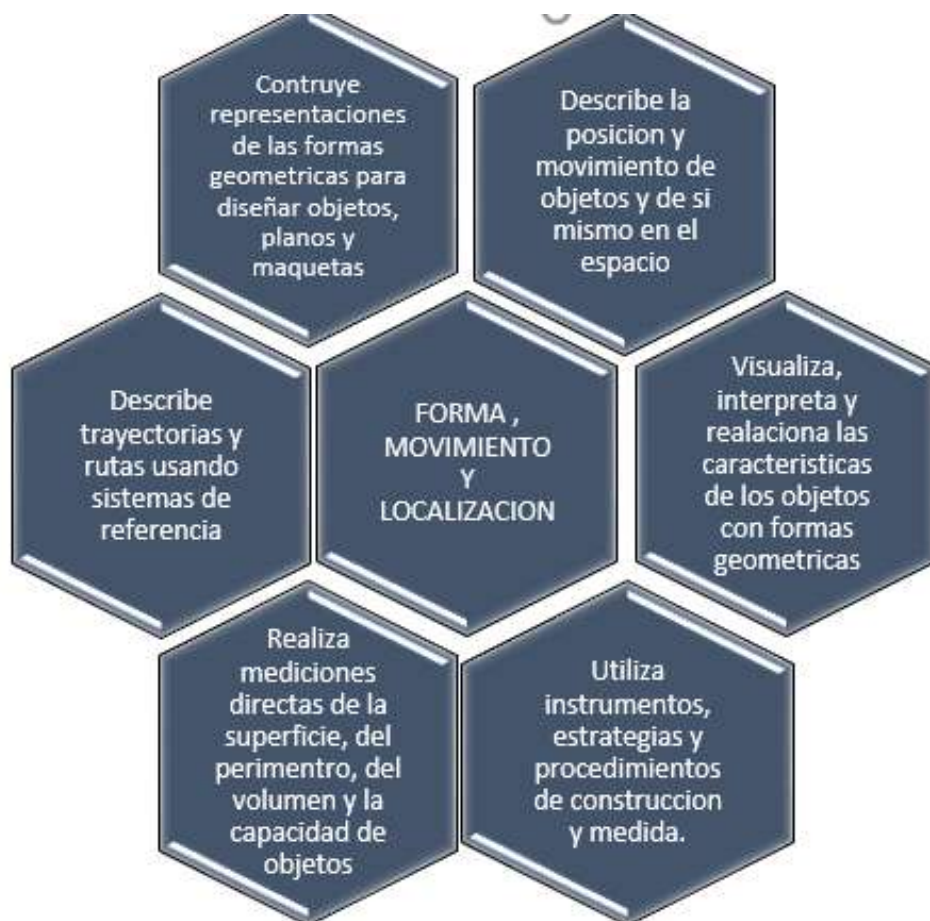
Para MINEDU (2015), esta competencia matemática el estudiante realiza las mediciones correctas de una superficie haciendo uso del metro y otras medidas convencionales; además medidas del perímetro, del volumen y de que capacidad son los objetos; y así en el contexto que se encuentren puedan realizar representaciones de las formas geométricas diseñando objetos, maquetas, y planos, para ello usará los

instrumentos, estrategias pertinentes y adecuados durante su construcción y medida; describiendo trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico.

Para Huamaní et al. (2021), la competencia matemática mencionada líneas arriba, implica que: “los estudiantes trabajen y estimulan su sentido de ubicación en el espacio, la interacción con los objetos que los rodean, que comprendan las propiedades de las formas y cómo estas se pueden interrelacionar” (p. 29); como resultado el estudiante debe volcar dichos conocimientos mencionados al momento de resolver diversos problemas o situaciones contextualizadas.

Figura 1

Definición de resuelve problemas de forma movimiento



Nota. Definición de la competencia forma movimiento y localización. Adaptado de MINEDU (2016, p. 154)

Así mismo para el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma movimiento y localización se moviliza cuatro capacidades, donde el estudiante a través de los desempeños demuestra su aprendizaje; que a continuación se detalla:

2.2.3.1. Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.

Para modelar objetos, Fuenzaliza (2023) menciona que, “el estudiante debe construir seleccionar o utilizar las representaciones o modelos matemáticos para simplificar o generalizar situaciones del mundo real o teóricas, capturando patrones y características esenciales” (p. 2). En esta cita Fuenzaliza enfatiza que modelar objetos es representar, establecer mediante modelos matemáticos situaciones del mundo real.

Esta es una de las cuatro capacidades donde el estudiante es capaz, según el Ministerio de Educación, a través de la RVM 649-2016, del Programa Curricular para Secundaria (MINEDU, 2017) “de construir, modelo que reproduzca un dibujo o maqueta teniendo presente su localización, movimiento y la transformación del plano, haciendo uso de las formas geométricas; es también evaluar si el modelo hecho cumple con las especificaciones planteadas en el problema” (p. 163).

En esta capacidad matemática el estudiante modelará todos los objetos de su entorno realizando dibujos, teniendo en cuenta las medidas correspondientes; transformando objetos haciendo uso de las escalas; a la vez desplazando de un lugar a otro en el mismo plano bidimensional o tridimensional.

¿Qué implica describir la posición y movimiento de los objetos?

Para Flores y Rico (2015), precisa que “la ubicación y el movimiento son elementos muy importantes de la geometría” (p. 131). Es decir que los objetos cambian de posición y movimiento constantemente, por ello se debe manejar variedades de teoría o información; que permite situar elementos en el plano cartesiano como en el espacio (tridimensional), encontrando así regularidades en los objetos.

También se refiere a la elaboración de un modelo a partir de un objeto ya sea en tamaño real o a escala, con materiales concretos cuya finalidad es evidenciar su proceso de elaboración o funcionalidad.

2.2.3.2. Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

Para Fuenzaliza (2023), “un estudiante comunica su comprensión cuando se centra en la capacidad de justificar lógicamente los resultados y procesos matemáticos y de comunicarlos efectivamente, también de describir, explicar y defender enfoques y soluciones, empleando un rango amplio de comunicaciones” (p. 3). Por ello el estudiante debe justificar lógicamente todos los resultados, describiendo, explicando y haciendo uso de los recursos verbales y no verbales.

Es otra de las capacidades matemáticas donde el estudiante, según MINEDU (2017) esta capacidad “nos permite comunicar simetrías, reflexión, traslación, con respecto a un sistema de referencia con respecto a un punto o plano; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas” (p.163). Esto nos da entender que en esta capacidad matemática el estudiante realiza dibujos y problemas para comunicar haciendo uso del lenguaje verbal y no verbal, también hará uso del lenguaje paraverbal (con que tono de voz decimos las palabras).

Para MINEDU (2014), la comunicación de las formas geométricas es importante ya el estudiante buscará formas de dar a conocer sus respuestas y soluciones al resolver problemas haciendo uso del lenguaje geométrico, de movimiento y localización; su comprensión de las figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales.

2.2.3.3. Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.

Con respecto al uso de las estrategias en matemática, Mora (2003) menciona que “los estudiantes deben aplicar sus saberes en las diferentes situaciones matemáticas que se presenta en su contexto, utilizando las técnicas y métodos adecuados ya que la matemática se puede realizar de diferentes maneras, con apoyo de diferentes materiales” (p. 184). Con esta cita Mora se enfoca que para resolver problemas matemáticos es estudiante tiene

diferentes caminos y que puede utilizarlos de acuerdo a sus saberes y que mejor con el apoyo de los materiales educativos.

Con respecto a las capacidades matemáticas sobre usa estrategias, el estudiante según MINEDU (2017) “debe saber crear o combinar diferentes estrategias heurísticas; debe seleccionar, adaptarla información que se encuentra a su alcance, realizar procedimientos para construir formas geométricas, se debe estimar distancias y superficies, trazar rutas distintas, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales” (p. 163). El estudiante busca sus propias estrategias heurísticas, para resolver problemas matemáticos de su entorno y que mejor si la ruta seleccionada es corta y comprensible; planteados por el docente, sus compañeros y él mismo; y que mejor haciendo uso de los Geocartones Caseros.

Al referirse a uso de estrategias el Ministerio de Educación a través de las orientaciones para la evaluación de las competencias de matemática (MINEDU, 2014), enfatiza en seleccionar estrategias heurísticas (caminos de solución de problemas propios) o procedimientos para describir las diferentes vistas de una forma tridimensionales (frente, perfil y base empleando unidades convencionales; aquí el estudiante razona, busca estrategias propias para poder modelar de manera creativa.

Algunas veces el estudiante puede utilizar las estrategias planteadas por el docente, pero que mejor si logra su propia estrategia para resolver problemas matemáticos, el cual será de vital importancia en la movilización de las capacidades matemáticas, además el estudiante debe tener presente los procedimientos de sus estrategias durante la resolución y utilizarlas en problemas similares de su contexto o realidad, que se presentaran a lo largo de su vida cotidiana.

2.2.3.4. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.

Argumentar afirmaciones para Fuenzaliza (2023), “es diferenciar entre suposiciones, evidencias y conclusiones; además, se espera que los estudiantes puedan detectar o corregir errores y generalizaciones inapropiadas, promoviendo un entendimiento profundo y crítico de los conceptos matemáticos” (p. 3). El estudiante en base a los sustentos sobre un

determinado tema que conoce; argumenta su posición mediante afirmaciones sobre relaciones geométricas.

En esta capacidad el estudiante elabora afirmaciones para resolver problemas, según MINEDU (2017), cuando “posee en base a la experticia y conocimiento las formas geométricas relacionándolo con su contexto; además, debe validar o refutar, para luego justificar, basado en su experiencia, mediante ejemplos del entorno usando el razonamiento inductivo o deductivo” (p. 163).

En esta capacidad el estudiante realiza afirmaciones sobre objetos y problemas de su entorno sobre las relaciones geométricas, luego de resolverlas; justificando o argumentando y que mejor si es, en base a la posición de un autor.

La capacidad argumenta, para Inga (2022, cita tomada de MINEDU, 2016), “realiza afirmaciones sobre relaciones geométricas, está vinculada con el saber conocer, ya que el estudiante deberá tener una posición sobre las formas geométricas, para poder debatir o argumentar, sus relaciones y propiedades en la resolución de un problema” (p. 19). Esto quiere decir que si el estudiante no tiene conocimientos o una base en que apoyarse no podrá argumentar o dar su posición crítica respecto al tema a desarrollarse.

Para poder movilizar estas capacidades debemos de desarrollar los desempeños argumentativos que se encuentran en el currículo 2016, de cada una de las capacidades mencionadas; que ya están dadas de acuerdo al ciclo que nuestro caso sería el séptimo ciclo de la competencia forma movimiento y localización del área de matemática.

En el área de matemática, para Petriz et al. (2010) “los desempeños buscan identificar ejemplos relacionados a las actividades cotidianas del entorno de los estudiantes” (p. 57). Si se movilizan desempeños del área de matemática, permitirá conocer cómo el estudiante está aprendiendo o donde aún tiene dificultades para así decisiones pertinentes para el logro de la competencia de un área.

Ahora si nos abocamos al aprendizaje de los estudiantes y queremos observar si están aprendiendo o no, sencillamente en cada sesión de aprendizaje debemos de valorar el

avance cotidiano precisando los desempeños matemáticos a movilizar; para así mencionar con mucho tino que se está movilizando las cuatro capacidades de la competencia descrita anteriormente, ya se modelando, comunicando haciendo uso de una estrategia pertinente o argumentando o dando una posición respecto al problema matemático planteado.

2.3.- Bases conceptuales

2.3.1. Área de una figura

Es la medida de la superficie o espacio de una figura geométrica cerrada,

2.3.2. Competencias matemáticas

El área de matemática está centrada en el enfoque de resolución de problemas, dentro de ella debe movilizar competencias; ello implica la movilización de las capacidades para el logro de las competencias. Las competencias matemáticas que el MINEDU propone son cuatro, pero nos enfocaremos en una de ellas: resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Los estudiantes deben movilizar capacidades para lograr las competencias matemáticas, en las 4 horas pedagógicas semanales destinadas al área de matemática mediante la resolución de problemas de su entorno.

2.3.3. Competencia forma

Se refiere a todas las formas geométricas (bidimensionales y tridimensionales) que el estudiante debe movilizar como por ejemplo diseñando objetos, maquetas, y planos.

2.3.4. Competencia localización

Se refiere cuando el estudiante orienta y describe la posición de un objeto en el plano cartesiano.

2.3.5. Competencia movimiento

El estudiante describe el movimiento de objetos y de sí mismo donde se encuentra, como por ejemplo un estudiante conoce donde está ubicado, su coordenada respecto a un punto.

2.3.6. Desempeños de área

Son descriptores precisos que se observan en el estudiante en su forma de actuar cuando alcanzan lo planificado.

2.3.7. Figuras bidimensionales

Son representaciones que se dan en un plano, solo contiene área mas no volumen entre ellos tenemos a los polígonos.

2.3.8. Figuras tridimensionales

Son representaciones que se da en el espacio, tiene tres dimensiones y contienen volumen.

2.3.9. Formas Poligonales

Son figuras geométricas que están compuestas por tres o más líneas rectas, formando figuras cerradas como triángulo, cuadrado, pentágono, hexágono...

2.3.10. Geocartones

Son figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales realizadas por los propios estudiantes, a base de las hojas molidas de maíz más la combinación de nopal.

2.3.11. Lenguaje geométrico

Es describir objetos según su forma, compara formas, utiliza diversas vistas.

2.3.12. Logro de competencias

Es cuando un estudiante moviliza las capacidades matemáticas a través de los desempeños de área.

2.3.13. Matemática

Es una ciencia exacta que estudia las relaciones que establecen entre los números. Gracias a la matemática podemos matematizar, interpretar, argumentar el mundo que nos rodea, resolviendo problemas matemáticos; así promover el razonamiento y pensamiento crítico en los estudiantes.

2.3.14. Materiales concretos

Son recursos que se utilizan para la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, mediante la manipulación in situ de los materiales, los estudiantes interiorizan y aprenden mejor.

2.3.15. Medios

Son recursos didácticos que se utilizan durante la sesión de clases como por ejemplo libros, cuadernos, papelotes.

2.3.16. Movilización de capacidades

La movilización de capacidades se da a través de la resolución de problemas, respondiendo a los intereses y necesidades de los estudiantes, siendo estas interesantes y significativas para los estudiantes al momento de resolver problemas del contexto; es ahí que el estudiante moviliza constantemente capacidades para el logro de las competencias matemáticas.

2.3.17. Perímetro de una figura.

Se refiere al contorno de la figura, y se resuelve sumando todos los lados de una figura geométrica cerrada.

2.3.18. Problemas cotidianos

Es una situación que a menudo se observa en el entorno y se requiere la solución de los actores que le rodea.

2.3.19. Recursos didácticos

Facilitan la realización del proceso de enseñanza y aprendizaje, los cuales contribuyen a que los estudiantes logren el dominio de un conocimiento determinado.

2.3.20. Relaciones geométricas

Dos figuras pueden tener entre sí una serie de relaciones geométricas atendiendo a su forma, a su tamaño o a su disposición; que pueden ser iguales, semejantes o simétricos.

2.3.21. Resolución de problemas

Es cuando un estudiante resuelve problemas del entorno teniendo presente las necesidades y dificultades que se presentan en un contexto social. Muchos de los estudiantes tienen dificultades en la resolución de problemas, entre ellas la más observada es la traducción de los problemas de acuerdo a su entorno.

2.3.22. Volumen de una figura

Es la extensión en tres dimensiones de una región del espacio; las figuras que tienen volumen ocupan un lugar en el espacio.

Capítulo III.

Metodología

3.1. Formulación de hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

El uso de Geocartones Caseros si influye de manera significativa, en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma movimiento y localización en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

3.1.2. Hipótesis específico

El uso de Geocartones Caseros influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

El uso de Geocartones Caseros influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

El uso de Geocartones Caseros influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

El uso de Geocartones Caseros influye de manera significativa, influye en la movilización de la capacidad: “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

3.2. Variables

3.2.1. Variable dependiente

✓ Resuelve problemas de forma movimiento y localización

3.2.2. Variable independiente

✓ Uso de Geocartones Caseros

3.3.- Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escalas de medición
Uso de Geocartones Caseros	Son materiales educativos de figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales (hechas a partir de la chala del choclo del maíz y molidos hasta quedar desmenuzados, luego se hizo hervir con la penca de la tuna que sirvió de pegamento natural, posteriormente se exprimó para colocarlo a moldes de acuerdo a las situaciones problemáticas que se presentan), creadas por el estudiante a partir de un contexto real de situaciones matemáticas, sobre el cual los estudiantes interactúan con los Geocartones para resolver problemas matemáticos. También tiene una	Los Geocartones Caseros fueron utilizados por los estudiantes del grupo experimental durante 5 meses (abril a agosto 2023), en todas las sesiones del área de matemática (18 sesiones), elaborando diversas figuras geométricas planas y con volumen, para resolver problemas de su contexto; además, realizaron medidas, conversiones, resolvieron áreas de figuras planas y volumen de los Geocartones, donde el docente estuvo en constante monitoreo ante alguna duda o situación no planificada que se presente durante su aplicación en los	Planificación y elaboración	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reciclaje de los materiales a utilizar ➤ Cantidad de materiales a utilizar ➤ Guía de pasos para elaborar Geocartones Caseros. ➤ Elaboración de moldes para realizar Geocartones Cartones. ➤ Elaboración de diferentes objetos bidimensionales y tridimensionales. 	No se aplica
			Desarrollo de estrategias	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uso y representación de los Geocartones Caseros en un espacio y plano cartesiano. ➤ Descripción de las características o sus elementos. ➤ Realización de dibujos y desde diferentes posiciones y vistas cuando el objeto se traslade o rote. ➤ Emplea estrategias para resolver área, perímetro y volumen. ➤ Resuelve problemas matemáticos área, perímetro y volumen de los objetos bidimensionales y tridimensionales ➤ Resuelve problemas haciendo rotaciones y traslaciones. ➤ Plantea problemas matemáticos, luego los comparte entre compañeros y resolverlos. 	
			Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uso adecuado y constante de los Geocartones Caseros ➤ Planteo de problemas matemáticos haciendo uso de los Geocartones Caseros. 	

	característica de ser motivador ya que el estudiante al observar su entorno crea las figuras requeridas haciendo uso de escalas.	diferentes problemas. En el grupo control no se aplica la variable experimental (Geocartones Caseros)			
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escalas de medición
Resuelve problemas de forma movimiento y localización	Para MINEDU (2016); “consiste en que el estudiante se oriente y describa la posición, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales”. Implica que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de	Para recoger datos sobre la movilización de las cuatro capacidades matemáticas; al inicio y al finalizar (pre y post test) la aplicación del uso de los Geocartones Caseros, se hizo uso del instrumento de la prueba escrita desarrollada en ambos grupos de control y experimental; para la calificación se utilizó la rúbrica, y así verificar en ambos grupos el logro de aprendizaje de los estudiantes en la competencia	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Establece propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro. 	Ordinal: Inicio Proceso Logrado Destacado
			Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Describe la ubicación y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala. ➤ Expresa, con dibujos, aun cuando estos cambien de posición y vistas. ➤ Expresa, con dibujos, distinguiendo las diferencias entre la traslación y rotación. ➤ Lee gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales”. 	Ordinal: Inicio Proceso Logrado Destacado .
			Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ “Selecciona y emplea estrategias heurísticas, para determinar la longitud, el perímetro, el área o el volumen de prismas, polígonos y círculos”. ➤ Selecciona y emplea estrategias heurísticas, para describir el movimiento, la localización o las perspectivas (vistas). 	Ordinal: Inicio Proceso Logrado Destacado

<p>las formas geométricas. Además, describen trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico. (Currículo nacional 2006. p. 132). Además, lo que se busca es aplicar los Geocartones en la resolución de problemas de forma movimiento y localización.</p>	<p>forma, movimiento y localización.</p>	<p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.</p>	<p>➤ Plantea afirmaciones y problemas.</p> <hr/> <p>➤ Justifica con ejemplos y sus conocimientos geométricos”.</p>	<p>Ordinal: Inicio Proceso Logrado Destacado</p>
---	--	---	--	--

3.4. Tipo y nivel de investigación

3.4.1. Tipo:

Según OECD (2018, cita tomada del Manual de Frascati, 2015), “la investigación aplicada consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo o propósito específico práctico” (p.54); es por ello tomando en cuenta el autor se eligió el tipo de investigación es aplicada, porque se pretende poner en uso los Geocartones Caseros en varios módulos de experimentación y recoger la información sobre la influencia en el logro de la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en los estudiantes.

3.4.2. Nivel

El nivel en esta investigación es experimental, para ello Hernández et al. (2018) “afirma que es una manipulación deliberada de una variable independiente para analizar las consecuencias que tal manipulación tiene sobre la variable dependiente” (p. 151).

Mientras Supo (2024) “define que el nivel es aplicado porque se plantea mejorar una condición de la población de estudio, mediante una intervención para solucionar el problema se demuestra mediante los pasos de la experimentación que requieren manipulación y control” (p.19). Para este estudio, es necesario contar con dos grupos, en donde se aplica un tratamiento a uno de ellos, al que se denominará grupo experimental y el otro grupo que no recibe el tratamiento será el grupo control. Es por ello a los Geocartones Caseros se toman como la variable independiente que va causar (determinar el uso de los Geocartones), al ser manipulado en la resolución de problemas matemáticos del entorno en el grupo experimental, controlando los cambios suscitados con el grupo control.

La competencia forma, movimiento y localización se asumió como variable dependiente o efecto, sobre el cual se observó y se describió el logro de los aprendizajes de la competencia al movilizar las capacidades, para lo cual se utilizó una prueba escrita de desarrollo que se aplicó en dos momentos (pre y pos test).

3.5. Métodos

En la presente investigación se utilizó el método teórico que permitió analizar y explicar los resultados obtenidos y llegar a conclusiones favorables.

Dentro de los métodos teóricos que se utilizó durante la presente investigación, son los siguientes:

3.5.1. Los métodos de análisis y síntesis

Según Quispe (2012), “define el método de análisis síntesis como “una división mental de un problema en partes; es ahí que se deben reunir las partes analizadas para analizar todo el fenómeno teniendo presente la realidad” (p.101).

El método analítico se utilizó a través de la descomposición de las diversas teorías para comprender y profundizar con respecto de las variables de estudio, dimensiones e indicadores; así mismo, se utilizó en el análisis e interpretación de los resultados de la investigación. De esta manera en el proceso de experimentación se partió del análisis de la competencia matemática desde varios autores que investigaron y en base a ello se implementó los Geocartones para dar uso en las diferentes sesiones de aprendizaje. En los resultados descriptivos e inferencias, el análisis partió sobre la teoría estadística, concretándose en el recojo de los datos, de los estadígrafos y el uso de las pruebas estadísticas correspondiente a la naturaleza de los datos.

El método sintético es un proceso de razonamiento que se construye poco a poco un todo, a partir de los resultados de la investigación y la discusión de los resultados.

En el caso de la investigación lo primero que se hizo es implementar Geocartones Caseros dando uso en cada sesión y movilizar los desempeños de la competencia matemática; a partir de ello se planteó problemas matemáticos del entorno, teniendo presente la competencia forma, movimiento y localización, aplicando en forma conjunto la mayoría o todos los desempeños, para lograr la movilización de las capacidades y la competencia respectivo.

3.5.2. Los métodos de inducción y deducción

El método inductivo se aplicó en el proceso de la experimentación, en el que se ha observado con detalle y minucioso el logro de las competencias resuelve problema de forma movimiento y localización. El método deductivo se utilizó en el proceso del análisis de la competencia resuelve problemas forma movimiento y localización, para comprender y luego comprobar o verificar en la experimentación a través del uso de los Geocartones Caseros; así mismo, se ha construido la hipótesis a partir del análisis teórico de las variables de estudio.

Según Quispe (2012), “precisa que el método de inducción es una forma de razonamiento, donde el conocimiento de casos particulares pasa a un conocimiento más general; mientras la deducción es viceversa a la inducción (de general a particular)” (p.102).

3.5.3. El método hipotético deductivo

En el proceso de la investigación se utilizó el análisis de la teoría a partir de las dimensiones e indicadores, para responder a las interrogantes de la investigación, formulando las hipótesis generales y específicas para comprobar la verdad o falsedad de los enunciados.

Según Quispe (2012), precisa que el método de inducción y deducción, está basado en un ciclo de inducción, deducción e inducción, donde lo primero es observar cuidadosamente el problema, seguidamente es extraer las consecuencias lógicas de la propia hipótesis, como tercer paso es verificar empíricamente los enunciados deducidos comparando con la experiencia, “aquí comprobamos o refutamos la hipótesis, deduciendo de ellas conclusiones que deben confrontarse con los hechos, para finalmente comprobar la veracidad de las hipótesis a partir de las conclusiones inferidas con los hechos científicos” (Quispe, 2012, p.102).

3.6. Diseño de investigación

En la presente investigación el diseño utilizado es el cuasi experimental de dos grupos, control y experimental con pre y pos test. En ambos grupos, primero se realizó el diagnóstico (pre test), para saber en qué condición de aprendizaje se encontraba los estudiantes, luego en el grupo experimental, se ha manipulado a la variable independiente, se usó de los Geocartones Caseros en diversas sesiones experimentales, finalmente se realizó la evaluación de salida (pos test), en ambos grupos, con el instrumento de recolección de datos.

Tabla 2

Aplicación del plan experimental en ambos grupos

Grupos	Evaluación de diagnóstico (pre test)	Tratamiento	Evaluación de salida
Grupo experimental	O1	Se aplica el plan experimental sobre el uso de Geocartones (X)	O2
Grupo control	O1	No se aplica el plan experimental	O2

Nota. Plan experimental que se realizó en ambos grupos

Donde:

O1 : Evaluación de entrada (pre test)

O2 : Evaluación de salida (pos test)

X : Plan experimental sobre del uso de los Geocartones.

Según Quispe (2012), “estos diseños, respecto a los pre experimentales, presentan mayor rigurosidad científica; puesto que controlan algunos elementos que amenazan la validez, son de gran utilidad en las investigaciones educativas” (p.110).

Dentro del diseño cuasi experimental se realizó con dos grupos donde uno de ellos fue el grupo control y el otro el grupo experimental; posteriormente se aplicó el mismo instrumento (el pre test) y al mismo tiempo, para recolectar los datos. Según Quispe (2012),

“el grupo experimental recibe la variable o material experimental en las sesiones programadas, mientras el grupo control no recibe ninguna variable; una vez finalizada la aplicación del material experimental, se aplica el post test en ambos grupos (control y experimental)” (Quispe, 2012, p.110).

3.7. Población y muestra

3.7.1. Población

De acuerdo a Tamayo y Tamayo (1994), “una población está determinada por sus características que se definen, por tanto, el conjunto de elementos que posea esta característica se denomina población o universo” (p.114).

La población estuvo compuesta por 56 estudiantes del VII ciclo de la institución educativa “Andrés Avelino Cáceres Dorregaray” de Pomacocha pertenecientes a la UGEL Andahuaylas.

3.7.2. Muestra

Para Bernal (2016), “la muestra es la parte de la población que se selecciona y cumple con las mismas características de la población, sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables objeto de estudio” (p. 211).

Para la determinación de la muestra se utilizó el método de muestreo no probabilístico Intencional, considerando 42 estudiantes (censo) del tercer y cuarto grado (21 control 21 experimental), de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha.

Tabla 3*Criterios de inclusión y exclusión*

Criterio	Inclusión	Exclusión
Estudiantes del VII ciclo de educación secundaria	Todos los estudiantes matriculados en el tercer y cuarto grado de educación secundaria en el periodo lectivo 2023	Estudiantes que se trasladaron a otras instituciones, durante la aplicación de los instrumentos. Estudiantes que no asistieron hasta en 8 oportunidades al desarrollo de las sesiones.

Nota. Criterios de inclusión y exclusión de estudiantes de la IE Andrés A. Cáceres de Pomacocha

3.7.3. Técnica muestral

“Es Intencional/deliberado porque el investigador decide según los objetivos, los elementos que integraron la muestra, considerando aquellas unidades supuestamente típicas de la población que se desea conocer; decidiendo qué unidades integrarán la muestra de acuerdo a su percepción” (López, 2004, p.73).

Para decidir la muestra, se utilizó el método de muestreo no probabilístico intencional del VII ciclo, considerando 21 estudiantes del tercer grado como grupo experimental y 21 estudiantes del cuarto grado como grupo de control de la institución educativa “Andrés Avelino Cáceres Dorregaray” de Pomacocha, Andahuaylas. Se eligió dichos grados por tener acceso y que el investigador enseña dichos grados.

3.8. Técnicas e instrumentos**3.8.1. Técnica.**

Por técnica, en la investigación científica precisa Rojas (2011) “son procedimientos validados por la práctica, orientados generalmente a obtener y transformar información útil para la solución de problemas de conocimiento en las disciplinas científicas” (p. 278). La técnica es elegida de acuerdo al tipo, hipótesis y diseño de investigación.

Prueba escrita.

Para Barbera (2023), “la prueba escrita tiene una estructura dialógica, donde el profesor formula las preguntas de acuerdo a lo que se quiere lograr en los estudiantes”, (p. 175). Con esta cita se entiende que el docente es uno de los actores en la formulación de las preguntas, para la recopilación de la información, maneras de actuar, capacidades y conocimientos.

La prueba escrita es una técnica que se utiliza para recoger información del estudiante a través de preguntas planteadas, sobre una situación desarrollada, durante la sesión de clases. Las pruebas escritas conocidas como evaluaciones estandarizadas, mide, recoge información sobre lo planificado que pueden ser conocimientos, movilización de capacidades centradas en el aprendizaje de los estudiantes a través de preguntas abiertas o cerradas.

3.8.2. Instrumento

El instrumento es muy importante para recopilar información pertinente; para Ruiz (2013), “permite hacer una estimación cuantitativa del comportamiento de una persona con respecto a un rasgo, atributo o característica, para lo cual los sujetos son expuestos a determinadas tareas con el propósito de provocar en ellos ciertas reacciones registrables” (p.49).

En la presente investigación, para obtener la información real de la situación académica de los estudiantes de ambos grupos se utilizó la prueba objetiva de desarrollo, donde los estudiantes resuelven los problemas planteados, mientras el docente evaluó dicha prueba de desarrollo haciendo uso de la rúbrica para verificar movilización de las capacidades en los estudiantes a través de los desempeños, recopilando información necesaria y pertinente, con el objetivo de establecer homogeneidad entre ambos grupos (saberes previos). Posteriormente se aplicó los Geocartones en la resolución de los problemas matemáticos y para finalizar se volvió aplicar la prueba objetiva de desarrollo donde los estudiantes dan respuestas abiertas de acuerdo a su capacidad; mientras para la movilización de las capacidades de los estudiantes a través de los desempeños, el docente

volvió a calificar con la rúbrica de observación. A continuación, se detallan el instrumento de la prueba escrita de desarrollo:

Prueba escrita de desarrollo.

Las pruebas escritas de desarrollo, son aquellas donde el estudiante necesariamente debe redactar su respuesta abiertamente en base a su movilización de las capacidades y desempeños.

La prueba escrita de desarrollo para los estudiantes, consta de 30 preguntas divididos en 4 dimensiones y en cada dimensión indicadores respectivos:

Dimensión 1: “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”

- Indicador 1: Establece propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro.

Dimensión 2: “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”

- Indicador 2: Describe la ubicación y los representa.
- Indicador 3: Expresa con dibujos, aun cuando estos cambien de posición.
- Indicador 4: Expresa con dibujos distinguiendo las diferencias entre traslación y rotación.
- Indicador 5: Lee gráficos que describen características

Dimensión 3: “Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”

- Indicador 6: “Selecciona y emplea estrategias heurísticas, para determinar la longitud, el perímetro, el área o el volumen de prismas, polígonos y círculos”
- Indicador 7: Selecciona y emplea estrategias heurísticas, para describir el movimiento, la localización o las perspectivas (vistas).

Dimensión 4: “Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”

- Indicador 8: Plantea afirmaciones y problemas
- -Indicador 9: Justifica con ejemplos y sus conocimientos geométricos

A continuación, describiremos el instrumento de la prueba escrita de desarrollo, para mejor comprensión, que se detalla así:

A. Descripción del instrumento

El presente instrumento ha sido diseñado teniendo presente el Currículo Nacional 2016, considerando las competencias y capacidades matemáticas; “Resuelve problemas de forma movimiento y localización”, para estudiantes del VII ciclo nivel secundario. Es por ello que el instrumento planificado forma parte de la medición de nuestra variable dependiente representando a la variable de estudio, que viene a ser la resolución de problemas matemáticos de su contexto o medio que le rodea, la cual mide o describe el problema que se estudia a través de las preguntas que se plantea.

Datos informativos. Se encuentra los datos generales con respecto a la unidad de estudio, la población y la muestra; en la presente investigación está constituido por 42 estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha.

Ítems. Los ítems se elaboró en base a las dimensiones de la variable forma movimiento y localización, que consta de 30 ítems distribuidos de la siguiente manera: 8 ítems para la dimensión “modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones”, 8 ítems para la dimensión “comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”, 8 ítems para la dimensión “usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio” y 6 ítems para la dimensión “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”,

Escala de valoración. El estudiante resuelve problemas planteados en una hoja y cada respuesta se valoró haciendo uso de las rúbricas.

Como procesar la información recogida con el instrumento.

Lo primero que se realizó fue aplicar el instrumento de recolección de datos de la prueba escrita desarrollada en los estudiantes de ambos grupos (control y experimental), procesando la información obtenida haciendo uso de la rúbrica donde se establecieron parámetros para los datos ordinales, teniendo en cuenta los niveles en cada una de las respuestas (inicio, proceso logrado y destacado). Estos parámetros establecidos se

realizaron en base a los desempeños esperados que se encuentran en el Currículo Nacional del MINEDU a continuación, se detalla.

En lo que corresponde a la dimensión modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, se utilizó de la siguiente manera: Nivel inicio (el estudiante no establece relaciones de semejanza entre formas poligonales, entre las propiedades del volumen, área y perímetro); nivel proceso (el estudiante establece relaciones de semejanza entre formas poligonales o entre las propiedades del volumen, área y perímetro); nivel logrado (el estudiante establece relaciones de semejanza entre formas poligonales y entre las propiedades del volumen) y nivel destacado (el estudiante establece relaciones de semejanza entre formas poligonales y entre las propiedades del volumen, área y perímetro).

En lo que corresponde a la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, se utilizó de la siguiente manera: Nivel inicio (el estudiante describe la ubicación, pero no representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala. No describe las transformaciones de un objeto en términos de combinar dos a dos ampliaciones, traslaciones, rotaciones); nivel proceso (el estudiante describe la ubicación y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala. No describe las transformaciones de un objeto en términos de combinar dos a dos ampliaciones, traslaciones, rotaciones); nivel logrado (el estudiante describe la ubicación y los representa utilizando coordenadas cartesianas. Describe las transformaciones de un objeto en términos de combinar dos a dos ampliaciones, traslaciones, rotaciones) y nivel destacado (el estudiante describe la ubicación y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala. Describe las transformaciones de un objeto en términos de combinar dos a dos ampliaciones, traslaciones, rotaciones). En esta competencia, para procesar la información obtenida también se utilizó las siguientes rubricas Nivel inicio (el estudiante no dibuja el objeto tridimensional desde diferentes vistas de frente, arriba, derecho izquierdo); nivel proceso (el estudiante se dificulta en dibujar el objeto tridimensional desde dos vistas: de frente, arriba); nivel logrado (el estudiante dibuja el objeto tridimensional desde algunas

vistas: de frente, arriba, derecho izquierdo) y nivel destacado (el estudiante dibuja el objeto tridimensional desde diferentes vistas: de frente, arriba, derecho izquierdo).

En lo que corresponde a la dimensión usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio, se utilizó de la siguiente manera: Nivel inicio (el estudiante no utiliza estrategias propias para hallar el perímetro, área o volumen de prismas, polígonos y círculos); nivel proceso (el estudiante emplea estrategias propias para hallar el perímetro, área o volumen de prismas, polígonos y círculos **o** el estudiante selecciona y emplea estrategias propias para describir el movimiento de las figuras cuando rotan o se trasladan **o** el estudiante busca maneras o estrategias para dibujar objetos tridimensionales desde diferentes perspectivas o vistas); nivel logrado (el estudiante emplea estrategias propias para hallar el perímetro, área o volumen de prismas, polígonos y círculos **y** el estudiante selecciona y emplea estrategias propias para describir el movimiento de las figuras cuando rotan o se trasladan **o** el estudiante busca maneras o estrategias para dibujar objetos tridimensionales desde diferentes perspectivas o vistas) y nivel destacado (el estudiante emplea estrategias propias para hallar el perímetro, área o volumen de prismas, polígonos y círculos **y** el estudiante selecciona y emplea estrategias propias para describir el movimiento de las figuras cuando rotan o se trasladan **y** el estudiante busca maneras o estrategias para dibujar objetos tridimensionales desde diferentes perspectivas o vistas).

En lo que corresponde a la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, se utilizó de la siguiente manera: Nivel inicio (el estudiante no plantea afirmaciones de objetos que le rodea tampoco problematiza); nivel proceso (el estudiante plantea algunas afirmaciones de objetos que le rodea problematizando siempre); nivel logrado (el estudiante plantea afirmaciones de objetos que le rodea para ello siempre problematiza) y nivel destacado (el estudiante plantea afirmaciones de objetos que le rodea, para ello siempre problematiza). En esta competencia, para procesar la información obtenida también se utilizó las siguientes rubricas: Nivel inicio (el estudiante **no** justifica con ejemplos y problemas del entorno sus conocimientos geométricos **o** el estudiante no

reconoce sus errores en sus justificaciones al plantear problemas de su entorno y no las corrige); nivel proceso (el estudiante justifica **algunas veces** con ejemplos y problemas del entorno sus conocimientos geométricos o el estudiante reconoce algunos sus errores en sus justificaciones al plantear problemas de su entorno y no las corrige); nivel logrado (el estudiante la **mayoría de veces** justifica con ejemplos y problemas del entorno sus conocimientos geométricos o el estudiante reconoce sus errores en sus justificaciones al plantear problemas de su entorno pero no las corrige) y nivel destacado (el estudiante justifica **siempre** con ejemplos y problemas del entorno sus conocimientos geométricos o reconoce sus errores en sus justificaciones al plantear problemas de su entorno y las corrige).

B. Normas de aplicación

Existen parámetros en la aplicación de la prueba escrita de desarrollo, el cual se debe tener presente teniendo en consideración lo descrito:

- Se tuvo en consideración que los 30 ítems están elaborados en función a la competencia y las 4 capacidades de “resuelve problemas de forma movimiento y localización” de los estudiantes del VII ciclo del nivel secundario.
- Antes de la aplicación la prueba de desarrollo (pre test), a los estudiantes del grupo de control y experimental, se aplicó al grupo piloto para tener mayor confiabilidad de contenidos y ver algunos sesgos que pueda existir.
- Cada estudiante de los dos grupos (control y experimental), resuelven la prueba escrita de desarrollo, tanto en la entrada (pre test) como en la salida (pos test).

C. Instrucciones para el evaluador

Para la aplicación correcta de la prueba escrita de desarrollo, el investigador conoce profundamente el enfoque del área (resolución de problemas), cuáles y en qué consisten las capacidades (modela, comunica, utiliza estrategias y argumenta), la competencia, desempeños de grado y estándares de aprendizaje del ciclo.

Desde el momento de la entrega de la prueba de desarrollo, los estudiantes contestan las preguntas en un tiempo máximo de 2 horas y media, donde expresan todo lo que saben de acuerdo a la movilización de las competencias a lograr.

3.9. Validez y confiabilidad de instrumentos

3.9.1. Validez

Para Hernández et al. (2010), “la validez se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (p. 201). La Validez se refiere al grado en que la investigación refleja el problema de investigación que se realiza para ello, se utilizó un instrumento elaborado para medir las dimensiones de la variable; además, pasó por el juicio de 5 expertos que fueron los encargados de validarlas.

A continuación, tenemos la descripción:

3.9.1.1. Validez de contenido.

Cuando se habla de validez de contenido, Hernández et al. (2018), “se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide” (p.230). Este instrumento que se utilizó para el recojo de la información (pre test y pos test), fue validado mediante el juicio de expertos, donde participaron profesionales en Ciencias de la Educación. Para validarlas se hizo uso de la prueba binomial.

La Prueba binomial según Rodríguez et al. (2022), “compara las frecuencias observadas de las dos categorías de una variable dicotómica con las frecuencias esperadas en una distribución binomial con un parámetro de probabilidad especificado, siendo el parámetro para ambos grupos 0,5” (p.13). Los expertos evaluaron cada uno de los ítems con valores dicotómicos “Si” y “No”, donde $S_i=1$ y $No=0$, valores de tipo nominal; una vez obtenido los resultados de cada experto, se sometió al paquete estadístico SPSS en su versión 25; utilizando la prueba de distribución binomial ya que también trabaja con valores dicotómicos tomando solo dos valores posibles y determinar si existe una diferencia significativa entre ellos; como por ejemplo éxito/fracaso también Si / No.

Tabla 4

Resultado de la prueba binomial de los expertos de la prueba escrita desarrollada

		Prueba binomial					
N° Expertos		Categoría	N	Proporción observada	Prop. de prueba	Sig. exacta (bilateral)	Decisión
Experto1	Grupo 1	SI	30	1,00	,50	,000	Significativo
	Total		30	1,00			
Experto2	Grupo 1	SI	30	1,00	,50	,000	Significativo
	Total		30	1,00			
Experto3	Grupo 1	SI	30	1,00	,50	,000	Significativo
	Total		30	1,00			
Experto4	Grupo 1	SI	30	1,00	,50	,000	Significativo
	Total		30	1,00			
Experto5	Grupo 1	SI	30	1,00	,50	,000	Significativo
	Total		30	1,00			

Nota. Datos obtenidos de SPSS sobre la validez de los expertos (2022).

Los resultados con respecto a la sumatoria de la columna de significación exacta (bilateral) y división por el número de expertos es = 0.000, siendo menor que 0.05. Los resultados de la prueba binomial, confirman que la prueba escrita de desarrollo, para evaluar los Geocartones Caseros en la resolución de problemas de la “competencia forma movimiento y localización”, presenta una validez de contenido.

3.9.1.2. Validez de constructo.

Según Lamprea y Restrepo (2007), “la validez de un constructo se debe evaluar y probar la validez de cada parte de éste, es decir, evaluar cada una de las predicciones que se pueden hacer sobre el constructo” (p. 346); para ello existe pruebas de correlación como KMO y la prueba de Bartlett para procesar estadísticamente y realizar una matriz de correlación.

También podemos acotar que la validez de constructo, sirve para organizar las preguntas propuestas de acuerdo a las capacidades de desempeño de cada competencia matemática; en este presente tesis no será necesario realizar la validez de constructo ya que se realiza cuando el concepto (dimensión) está medianamente definido o aún no está

definida; pero en la tesis las dimensiones ya están definidas por el MINEDU, además las preguntas propuestas están ya definidas y se sabe cada pregunta a que dimensión pertenece, a continuación se detalla 8 preguntas para movilizar la capacidad de modela, 8 preguntas para movilizar la capacidad de comunica, 8 preguntas para movilizo la capacidad de usa estrategias y 6 preguntas para movilizar la capacidad de argumenta.

3.9.1.3. Validez de criterio.

Según Lamprea y Restrepo (2007), la validez de criterio es “cuando realizamos esta comparación y aceptamos que existe una adecuada correlación entre estos dos instrumentos de medición, estamos asegurando que la escala tiene validez de criterio” (p. 344). El autor da a entender que la validez de criterio es importante en los instrumentos de medición porque podemos comparar si existe una correlación entre dos resultados obtenidos a través de las pruebas en tiempos distintos o pruebas similares.

Según Hernández et al. (2018), “la validez de criterio de un instrumento de medición se establece al comparar sus resultados con algún criterio externo que pretende medir lo mismo” (p. 231). Hernández habla de que, si la validez externa arroja los mismos o similares resultados de datos de los instrumentos de medición, mayor será la validez.

Para obtener la validez de criterio se planteó preguntas similares a la prueba escrita de desarrollo, donde los estudiantes resolvieron dicha prueba de desarrollo, obteniendo así resultados similares al instrumento de medición (prueba de desarrollo que se aplicó en el pre test y pos test).

3.9.2. Confiabilidad

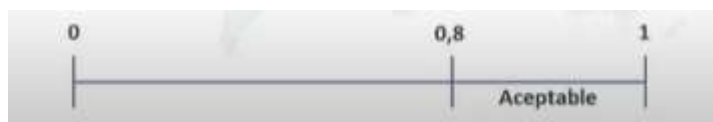
La confiabilidad de un instrumento de medición Para Hernández et al. (2010), “se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (p.200). Es por ello que se realizó varias veces la aplicación de la prueba piloto a los estudiantes fuera de la muestra.

“La confiabilidad es aplicar una prueba varias veces, hasta encontrar resultados similares o puntajes similares en un grupo o repetidas veces al estudiante” (Briones, 2011, p.66).

Para hallar la prueba de confiabilidad, el instrumento fue aplicado a un grupo piloto ajeno a la muestra que estuvo constituido por 21 estudiantes con características similares a la muestra. Concluida esta fase los resultados fueron procesados mediante el estadígrafo Alpha de Cronbach. “El valor mínimo aceptable para el coeficiente Alfa de Cronbach es 0.7; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja” (Celina y Campo. 2005).

Los resultados que arrojan de la dimensión de los Geocartones Caseros serán confiables para hallar la confiabilidad, los instrumentos se aplicaron a un grupo piloto conformado por 21 estudiantes ajenos a la muestra y los resultados fueron procesados con el estadígrafo con el Alfa de Cronbach, cuya fórmula es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$



Su interpretación será que, cuanto más se acerque el índice al extremo 1, mejor es la fiabilidad, considerando una fiabilidad respetable a partir de 0,80.

Donde:

α = Alfa de Cronbach

K = Número de items

V_i = Varianza de cada items

V_t = Varianza del total

Tabla 5

Resultado de confiabilidad aplicando Alfa de Cronbach (Estadístico de fiabilidad)

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,885	30

Nota. Datos obtenidos de la prueba piloto.

Los resultados del instrumento prueba escrita de desarrollo de piloto, al aplicar el coeficiente Alfa de Cronbach, muestra un valor de 0,885 y es superior al mínimo aceptable de 0.7. Cabe precisar que el número de elementos corresponde al número de preguntas consideradas en el instrumento, las cuales no han sido variadas o eliminadas en su totalidad. De acuerdo al valor obtenido se determina que el instrumento presenta un nivel aceptable de confiabilidad.

3.10. Técnica de procesamiento de datos

3.10.1. Procesamiento descriptivo de datos

Concluida la etapa de recolección de la aplicación de estrategias se recolectaron los datos se realizó el procesamiento descriptivo con la ayuda del SPSS. Los resultados se presentaron en tablas estadísticas de los resultados con las interpretaciones correspondientes de la variable de estudio y sus dimensiones correspondientes.

3.10.2. Procesamiento inferencial de datos

Para el análisis inferencial, primero se analizó la **prueba de normalidad**, llegando a concluir, que no se sometió a la prueba a la prueba de normalidad por tratarse de datos cualitativos y no cumple con la homocelastividad, por consiguiente, la prueba es no paramétrica y para **la prueba de hipótesis** se realizó con el estadístico de Wilcoxon para comparar resultados de pre y pos test; el U Mann de Whitney para comparar resultados del grupo control y experimental, cuya fórmula estadística de Wilcoxon es:

$$S = \text{Min}[T(+); T(-)]$$

Donde: T(+)= Suma de rangos correspondientes a diferencias positivas.

T(-)= Suma de rangos correspondientes a diferencias negativas.

Las muestras son mayores que 10, entonces reemplazamos en Z

$$Z = \frac{T - X_T}{\sigma_T}$$

Donde: $X = \frac{n(n+1)}{4}$ Media de T de Wilcoxon
 $\sigma_T = \sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}$ Desviación estándar de T

n : Tamaño de la muestra

U de Mann Whitney

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \sum R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum R_2$$

$\rightarrow U = \min(U_1, U_2)$  **Se toma el menor valor**

Si la muestra es mayor 10 se reemplaza en Z

$$Z = \frac{U - \left(\frac{n_1 n_2}{2}\right)}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

Donde:

U_1 y U_2 = Valores estadísticos de U Mann – Whitney

n_1 = Tamaño de la muestra del grupo 1

n_2 = Tamaño de la muestra del grupo 2

R_1 = Sumatoria de los rangos del grupo 1

R_2 = Sumatoria de los rangos del grupo 2

U es el menor valor de U_1 y U_2)

3.11. Aspectos éticos

En la presente investigación a realizar se tendrá en cuenta lo siguiente:

- ✓ El presente trabajo de investigación tiene carácter de originalidad, no es plagio ni copia de otros estudios.

- ✓ Para la realización y aplicación de la presente investigación se pidió el consentimiento de los padres de familia.
- ✓ En las citas utilizadas en la presente investigación se respetó los derechos de autor; citándolos respectivamente de acuerdo a las normas APA.
- ✓ La búsqueda de la validez científica del estudio representado por la creación de un marco teórico suficiente que se basó en documentación científica válida y actualizada.
- ✓ No se difundió las identidades de los estudiantes participantes durante la aplicación de los instrumentos de las informaciones brindadas y recogidas.
- ✓ Firma fue de consentimiento informado.

Capítulo IV

Resultado y discusión

4.1 Resultado a nivel descriptivo

Tabla 6

Niveles de aprendizaje de los estudiantes en la dimensión 1, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones

Nivel	Pre test				Pos test			
	Control		Experimental		Control		Experimental	
	F	%	F	%	f	%	F	%
Inicio	7	33,3	6	28,6	5	23,8	1	4,8
Proceso	13	61,9	8	38,1	14	66,7	5	23,8
Logro previsto	1	4,8	7	33,3	2	9,5	8	38,1
Logro destacado	0	0	0	0	0	0	7	33,3
Total	21	100	21	100	21	100	21	100

Nota. Resultados obtenidos del pre y pos test de los estudiantes del grupo control y experimental de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray (2023).

De acuerdo a los estadísticos mostrados en la tabla 6; antes de la aplicación del plan experimental usando los Geocartones Caseros, se tomó el pre test tanto en el grupo control como al grupo experimental. El 33,3% de los estudiantes del grupo control y el 28,6% de estudiantes del grupo experimental están ubicados en el nivel de inicio, existiendo una diferencia mayor en el grupo control; el 61,9% del grupo control y 38,1% del grupo experimental de los estudiantes están ubicados en el nivel de proceso; el 4,8% del grupo control y 33,3% del grupo experimental, se encuentran en el nivel logrado; el 0% del grupo control y grupo experimental respectivamente se encuentran en el nivel de logro destacado.

Por otra parte en el pos test, después de la aplicación de los Geocartones Caseros, en el grupo control el 23,8% de los estudiantes y del grupo experimental el 4,8% de los estudiantes se encuentra en el nivel de inicio, mostrándose una diferencia a la baja, sobre todo en el grupo experimental si comparamos el pre test con el pos test; el 67,8% del grupo control y 23,8% del grupo experimental de los estudiantes se encuentran en el nivel proceso; el 9,5% del grupo control y 38,1% del grupo experimental de los estudiantes se encuentran en el nivel logrado; mientras el 0% del grupo control y 33,3% en el grupo

experimental de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro destacado. En conclusión, existe diferencia significativa, en el nivel del logro previsto y destacado, obteniendo mayor porcentaje de logro en el grupo experimental que el grupo control, el cual significa que los estudiantes lograron movilizar la capacidad de modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.

Esto se debe a la aplicación del plan experimental usando Geocartones Caseros en el grupo experimental, repercutiendo de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes, en el indicador establece propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro.

Tabla 7

Niveles de aprendizaje de los estudiantes en la dimensión 2 comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas

Nivel	Pre test				Pos test			
	Control		Experimental		Control		Experimental	
	f	%	F	%	F	%	F	%
Inicio	2	9,5	2	9,5	0	0	0	0
Proceso	19	90,5	17	81	17	81	3	14,3
Logro previsto	0	0	2	9,5	4	19	7	33,3
Logro destacado	0	0	0	0	0	0	11	52,4
Total	21	100	21	100	21	100	21	100

Nota. Resultados obtenidos del pre y pos test de los estudiantes del grupo control y experimental de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray (2023).

De acuerdo a los estadísticos mostrados en la tabla 7, antes de la aplicación del plan experimental usando los Geocartones Caseros, se tomó el pre test tanto en el grupo control como al grupo experimental. El 9,5% de los estudiantes del grupo control y el 9,5% de estudiantes del grupo experimental están ubicados en el nivel de inicio, existiendo una similitud de porcentajes en ambos grupos; el 90,5% de los estudiantes del grupo control y 81% de los estudiantes del grupo experimental, se encuentran en el nivel proceso, existiendo diferencia significativa en ambos grupos; el 0%de estudiantes del grupo control y 9,5% de estudiantes del grupo experimental, se encuentran en el nivel logrado; mientras el 0% de estudiantes del grupo control y grupo experimental respectivamente se encuentran en el nivel de logro destacado.

Por otra parte en el pos test, después de la aplicación de los Geocartones Caseros, tanto en el grupo control y en experimental el 0% de estudiantes se encuentra en el nivel de inicio; el 81% de estudiantes del grupo control y 14,3% de estudiantes del grupo experimental, se encuentran en el nivel proceso; el 19% de estudiantes del grupo control y 33,3% de estudiantes del grupo experimental, se encuentran en el nivel logrado; mientras el 0% de estudiantes del grupo control y 52,4% de estudiantes en el grupo experimental se encuentran en el nivel de logro destacado. En conclusión, existe diferencia significativa, en el nivel del logro previsto y destacado, obteniendo mayor porcentaje de logro en el grupo experimental que el grupo control, el cual significa que los estudiantes lograron movilizar la capacidad matemática comunicando su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

Esto se debe a la aplicación del plan experimental usando de los Geocartones Caseros en el grupo experimental, repercutiendo de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes; logrando describir la ubicación de las coordenadas, escalas, representando en el plano cartesiano; también expresa, mediante dibujos geométricos a pesar que se cambia de posición y vista, distinguiendo rotaciones de traslaciones, reconociendo las características o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales.

Tabla 8

Niveles de aprendizaje de los estudiantes en la dimensión 3 usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio

Nivel	Pre test				Pos test			
	Control		Experimental		Control		Experimental	
	F	%	F	%	F	%	f	%
Inicio	5	23,8	2	9,5	3	14,3	0	0
Proceso	16	76,2	19	90,5	16	76,2	6	28,6
Logro previsto	0	0	0	0	2	9,5	9	42,9
Logro destacado	0	0	0	0	0	0	6	28,6
TOTAL	21	100	21	100	21	100	21	100

Nota. Resultados obtenidos del pre y pos test de los estudiantes del grupo control y experimental de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray (2023).

De acuerdo a los estadísticos mostrados en la tabla 8, antes de la aplicación del plan experimental usando los Geocartones Caseros, se tomó el pre test tanto en el grupo control como al grupo experimental, obteniendo los siguientes resultados: El 23,8% de los estudiantes del grupo control y el 9,5% de estudiantes del grupo experimental están

ubicados en el nivel de inicio, existiendo una cierta diferencia mayor, en el grupo control; el 76,2% de los estudiantes del grupo control y 90,5% de los estudiantes del grupo experimental, se encuentran en el nivel proceso, existiendo diferencia significativa entre ambos grupos; el 0% de estudiantes del grupo control y 0% de estudiantes del grupo experimental, se encuentran en el nivel logrado y logro destacado el cual indica que el porcentaje de estudiantes en los niveles mencionados por el momento no existen. Todo este dato recopilado nos sirvió como base para luego comparar los resultados obtenidos después de la aplicación del material experimental.

Por otra parte en el pos test, después de la aplicación de los Geocartones Caseros, tanto en el grupo control y en experimental el 0% de estudiantes se encuentra en el nivel de inicio; el 76,2% de estudiantes del grupo control y 28,6% de estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel proceso; el 9,5% de estudiantes del grupo control y 42,9% de estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel logrado; mientras el 0% de estudiantes del grupo control y 28,6% de estudiantes en el grupo experimental se encuentran en el nivel de logro destacado. En conclusión, existe diferencia significativa, en el nivel del logro previsto y destacado, que fue mayor porcentaje de logro en el grupo experimental que el grupo control, el cual significa que los estudiantes lograron movilizar la capacidad matemática usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.

Esto se debe a la aplicación del plan experimental usando los Geocartones Caseros en el grupo experimental, repercutiendo de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes, logrando seleccionar y emplear estrategias heurísticas, para determinar la longitud, el perímetro, el área o el volumen de primas, polígonos y círculos.

Tabla 9

Niveles de aprendizaje de los estudiantes en la dimensión 4 argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

<i>Nivel</i>	Pre test				Pos test			
	Control		Experimental		Control		Experimental	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Inicio	6	28,6	6	28,6	8	38,1	2	9,5
Proceso	14	66,7	13	61,9	13	61,9	1	4,8
Logro previsto	1	4,8	2	9,5	0	0	13	61,9
Logro destacado	0	0	0	0	0	0	5	23,8
Total	21	100	21	100	21	100	21	100

Nota. Resultados obtenidos del pre y pos test de los estudiantes del grupo control y experimental de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray (2023).

De acuerdo a los estadísticos mostrados en la tabla 9, antes de la aplicación del plan experimental usando los Geocartones Caseros, se tomó el pre test tanto en el grupo control como al grupo experimental, obteniendo los siguientes resultados: El 28,6% de los estudiantes del grupo control y el 28,6% de los estudiantes del grupo experimental están ubicados en el nivel de inicio, existiendo una similitud de porcentajes en ambos grupos; el 66,7% de los estudiantes del grupo control y 61,9% de los estudiantes del grupo experimental, se encuentran en el nivel proceso, existiendo diferencia significativa; el 4,8% de los estudiantes del grupo control y 9,5% de los estudiantes del grupo experimental, se encuentran en el nivel logrado; mientras 0% de los estudiantes tanto en grupo control como experimental están ubicados en el nivel de logro destacado, lo que indica que el porcentaje de estudiantes en el nivel mencionado por el momento no existen. Todo este dato recopilado nos sirvió como base para luego comparar los resultados obtenidos después de la aplicación del material experimental.

Por otra parte en el pos test, después de la aplicación de los Geocartones Caseros, en el grupo control el 38,1% de los estudiantes y en experimental el 9,5% de los estudiantes se encuentra en el nivel de inicio; el 61,9% de los estudiantes del grupo control y 4,8% de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel proceso; el 0% de los estudiantes del grupo control y 61,9% de los estudiantes del grupo experimental, se encuentran en el nivel logrado; mientras el 0% de los estudiantes del grupo control y 23,8% de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel de logro destacado. En

conclusión, existe diferencia significativa, en el nivel del logro previsto y destacado, que fue mayor porcentaje de logro en el grupo experimental que el grupo control, el cual significa que los estudiantes lograron movilizar la capacidad matemática, argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.

Esto se debe a la aplicación del plan experimental usando los Geocartones Caseros en el grupo experimental, repercutiendo de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes. Es decir, los estudiantes lograron plantear afirmaciones y problemas para que sus compañeros los resuelva; justificándolas mediante ejemplos, haciendo uso de conocimientos geométricos.

Tabla 10

Niveles de aprendizaje de los estudiantes en la variable forma, movimiento y localización

Nivel	Pre test				Pos test			
	Control		Experimental		Control		Experimental	
	F	%	F	%	f	%	F	%
Inicio	5	23,8	4	19	4	19	1	4,8
Proceso	15	71,4	14	66,7	15	71,4	4	19
Logro previsto	1	4,8	3	14,3	2	9,6	9	42,9
Logro destacado	0	0	0	0	0	0	7	33,3
Total	21	100	21	100	21	100	21	100

Nota. Resultados obtenidos del pre y pos test de los estudiantes del grupo control y experimental de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray (2023).

De acuerdo a los estadísticos mostrados en la tabla 10, antes de la aplicación del plan experimental usando los Geocartones Caseros, se tomó el pre test tanto en el grupo control como al grupo experimental, obteniendo los siguientes resultados: El 23,8% de los estudiantes del grupo control y el 19% de los estudiantes del grupo experimental están ubicados en el nivel de inicio, existiendo una cierta diferencia mayor, en el grupo control; el 71,4% de los estudiantes del grupo control y 66,7% de los estudiantes del grupo experimental están ubicados en el nivel de proceso; existiendo también una cierta diferencia mayor en el grupo control; el 4,8% de los estudiantes del grupo control y 14,3% de los estudiantes del grupo experimental están ubicados en el nivel logrado, existiendo una cierta

diferencia mayor para el grupo experimental; por último el 0% de los estudiantes del grupo control y grupo experimental respectivamente aún no han logrado nivel destacado.

Por otra parte en el pos test, después de la aplicación de los Geocartones Caseros, observamos que el 19% de los estudiantes del grupo control y el 4,8% de los estudiantes del grupo experimental se encuentra en el nivel de inicio; observando la tabla 8, se entiende que los estudiantes del nivel inicio en el grupo experimental disminuyeron del pre test al pos test, lo cual es importante para la movilización de las capacidades ; el 71.4% de los estudiantes del grupo control y 19% de los estudiantes del grupo experimental de los estudiantes se encuentran en el nivel proceso, que también es importante su disminución en comparación al pre test; también se observó que el 9,6% de los estudiantes del grupo control y el 42,9% de los estudiantes del grupo experimental se encuentran en el nivel logrado, existiendo una mayor porcentaje en el grupo experimental; por último nos enfocamos en el nivel destacado, donde se observó que se encuentran el 0% de los estudiantes del grupo control y 33,3% del grupo experimental. En conclusión, existe diferencia significativa, en el nivel del logro previsto y destacado, que fue mayor porcentaje de logro en el grupo experimental que el grupo control, el cual significa que los estudiantes lograron movilizar la competencia matemática, forma movimiento y localización.

Esto se debe a la aplicación del plan experimental usando los Geocartones Caseros en el grupo experimental, repercutiendo de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes, en las capacidades modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio y argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.

4.2. Resultado a nivel inferencial. Prueba de hipótesis

En el presente trabajo de investigación por tratarse de datos cualitativos, no cumple con la homocelastidad, por consiguiente ya no se utilizó la prueba de normalidad; entonces para realizar la prueba de hipótesis se utilizó el estadístico de Wilcoxon para comparar

resultados de las pruebas pre y pos test en el grupo experimental y encontrar el rango medio; el U Mann de Whitney para comparar para comparar resultados y ver si hay diferencias en los resultados de los grupos control e experimental en el pos test.

4.2.1. Prueba de hipótesis específica 1

Hipótesis alterna (H_1).

❖ El uso de Geocartones Caseros si influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023, ($\rho \leq \alpha$).

$\alpha = 5\%$ significancia asumida por el investigador

$\rho =$ Significancia calculada por el SPSS.

Hipótesis nula. (H_0).

❖ El uso de Geocartones Caseros no influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023 ($\rho > \alpha$).

Tabla 11

Aplicación del material experimental usando los Geocartones Caseros en la dimensión 1, modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones; U de Mann Whitney para el grupo control y experimental en pos test y Wilcoxon para el grupo experimental

Estadígrafo	Prueba	ρ Valor	Significancia asumida α	Decisión
<i>U de Mann Whitney</i>	Pre test	0,421 (42,1%)		$\rho > \alpha$ Se rechaza la Hipótesis Alternativa (H_1)
<i>U de Mann Whitney</i>	Pos test	0,002(0,2%)	0,05 (5%)	$\rho \leq \alpha$ Se rechaza la Hipótesis nula (H_0)
<i>Wilcoxon</i>	Pre y Pos test	0,001 (0%)		$\rho \leq \alpha$ Se rechaza la Hipótesis nula (H_0)

Nota. Datos obtenidos procesados con SPSS las valoraciones realizadas con la rúbrica de los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray (2023).

De acuerdo a la tabla 11 se observa al 95% del nivel de confianza, se aplicó U de Mann Whitney para contrastar el comportamiento del grupo control y experimental del pre test y pos test; iniciando así con el pre test, donde se obtuvo el nivel de significancia del p valor de $\rho = 0.421$, que es mayor a la significancia asumida ($\rho = 0,421 > \alpha = 0,05$) y que sirvió como insumo para saber cómo se está iniciando y como se terminará. Este resultado obtenido del pre test no permite aceptar la hipótesis alterna (H_1) lo que lleva hasta el momento concluir que no existe diferencias estadísticamente significativas en el grupo control y experimental del pre test antes de la aplicación de los Geocartones Caseros.

Luego se aplicó el material experimental donde se procesó los resultados obtenidos de pos test (grupo control y experimental) con el estadígrafo de U de Mann Whitney y se realizó la prueba correspondiente, obteniendo $\rho = 0,002$, que es menor a la significancia asumida ($\rho = 0,000 \leq \alpha = 0,05$), por lo tanto, hay evidencia suficiente para no tomar en cuenta la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

En los resultados del pre y pos test del grupo experimental se utilizó el estadígrafo Wilcoxon, para realizar la prueba de hipótesis, se tiene que la significancia calculada de la capacidad “modela objetos y formas bidimensionales y tridimensionales”, es menor a la significancia asumida ($0,01 \leq 0,05$), para pre y pos test en el grupo experimental; con respecto a la hipótesis alternativa se acepta dicha hipótesis y se rechaza la hipótesis nula ya que cumple con la significancia ($\rho \leq 0,05$).

Los resultados confirman que el tratamiento estadístico de la implementación del uso de Geocartones Caseros si influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

4.2.2. Prueba de hipótesis específica 2

Hipótesis alterna (. (H_1))

❖ El uso de Geocartones Caseros influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” en

los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023, ($\rho \leq \alpha$).

$\alpha = 5\%$ significancia asumida por el investigador

$\rho =$ Significancia calculada por el SPSS.

Hipótesis nula. (H_0)

❖ El uso de Geocartones Caseros no influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad no influye en la movilización de las capacidades: “comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023, ($\rho > \alpha$).

Tabla 12

Aplicación del material experimental usando Geocartones Caseros en la dimensión 2 comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, U de Mann Whitney para el grupo control y experimental en pos test y Wilcoxon para el grupo experimental

Estadígrafo	Prueba	ρ Valor	Significancia asumida α	Decisión
<i>U de Mann Whitney</i>	Pre test	0,15 (15%)		$\rho > \alpha$ Se rechaza la Hipótesis Alternativa (H_1)
U de Mann Whitney	Pos test	0,000(0%)	0,05 (5%)	$\rho \leq \alpha$ Se rechaza la Hipótesis nula (H_0)
Wilcoxon	Pre y Pos test	0,000 (0%)		$\rho \leq \alpha$ Se rechaza la Hipótesis nula (H_0)

Nota. Datos obtenidos procesados con SPSS de las valoraciones realizadas con la rúbrica de los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray (2023).

De acuerdo a la tabla 12 se observa al 95% del nivel de confianza. Se aplicó U de Mann Whitney para contrastar el comportamiento del grupo control y experimental del pre test y pos test; iniciando así con el pre test, donde se obtuvo el nivel de significancia del p valor de $\rho = 0,15$, que es mayor a la significancia asumida ($\rho = 0,15 > \alpha = 0,05$) y que sirvió como insumo para saber cómo se está iniciando y como se terminará. Este resultado obtenido del pre test no permite aceptar la hipótesis alterna (H_1) lo que lleva hasta el

momento concluir que no existe diferencias estadísticamente significativas en el grupo control y experimental del pre test antes de la aplicación de los Geocartones Caseros.

Luego de la aplicación del material experimental se procesó los resultados obtenidos de pos test (grupo control y experimental) con el estadígrafo de U de Mann Whitney y se realizó la prueba correspondiente, obteniendo $p=0.002$, que es menor a la significancia asumida ($p=0,000 \leq \alpha=0,05$), por lo tanto, hay evidencia suficiente para no tomar en cuenta la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna.

En los resultados del pre y pos test del grupo experimental se utilizó el estadígrafo Wilcoxon, para realizar la prueba de hipótesis, se tiene que la significancia calculada de la capacidad “comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”, es menor a la significancia asumida ($0,00 \leq 0,05$), para pre y pos test en el grupo experimental; con respecto a la hipótesis alterna se acepta dicha hipótesis y se rechaza la hipótesis nula ya que cumple con la significancia ($p \leq 0,05$).

Este resultado confirma que el tratamiento estadístico de la implementación del material experimental sobre el uso de Geocartones Caseros si influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

4.2.3. Prueba de hipótesis específica 3

Hipótesis alterna (H_1).

❖ El uso de Geocartones Caseros al resolver problemas matemáticos influye en la movilización de las capacidades: “usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

$$p \leq \alpha$$

$\alpha = 5\%$ significancia asumida por el investigador

$p =$ Significancia calculada por el SPSS.

Hipótesis nula. (H_0).

❖ El uso de Geocartones Caseros no influye en la movilización de las capacidades: “usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

$$(\rho > \alpha)$$

Tabla 13

Aplicación del material experimental sobre el uso de los Geocartones Caseros en la dimensión 3 usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio; U de Mann Whitney para el grupo control y experimental en pos test y Wilcoxon para el grupo experimental en pre y pos test

Estadígrafo	Prueba	ρ Valor	Significancia asumida α	Decisión
U de Mann Whitney	Pre test	0,209 (20,9%)		$\rho > \alpha$ Se rechaza la Hipótesis Alternativa (H_1)
U de Mann Whitney	Pos test	0,000(0%)	0,05 (5%)	$\rho \leq \alpha$ Se rechaza la Hipótesis nula (H_0)
Wilcoxon	Pos test	0,000 (0%)		$\rho \leq \alpha$ Se rechaza la Hipótesis nula (H_0)

Nota. Datos obtenidos procesados con SPSS de las valoraciones realizadas con la rúbrica de los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray (2023).

De acuerdo a la tabla 13 se observa al 95% del nivel de confianza. Se aplicó U de Mann Whitney para contrastar el comportamiento del grupo control y experimental del pre test y pos test; iniciando así con el pre test, donde se obtuvo el nivel de significancia del p valor de $\rho = 0,209$, que es mayor a la significancia asumida ($\rho = 0,209 > \alpha = 0,05$) y que sirvió como insumo para saber cómo se está iniciando y como se terminará. Este resultado obtenido del pre test no permite aceptar la hipótesis alterna (H_1) lo que lleva hasta el momento concluir que no existe diferencias estadísticamente significativas en el grupo control y experimental del pre test antes de la aplicación de los Geocartones Caseros.

Luego de la aplicación del material experimental se procesó los resultados obtenidos de pos test (grupo control y experimental) con el estadígrafo de U de Mann Whitney y se

realizó la prueba correspondiente, obteniendo $p=0,002$, que es menor a la significancia asumida ($p=0,000 \leq \alpha=0,05$), por lo tanto, hay evidencia suficiente para no tomar en cuenta la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna (H_1).

En los resultados del pre y pos test del grupo experimental se utilizó el estadígrafo Wilcoxon, para realizar la prueba de hipótesis, se tiene que la significancia calculada de la capacidad “usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”, es menor a la significancia asumida ($0.00 \leq 0.05$), para pre y pos test en el grupo experimental; con respecto a la hipótesis alterna se acepta dicha hipótesis y se rechaza la hipótesis nula ya que cumple con la significancia ($p \leq 0,05$).

Los resultados confirman que el tratamiento estadístico de la implementación del material experimental sobre el uso de Geocartones Caseros si influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

4.2.4. Prueba de hipótesis específica 4

Hipótesis alterna (H_1).

❖ El uso de Geocartones Caseros influye en la movilización de las capacidades: “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

$$p \leq \alpha$$

$\alpha = 5\%$ significancia asumida por el investigador

$p =$ Significancia calculada por el SPSS.

Hipótesis nula. (H_0).

❖ El uso de Geocartones Caseros no influye en la movilización de las capacidades: “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023

$$(p > \alpha)$$

Tabla 14

Aplicación del material experimental usando Geocartones Caseros en la dimensión 4 argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, U de Mann Whitney para el grupo control y experimental en pos test y Wilcoxon para el grupo experimental en pre y pos test

Estadígrafo	Prueba	ρ Valor	Significancia asumida α	Decisión
U de Mann Whitney	Pre test	0,277 (27,7%)		$\rho > \alpha$ Se rechaza la Hipótesis Alternativa (H_1)
U de Mann Whitney	Pos test	0,000(0%)	0,05 (5%)	$\rho \leq \alpha$ Se rechaza la Hipótesis nula (H_0)
Wilcoxon	Pre y Pos test	0,000 (0%)		$\rho \leq \alpha$ Se rechaza la Hipótesis nula (H_0)

Nota. Datos obtenidos procesados con SPSS de las valoraciones realizadas con la rúbrica de los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray (2023).

De acuerdo a la tabla 14 se observa al 95% del nivel de confianza. Se aplicó U de Mann Whitney para contrastar el comportamiento del grupo control y experimental del pre test y pos test; iniciando así con el pre test, donde se obtuvo el nivel de significancia del p valor de $\rho = 0,277$, que es mayor a la significancia asumida ($\rho = 0,277 > \alpha = 0,05$) y que sirvió como insumo para saber cómo se está iniciando y como se terminará. Este resultado obtenido del pre test no permite aceptar la hipótesis alterna (H_1) lo que lleva hasta el momento concluir que no existe diferencias estadísticamente significativas en el grupo control y experimental del pre test antes de la aplicación de los Geocartones Caseros.

Luego de la aplicación del material experimental se procesó los resultados obtenidos de pos test (grupo control y experimental) con el estadígrafo de U de Mann Whitney y se realizó la prueba correspondiente, obteniendo $\rho = 0,002$, que es menor a la significancia asumida ($\rho = 0,000 \leq \alpha = 0,05$), por lo tanto, hay evidencia suficiente para no tomar en cuenta la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna (H_1).

Para los resultados del pre y pos test del grupo experimental se utilizó el

estadígrafo Wilcoxon, para realizar la prueba de hipótesis, donde la significancia calculada de la capacidad “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”, es menor a la significancia asumida ($0,00 \leq 0,05$), es por ello se acepta la hipótesis alternativa ya que cumple con la significancia ($\rho \leq 0,05$) y se rechaza la hipótesis nula.

Los resultados confirman que el tratamiento estadístico de la implementación del material experimental sobre el uso de Geocartones Caseros si influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

4.2.5. Prueba de hipótesis general

Hipótesis alterna (H_1).

❖ El uso de Geocartones Caseros influye en el logro de la competencia matemática “resuelve problemas de forma movimiento y localización” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

$$\rho \leq \alpha$$

$\alpha = 5\%$ significancia asumida por el investigador

$\rho =$ Significancia calculada por el SPSS.

Hipótesis nula. (H_0).

❖ El uso de Geocartones Caseros no influye en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma movimiento y localización en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

$$(\rho > \alpha)$$

Tabla 15

Aplicación del material experimental usando Geocartones Caseros en la variable “resuelve problemas de forma movimiento y localización” U de Mann Whitney para el grupo control y experimental en pos test y Wilcoxon para el grupo experimental en pre y pos test

Estadígrafo	Prueba	ρ Valor	Significancia asumida α	Decisión
U de Mann Whitney	Pre test	0,2 (20%)		$\rho > \alpha$ Se rechaza la Hipótesis Alternativa (H_1)
U de Mann Whitney	Pos test	0,000 (0%)	0,05 (5%)	$\rho \leq \alpha$ Se rechaza la Hipótesis nula (H_0)
Wilcoxon	Pre y Pos test	0,000 (0%)		$\rho \leq \alpha$ Se rechaza la Hipótesis nula (H_0)

Nota. Datos obtenidos procesados con SPSS de la prueba escrita de desarrollo con rúbrica de los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray-2023.

De acuerdo a la tabla 15 se observa al 95% del nivel de confianza. Se aplicó U de Mann Whitney para contrastar el comportamiento del grupo control y experimental del pre test y pos test; iniciando así con el pre test, donde se obtuvo el nivel de significancia del p valor de $\rho = 0,20$, que es mayor a la significancia asumida ($\rho = 0,20 > \alpha = 0,05$) y que sirvió como insumo para saber cómo se está iniciando y como se terminará. Este resultado obtenido del pre test no permite aceptar la hipótesis alterna (H_1) lo que lleva hasta el momento concluir que no existe diferencias estadísticamente significativas en el grupo control y experimental del pre test antes de la aplicación de los Geocartones Caseros.

Luego de la aplicación del material experimental se procesó los resultados obtenidos de pos test (grupo control y experimental) con el estadígrafo de U de Mann Whitney y se realizó la prueba correspondiente, obteniendo $\rho = 0,002$, que es menor a la significancia asumida ($\rho = 0,000 \leq \alpha = 0,05$); por lo tanto, hay evidencia suficiente para no tomar en cuenta la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna (H_1).

Para los resultados del pre y pos test del grupo experimental se utilizó el estadígrafo Wilcoxon, para realizar la prueba de hipótesis, donde la significancia calculada de la

competencia “ argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas”, es menor a la significancia asumida ($0,00 \leq 0,05$), es por ello se acepta la hipótesis alternativa ya que cumple con la significancia ($\rho \leq 0,05$) y se rechaza la hipótesis nula.

Los resultados confirman que el tratamiento estadístico de la implementación del material experimental usando Geocartones Caseros, si influye de manera significativa en la movilización de la competencia: “resuelve problemas de forma movimiento y localización” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

4.3. Discusión de resultados

La investigación permitió contrastar el objetivo general que se planteó inicialmente: Comprobar que el uso de Geocartones Caseros influye en el logro de la competencia matemática “resuelve problemas de forma movimiento y localización” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres Pomacocha, Andahuaylas 2023.

Antes de la aplicación de los Geocartones Caseros, el análisis descriptivo mostraba que los estudiantes se encontraban en un **14,3%** en el nivel logro previsto y destacado; después de la aplicación del material experimental Geocartones Caseros, el análisis descriptivo mostro un **76,2%** de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro previsto y destacado contrastando con estos datos estadísticos obtenidos la hipótesis general. Para el análisis inferencial se utilizó estadísticos de la prueba no paramétrica para contrastar la hipótesis alterna y nula a un nivel de confianza de 95%, representado por las variables logro de competencia “forma movimiento y localización” y uso de los Geocartones Caseros; motivo por el cual se aplicó Wilcoxon haciendo uso del SPSS para realizar la prueba de hipótesis en el grupo experimental (pre test y pos test); pero primero se tuvo que recolectar información mediante una prueba escrita de desarrollo, contrastando el logro de la competencia “forma movimiento y localización” donde se obtuvo la significancia $\rho=0.00$, que es menor a la significancia asumida ($\rho=0,00 \leq \alpha =0,05$), aceptando la hipótesis alterna y rechazando nula ya que no cumple con la significancia ($\rho > 0,05$). También se aplicó U de Mann Whitney,

para contrastar el comportamiento del grupo control y experimental del pos test, obteniendo $p=0,00$; eso significa que ($p =0,000 \leq \alpha=0,05$), por lo tanto, hay evidencia suficiente para no tomar en cuenta la hipótesis nula y por ello rechazarla. Este resultado confirma que el uso de Geocartones Caseros, durante las sesiones de aprendizaje; si influye de manera significativa, en el logro de la competencia “forma movimiento y localización” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

Los resultados encontrados de la variable, concuerdan con otros autores que muestran similares resultados de sus investigaciones como: Gómez (2019), quien afirma que existe la necesidad de desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes a lo largo de la vida; por ello el docente debe tener estrategias motivadoras para llegar a los estudiantes, al momento de dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje en las sesiones de clase y con los Geocartones Caseros estamos aportando a la construcción de la competencia matemática forma movimiento y localización. Mientras Esparta (2017), afirma que el uso de un material educativo es importante, concluyendo que mejora significativamente el aprendizaje de los estudiantes ya que la manipulación de los materiales educativos, da confianza a los estudiantes para comprender mejor sobre todo la geometría, por lo podemos indicar que se asemeja nuestra investigación con la presente tesis ya que también está aplicando un material educativo buscando el logro de las competencias matemáticas.

También Tomalá (2022) menciona en su artículo sobre el impacto de los materiales concretos que es importante el uso porque fomentan la observación, creatividad, manipulación y experimentación; apoyándonos en Tomalá, podemos mencionar con seguridad que los Geocartones Caseros como materiales concretos mediante la manipulación si fomentan la creatividad el descubrir nuevas estrategias; además se tiene a Navarrete (2017), quien nos habla sobre la importancia de los materiales educativos en matemática, porque da la facilidad y motivación durante la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, el cual se concuerda con el autor porque los Geocartones Caseros al

manipularlos despiertan el interés y hay facilidad en resolver problemas propuestos; pero la tesis de Tomalá (2022) y Navarrete (2017), solo se abocó a recolectar datos; mientras en nuestra tesis se utilizó dos grupos (control y experimentación), para comprobar su eficacia durante la resolución de problemas y así movilizar capacidades matemáticas.

Asimismo Salas (2020), menciona que el uso de materiales didácticos mejora el aprendizaje en el área de las matemáticas en los estudiantes; por ende en la resolución de problemas de “forma, movimiento y localización”; además se tiene a Campoverde (2021), quien afirma que el uso los materiales y/o recursos educativos como el programa Papiroflexia (uso del doblado de papel para resolver áreas, perímetros que facilita la introducción de conceptos matemáticos), también movilizan la competencia matemática, durante la resolución de problemas. Otro autor como Huamaní, et al. (2021); afirma que la competencia matemática, hace que los estudiantes trabajen y se estimulen, teniendo sentido de la ubicación en el espacio al interactuar con los objetos que los rodean al resolver problemas matemáticos. Por lo tanto, los planteamientos y aportes de los autores concuerdan con nuestro trabajo, evidenciando la validez interna y externa de estudio. Considerando los resultados alcanzados y la discusión realizada para la presente investigación, asumimos la importancia del uso de los Geocartones Caseros en el logro de la competencia matemática “forma movimiento y localización, por lo que, debe sugerimos continuar con investigaciones que ayuden a seguir validando su influencia sobre los aprendizajes de nuestros estudiantes.

Con respecto al primer objetivo específico: Determinar el uso de Geocartones Caseros influye en la movilización de la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones; el resultado del análisis descriptivo antes de la aplicación de los Geocartones Caseros mostraba que los estudiantes se encontraban en un **33,3%** en el nivel logro previsto y destacado; después de la aplicación del material experimental Geocartones Caseros, el análisis descriptivo mostró un **71,4%** de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro previsto y destacado, con estos datos estadísticos obtenidos se contrastó la

hipótesis general. Para el análisis inferencial se utilizó estadísticos de la prueba no paramétrica para contrastar la hipótesis alterna y nula a un nivel de confianza de 95%, representado por las variables de la capacidad “modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” y uso de los Geocartones Caseros; motivo por el cual se aplicó Wilcoxon haciendo uso del SPSS; para realizar la prueba de hipótesis en el grupo experimental (pre test y pos test); pero primero se tuvo que recolectar información mediante una prueba escrita de desarrollo, contrastando que la movilización de la dimensión “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” donde se obtuvo la significancia $\rho=0,001$, que es menor a la significancia asumida ($\rho=0,001 \leq \alpha=0,05$), aceptando la hipótesis alterna y rechazando nula ya que no cumple con la significancia ($\rho > 0,05$). También se aplicó U de Mann Whitney, para contrastar el comportamiento del grupo control y experimental del pos test, obteniendo $\rho=0,000$; eso significa que ($\rho=0,000 \leq \alpha=0,05$), por lo tanto, hay evidencia suficiente para no tomar en cuenta la hipótesis nula y por ello rechazarla. Este resultado confirma que el uso de Geocartones Caseros, durante las sesiones de aprendizaje; si influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

Los resultados encontrados de la variable, concuerdan con otros autores que muestran similares resultados de sus investigaciones como: Jiménez (2020), quien afirma el docente debe buscar estrategias para que el aprendizaje con los estudiantes sea motivador y significativo, que mejor el uso de los Geocartones Caseros en la resolución de problemas, al manipular matematizan y modelan movilizandocapacidades matemáticas. Mientras Salas (2020), afirma que el uso de materiales didácticos mejora el aprendizaje en el área de las matemáticas en los estudiantes; los Geocartones Caseros nos ayudan a observar y modelar objetos del entorno para resolver problemas matemáticos. También tenemos a Fuenzaliza (2023) quien menciona que el estudiante debe construir modelos matemáticos para simplificar situaciones del mundo real; es por ello concordamos con la idea del autor, que al

realizar Geocartones Caseros de acuerdo a los problemas de su contexto, el estudiante está modelando simplificando situaciones del mundo real; además, MINEDU (2017), quien afirma la importancia de modelar o reproducir un dibujo o maqueta teniendo presente su localización, movimiento y la transformación del plano, para la resolución de problemas matemáticos del entorno. Asimismo; Flores y Rico (2015), afirman que una ubicación y el movimiento cambian de posición constantemente en la geometría; por ello el estudiante debe modelar objetos de su entorno, dimensionalmente y tridimensionalmente.

Con respecto al segundo objetivo específico: Determinar el uso de Geocartones Caseros influye en la movilización de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas; el resultado del análisis descriptivo antes de la aplicación de los Geocartones Caseros mostraba que los estudiantes se encontraban en un **9,5%** en el nivel logro previsto y destacado; después de la aplicación del material experimental Geocartones Caseros, el análisis descriptivo mostró un **85,7%** de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro previsto y destacado, con estos datos estadísticos obtenidos se contrastó la hipótesis específica 2. Para el análisis inferencial se utilizó estadísticos de la prueba no paramétrica para contrastar la hipótesis alterna y nula a un nivel de confianza de 95%, representado por las variables de la dimensión “comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” y uso de los Geocartones Caseros; motivo por el cual se aplicó Wilcoxon haciendo uso del SPSS; para realizar la prueba de hipótesis en el grupo experimental (pre test y pos test); pero primero se tuvo que recolectar información mediante una prueba escrita de desarrollo, contrastando que la movilización de la dimensión comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, donde se obtuvo la significancia $p=0,00$, que es menor a la significancia asumida ($p=0,00 \leq \alpha =0,05$), aceptando la hipótesis alterna y rechazando nula ya que no cumple con la significancia ($p > 0,05$). También se aplicó U de Mann Whitney, para contrastar el comportamiento del grupo control y experimental del pos test, obteniendo $p=0,00$; eso significa que ($p =0,000 \leq \alpha=0,05$), por lo tanto, hay evidencia suficiente para no tomar en cuenta la hipótesis nula y

por ello rechazarla. Este resultado confirma que el uso de Geocartones Caseros, durante las sesiones de aprendizaje; si influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

Los resultados encontrados de la variable, concuerdan con otros autores que muestran similares resultados de sus investigaciones como: MINEDU (2017) quien afirma que los estudiantes realizan dibujos y problemas para comunicar haciendo uso del lenguaje verbal y no verbal, también hará uso del lenguaje paraverbal; se tiene también, a partir de los Geocartones Caseros al manipularlos y resolver problemas matemáticos de su entorno, los estudiantes hacen uso del lenguaje verbal, no verbal y paraverbal para comunicar sus ideas y aprendizaje. Para MINEDU (2014), afirma que la comunicación de las formas geométricas es importante ya el estudiante buscará formas de dar a conocer sus respuestas y soluciones al resolver problemas haciendo uso del lenguaje geométrico; comunicando su comprensión de las figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales y que mejor haciendo uso de los Geocartones Caseros. También Fuenzaliza (2023) menciona que un estudiante comunica su comprensión cuando justifica lógicamente los resultados al describir, explicar, es por ello el estudiante al usar Geocartones Caseros tiene la facilidad de comprender y resolver el problema matemático y comunicar, describiendo los pasos o resultados que obtuvo durante la resolución.

Con respecto al tercer objetivo específico: Determinar que el uso de Geocartones Caseros influye en la movilización de la capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio; el resultado del análisis descriptivo antes de la aplicación de los Geocartones Caseros mostraba que los estudiantes se encontraban en un **0%** en el nivel logro previsto y destacado; después de la aplicación del material experimental Geocartones Caseros, el análisis descriptivo mostró un **71,5%** de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro previsto y destacado, con estos datos estadísticos obtenidos se contrastó la hipótesis específica 3. Para el análisis inferencial se utilizó estadísticos de la prueba no

paramétrica para contrastar la hipótesis alterna y nula a un nivel de confianza de 95%, representado por las variables de la dimensión “usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio” y uso de los Geocartones Caseros; motivo por el cual se aplicó Wilcoxon haciendo uso del SPSS; para realizar la prueba de hipótesis en el grupo experimental (pre test y pos test); primero se tuvo que recolectar información mediante una prueba escrita de desarrollo, contrastando que la movilización de la dimensión usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio, donde se obtuvo la significancia $\rho=0.00$, que es menor a la significancia asumida ($\rho=0,00 \leq \alpha=0,05$), aceptando la hipótesis alterna y rechazando nula ya que no cumple con la significancia ($\rho > 0,05$). También se aplicó U de Mann Whitney, para contrastar el comportamiento del grupo control y experimental del pos test, obteniendo $\rho=0,00$; eso significa que ($\rho =0,000 \leq \alpha=0,05$), por lo tanto, hay evidencia suficiente para no tomar en cuenta la hipótesis nula y por ello rechazarla. Este resultado confirma que el uso de Geocartones Caseros, durante las sesiones de aprendizaje; si influye de manera significativa, en la movilización de la usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

Los resultados encontrados de la variable, concuerdan con otros autores que muestran similares resultados de sus investigaciones como: Díaz J. y Díaz R. (2018), afirma que un estudiante busca resolver problemas matemáticos cuando se enfrenta a dificultades reales o eventos importantes de su contexto, el cual no deben ser rutinarios sino desafiantes, para ello hace uso estrategias adecuadas y pertinentes (estrategias heurísticas). También se tiene a López (2008), quien afirma que una persona busca diferentes estrategias a la hora de solucionar un problema, haciendo uso de las experiencias y si nos enfocamos a los Geocartones Caseros el estudiante de manera creativa toma la decisión de representar o crear un objeto bidimensional o tridimensional para así resolver su problema y satisfacer su necesidad. Según MINEDU (2017), afirma que los estudiantes buscan sus propias estrategias heurísticas, para resolver problemas matemáticos de su

entorno y que mejor si la ruta seleccionada es corta y comprensible; a los problemas planteados por el docente de acuerdo al contexto. En el trabajo de investigación realizado por García (2022), afirma que el uso de diferentes materiales educativos en el área de matemática coadyuvó en el proceso de enseñanza y aprendizaje, encontrándose resultados durante la realización de los talleres de innovación con los materiales manipulativos. Comparando con los Geocartones Caseros también apoya al docente para llegar al estudiante con mayor facilidad durante la resolución de problemas, mientras al estudiante durante su manipulación encuentra diferentes estrategias para resolver los problemas matemáticos de su contexto. Según Pumacayo (2020), menciona que cuando un estudiante resuelve varios problemas, mayor será el desarrollo de las habilidades; se concuerda con Pumacayo, a mayor uso de los Geocartones Caseros durante la resolución, hay más facilidad de relacionarlo con los problemas matemáticos que se observan en el entorno, encontrando muchas veces soluciones propias. También, Alhuay (2022) menciona que un material educativo utilizada adecuadamente respetando los parámetros establecidos mejora en el aprendizaje de los estudiantes; es por ello con los Geocartones Caseros ya existe parámetros para el uso adecuado y aplicar en la resolución de problemas matemáticos para movilizar la competencia forma movimiento y localización en los estudiantes.

Con respecto al cuarto objetivo específico: Determinar que el uso de Geocartones Caseros influye en la movilización de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas; el resultado del análisis descriptivo antes de la aplicación de los Geocartones Caseros mostraba que los estudiantes se encontraban en un **9,5%** en el nivel logro previsto y destacado; después de la aplicación del material experimental Geocartones Caseros, el análisis descriptivo mostró un **85.7%** de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro previsto y destacado, con estos datos estadísticos obtenidos se contrastó la hipótesis específica 4. Para el análisis inferencial se utilizó estadísticos de la prueba no paramétrica para contrastar la hipótesis alterna y nula a un nivel de confianza de 95%, representado por las variables de la dimensión “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” y “uso

de los Geocartones Caseros”; motivo por el cual se aplicó Wilcoxon haciendo uso del SPSS; para la prueba de hipótesis en el grupo experimental (pre test y pos test); primero se tuvo que recolectar información mediante una prueba escrita de desarrollo, contrastando que la movilización de la dimensión argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, donde se obtuvo la significancia $p=0.00$, que es menor a la significancia asumida ($p=0,00 \leq \alpha=0,05$), aceptando la hipótesis alterna y rechazando nula ya que no cumple con la significancia ($p > 0,05$). También se aplicó U de Mann Whitney, para contrastar el comportamiento del grupo control y experimental del pos test, obteniendo $p=0.00$; eso significa que ($p=0,000 \leq \alpha=0,05$), por lo tanto, hay evidencia suficiente para no tomar en cuenta la hipótesis nula y por ello rechazarla. Este resultado confirma que el uso de Geocartones Caseros, durante las sesiones de aprendizaje; si influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023.

Los resultados encontrados de la variable, concuerdan con otros autores que muestran similares resultados de sus investigaciones como: Fuenzaliza (2023) afirma que un estudiante debe diferenciar entre suposiciones evidencias y conclusiones con un sentido crítico, por ello al hacer uso los Geocartones Caseros, los estudiantes tiene la facilidad de llegar a respuestas al resolver problemas matemáticos y a partir de ello se da conclusiones basándose en hechos y respuestas; así mismo Bernache (2018) afirma que argumentar es un proceso mental con el objetivo de tomar una decisión o postura racional en base a la opinión o postura existente y veraz. También MINEDU (2017), afirma que el estudiante debe justificar, validar o refutar, basado en su experiencia, mediante ejemplos o contraejemplos. Asimismo, MINEDU (2016), afirma que argumentar está vinculada con el saber conocer, ya que el estudiante deberá evaluar y debatir las formas geométricas; esto quiere decir que si el estudiante no tiene conocimientos o una base en que apoyarse no podrá argumentar o dar su posición crítica respecto al tema a desarrollarse; pero al

manipular los Geocartones para resolver problemas, se tuvo mayor facilidad para argumentar una postura.

También podemos afirmar que los Geocartones Caseros sirven para resolver ejercicios y áreas de figuras bidimensionales y tridimensionales; a la vez para resolver problemas contextualizados; además, están diseñados exclusivamente para resolver ejercicios y problemas de la competencia forma movimiento y localización, pero los docentes pueden ingeniarse para movilizar otras competencias matemáticas como “resuelve problemas de cambio, regularidad y equivalencia” al desarrollar desempeños donde hay cambios y equivalencias; y “resuelve problemas de cantidad” como al desarrollar desempeños donde están inmersos los números enteros.

Capítulo V:

Propuesta de innovación

5.1. Introducción

Los docentes están acostumbrados a enseñar a los estudiantes mediante ejercicios algoritmos, solo resueltos en la pizarra, que no se lleva al contexto real a través de resolución de problemas, que muchas veces la mayoría de los estudiantes no comprenden; sienten temor, les parece tedioso aprender el área de matemática. Por ello el docente debe buscar estrategias a fin de que el aprendizaje de los estudiantes sea más significativo y relevante.

El presente trabajo de material experimental, se realizó con la finalidad mejorar el aprendizaje los estudiantes en el área de matemática a partir de la interacción y el compartir de experiencias dentro y fuera del aula, para ello aplicaremos la estrategia de los Geocartones Caseros a fin de que el estudiante movilice las capacidades y desempeños de la competencia “resuelve problemas de forma movimiento y localización”, elaborando su propio material y resolviendo problemas matemáticos, haciendo uso de la geometría bidimensional y tridimensional; que es fundamental para promover aprendizaje significativo sin dejar de lado que cada actividad debe movilizar las competencias y capacidades del área de matemática.

A continuación, se describe cómo se realizó cada actividad haciendo uso de los Geocartones Caseros para el “logro de la de competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización” con los estudiantes del VII ciclo de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres Pomacocha, Andahuaylas durante el periodo lectivo 2023. Como primer paso, los estudiantes recopilaron insumos para la elaboración de los Geocartones Caseros, luego observando el contexto elaboraron moldes geométricos bidimensionales y tridimensionales, para su posterior secado natural. Haciendo uso de los Geocartones Caseros se inició el desarrollo de las sesiones de aprendizaje movilizándolo los diferentes

capacidades y desempeños de la “competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”. Para ello se inició realizando medidas de los Geocartones Caseros, se aplicó escalas de reducción y ampliación, calculando áreas, perímetros, volumen de las figuras de bidimensionales y/o tridimensionales; posterior resolución de problemas contextualizados con los mismos Geocartones; también se plasmó en el plano cartesiano los Geocartones Caseros, luego se realizaron rotaciones, traslaciones, simetrías para resolver problemas referentes a estos desempeños. Se seleccionó, Geocartones Caseros para dibujar desde diferentes vistas, en algunas de ellas se aplicó escalas de ampliación y/o reducción; en esta movilización de desempeños y capacidades al inicio el docente plantea problemas y los estudiantes resuelven; luego ellos con mucha experticia plantearon problemas contextualizados haciendo uso de los Geocartones Caseros para luego compartir entre ellos y resolverlos modelando, comunicando mediante diferentes lenguajes verbales y no verbales ; utilizando la estrategia heurística adecuada para finalmente justificar sus respuestas; de tal manera se favorece y se promueve el razonamiento la creatividad y el pensamiento crítico o reflexivo.

Este proceso de experimentación a través de los Geocartones caseros género significativamente desarrollar la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización, a partir de su contexto real.

5.2. Fundamentación

5.2.1. Fundamentación filosófica

El pragmatismo de Dewey. Tapia, et al. (2019, cita tomada de Pessoa et al., 1916), parafraseando a Dewey (1859 - 1959) señala “si enseñamos a los estudiantes de hoy como enseñamos ayer, les estamos robando el mañana” (p.38). Esto da entender que durante décadas en el siglo XIX y XX, la enseñanza de la matemática era teórica y mecánica, muchos de los estudiantes tenían miedo al curso y pocos eran los que se memorizaban o mecanizaban al que se le consideraba un genio o habilidoso bueno para la sociedad; ni qué

decir del docente era el sabelotodo del salón de clases. A pesar de que vivimos en el siglo XXI, la mayoría de los estudiantes aún le tienen miedo, porque de generación en generación de los padres se creó el mito de que la matemática es difícil, docentes que se detuvieron en el tiempo, enseñando la matemática teórica y mecánicamente sin encontrar sentido en su contexto, producto ello el aburrimiento o cansancio de los estudiantes durante las sesiones de clase; robándoles un aprendizaje significativo con sentido para así resolver problemas contextualizados al que se enfrentará en su día a día. Es por ello que se presentaron los Geocartones Caseros para dar sentido al aprendizaje de la matemática, para aprender lúdicamente a resolver problemas cotidianos del contexto; despertando el interés por querer aprender continuamente la matemática; además mejorando su razonamiento, creatividad y el pensamiento crítico o reflexivo.

Para Dewey, el pragmatismo como método de investigación atiende “los problemas reales que surgen de los asuntos efectivos” (Dewey, 1920, p. 94). La experiencia común proporciona una función de control con la que contrastar los resultados de la investigación filosófica. En este sentido, el pragmatismo aparece como una verdadera cruzada contra el racionalismo y el idealismo en tanto método de investigación científica con pretensión de totalidad de la realidad. En consecuencia, el pensamiento de Dewey está centrado en 4 ideas claves: Educación experiencial, que significa que el estudiante es el protagonista principal y activo en el proceso de su aprendizaje en el contexto real, el aprendizaje centrado en el estudiante, significa que el docente pasa al segundo plano en condición de guía, orientador y facilitador de los aprendizajes, tercero el pensamiento crítico, donde el estudiante debe reflexionar y cuestionar analíticamente todo lo que se encuentra en su contexto, incluso a la enseñanza del profesor, finalmente el cuarto es el enfoque interdisciplinario, que se refiere a que el aprendizaje debe darse desde todas las áreas curriculares.

El pragmatismo fue una especie de regeneracionismo filosófico a inicios del siglo XX. Para Schiller, amigo de William James, el pragmatismo constituye un *humanismo*. “El

conocimiento de forma virtual se torna real, gracias a la actividad intencional de aquel que conoce y que la hace servir a sus intereses y se sirve de ella para realizar sus fines” (Schiller, 1907, p. 239).

El pragmatismo, en este sentido, constituye una anticipación del positivismo lógico y analítico, especialmente el criterio positivista de verificabilidad del significado. Pero, el movimiento analítico de la filosofía no es sólo una continuación, prolongación y ruptura con el pragmatismo; como señala Bernstein (1993), “deberíamos comprender que su significado más perdurable consiste en contribuir a un legado pragmático que no cesa” (p. 18); además Bernstein señala que con Dewey y Mead los aspectos sociales y políticos del pragmatismo pasaron a primer plano. Para ambos pensadores el ideal de democracia constituye una forma de vida comunal en la que “todos comparten y todos contribuyen”, cuestión de vital importancia para la teoría y filosofía política contemporánea. Dewey y Mead estaban consagrados a un programa de reforma social democrática radical, en un programa de profunda transformación social y política.

De acuerdo al pragmatismo de Dewey como método de investigación atiende los problemas reales que surgen de los asuntos afectivos, el aprendizaje de la matemática es netamente práctico, es decir, quien no practica no aprende matemática; es así, como lo observado en las aulas sobre todo en el área matemática donde los estudiantes no pueden matematizar un problemas, solo están acostumbrados a resolver ejercicios, es por ello, concatenado con el pragmatismo de Dewey podemos afirmar que los Geocartones Caseros son materiales bidimensionales y tridimensionales; donde el estudiante manipula y resuelve problemas del contexto; donde se observa la movilización de las capacidades y desempeños de la competencia forma movimiento y localización por ende el aprendizaje de los estudiantes y se da, que lo practico si da resultados, que en lugar de enseñar abstractamente la matemática, demostrando que haciendo uso de los Geocartones reducimos la manera de pensar de muchas personas que la matemática es difícil y abstracto y que no tiene aplicaciones en la vida real (lo cual no es verdad); más a lo contrario si tiene

aplicaciones en problemas matemáticos de la vida cotidiana y que mejor haciendo uso de los Geocartones Caseros.

Para que exista un aprendizaje duradero, Dewey precisa que la motivación experiencial en los estudiantes es urgente para que construyan su aprendizaje y no sólo recibir información; teniendo presente el contexto diario, la experiencia y creencias que son importantes para buscar razonamiento efectivo constantemente en los estudiantes. Los estudiantes cuando se encuentran en un ambiente conocido da una respuesta inmediata, responden con una conducta habitual; pero si el contexto es desconocido entonces no da una respuesta inmediata entonces debe pensar en una solución acomodarse al ambiente o contexto, mediante un plan de acción.

Así mismo, el pragmatismo para Barrena (2012), “es una teoría del aprendizaje, pues tiene que ver sobre todo con el aprender de la experiencia, con el transformar a través de ella la duda en creencia en un proceso que puede ser evaluado de forma práctica” (p.18). Con esta cita Barrena da a entender que todo sigue un proceso riguroso para aprender y que mejor si el contorno coadyuva en dicho proceso de aprendizaje, sin dejar a lado que la experiencia y la práctica nos hace tomar mejores decisiones, a través de ella disipamos nuestras dudas, creencias y tenemos claro el panorama que nos rodea.

5.2.2. Fundamentación pedagógica

Para dar explicaciones sobre el uso de los Geocartones Caseros para el logro de aprendizaje en la competencia matemática, se apoya en los aportes de grandes pedagogos del mundo entre ellos tenemos a Piaget con su teoría cognitiva, Vygotsky con la Teoría Sociocultural, Ausubel con el Aprendizaje Significativo; que a continuación se detalla:

Teoría cognitiva de Piaget. Para Piaget (1970) citado por Raynaudo y Peralta (2017) indica que “el conocimiento, entendido como construcción, no constituye una copia de la realidad, sino que conocer el objeto es transformarlo en función de los esquemas del organismo” (p.142). Esto da entender que la persona a medida que se enfrenta con la

realidad del medio donde vive, va asimilando el pro y contra para transformarlo o adaptarlo de acuerdo a los esquemas mentales que ya posee; así logrando el equilibrio requerido.

Jean Piaget, se enfocó en el estudio en la teoría cognitivista del niño; donde la construcción del conocimiento se da a través de la asimilación y acomodación. La asimilación es cuando el niño interpreta nuevas experiencias y las incorpora en su esquema mental que ya posee, es decir; el niño aprende cuando asimila se enfrenta al medio que le rodea con los conocimientos (saberes previos), integrando algo nuevo en lo que ya conoce; mientras la acomodación se reajusta a la medida que se integra nueva información; es decir los esquemas mentales se modifican o se pueden ajustar para acomodar la nueva información. Piaget menciona que un niño logra el equilibrio cuando asimila y se acomoda al interactuar con su entorno, enfrentándose día a día a los problemas cotidianos y resolviéndolos; logrando así cada día un pensamiento más formal y abstracto.

Piaget menciona que el aprendizaje de los estudiantes debe ser activo constantemente y las interrelaciones entre los estudiantes juegan un rol importante; para ello el docente debe buscar estrategias adecuadas para que el estudiante interprete nuevas experiencias a través de sus esquemas mentales y en grupos con los propios estudiantes; para así adaptarse y generar un pensamiento más abstracto cada día; por ello el uso de los Geocartones Caseros ayuda a que el estudiante a través de lo concreto y la manipulación, esquematiza problemas cotidianos en sus estructuras mentales situaciones más abstractas sobre la matemática así estar acomodándose hasta lograr el equilibrio respectivo.

Según Piaget, los materiales educativos juegan un rol importante en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, para ello tiene presente lo siguiente:

- La interacción activa entre los propios estudiantes y con el medio que le rodea al resolver problemas cotidianos haciendo uso de los materiales didácticos, construyendo así su aprendizaje.

- La estimulación de los esquemas cognitivos que ya posee y que mejor a través de los materiales educativos donde el estudiante aprende de una manera más rápida y dinámica; posteriormente abstrayendo la información de los problemas resueltos de su vida cotidiana a su esquema mental.
- La construcción de los conocimientos se da cuando el estudiante interactúa con los materiales, al resolver problemas cotidianos y significativos; estimulan la curiosidad construyendo activamente su aprendizaje; haciendo las estructuras mentales sean más sólidas en su mente.
- El pensamiento lógico matemático se desarrolla a través de la lógica abstracta, es decir, que los estudiantes analizan y manipulan los conocimientos matemáticos de manera deliberada.

Paradigma sociocultural de Vygotsky. En el paradigma sociocultural de Vygotsky (1978), habla sobre el espacio propicio que debe tener el estudiante para aprender, donde el docente es el mediador que genera oportunidades al estudiante a aprender, solucionando problemas del contexto; basándose en la teoría de Vygotsky, durante su aprendizaje, las aulas de la clase de matemática deben de ser muy llamativos, que el estudiante se sienta motivado al ver diversos materiales educativos con que aprender (uno de ellos tenemos el uso de los Geocartones Caseros para la movilización de la competencia matemática) y hacer uso del contexto, por ello el docente se convierte en un ente importante que media durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Según Vygotsky es importante tomar en cuenta su cultura , contexto, diversidad, pertinencia, contenido y las actividades educativas, por lo que, en el presente estudio se tomó en cuenta la práctica de su costumbres autóctonos , tales como, las fiestas costumbristas, limpieza de las sequías, "pagapus a los apus", trabajo en ayllus; su contexto geográfico no cultivable , economía bajo de las familias, socialmente constituidas en familias unidas con vigencia de normas de convivencia estrictas, en su mayor porcentaje familias con grado de instrucción por debajo de educación secundaria, con dedicación exclusiva a la agricultura y otros con

predominio de la lengua castellana; la diversidad de flora y fauna escasa por naturaleza del contexto geográfico no cultivable, sin embargo, en las zonas adyacente quebradas son lugares cultivables aprovechadas por la comunidad. Esta diversidad cultural, social, económico, y otros fueron acciones enriquecedoras en el proceso de la experimentación de los Geocartones Caseros para el logro de la competencia forma, movimiento y localización. Es decir, se basó en la etnomatemática del contexto cultural y social.

Para Miranda y Gómez. (2018), "Vygotsky argumenta que al niño no se le debería pedir que comprenda el mundo por medio del descubrimiento de las principales leyes explicativas ya descubiertas por la humanidad" (p.281). Esta cita da a entender que sin el apoyo de las personas mayores el niño no podría entender las leyes explicativas del entorno, es por ello la comunicación oral o escrito, el uso del lenguaje es importante para el aprendizaje del niño; es decir los adultos les enseñan esas leyes ya elaboradas por la comunidad científica mientras los niños se acomodan y aprenden.

Miranda y Gómez. (2018), enfatiza lo que Vygotsky menciona que, "un profesor no solo guía a los estudiantes en la construcción de su conocimiento, sino que forma parte de esta construcción" (p.281). El docente debe de estar constantemente con el estudiante durante el proceso de aprendizaje, mediando en la construcción de su aprendizaje y haciendo reflexionar del porqué dichos logros y dificultades, para que el aprendizaje sea duradero y significativo.

González et al. (2011) nos habla sobre la importancia del desarrollo de la zona de desarrollo próximo (ZDP) planteada por Vygotsky en el enfoque histórico socio cultural como: "Distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía del adulto o compañero más capaz" (p. 533).

Con la presente cita González et al. nos da a entender que es importante enfatizar en la zona de desarrollo próximo, ya que el estudiante podrá resolver problemas de su entorno, problemas matemáticos con la ayuda del profesor, padre de familia y otros agentes

educativos; así fortalecer la zona de desarrollo potencial y convertirlo en una zona de desarrollo real. Además, si el profesor quiere que el estudiante le guste y aprende matemáticas, debe conocer su estilo, ritmo de aprendizaje y desarrollar problemas del contexto que sean retadores para zona de desarrollo que se encuentre.

Vygotsky consideraba a los niños, citado por Mota y Villalobos (2007), “como agentes activos en el desarrollo, los cuales contribuyen a la creación de los procesos mentales internos a través de la colaboración con otros en actividades socioculturales significativas” (p.414). Esto da entender Mota y Villalobos, enfatizan que los niños son activos para el aprendizaje, están atentos, perciben a las actividades socioculturales que le rodea; procesando, recordando y comunicando lo que aprendieron.

Mota y Villalobos (2007), también detalla que a un niño se observa como una casa que se construye de varios pisos; el contexto social es el apoyo o andamio que permite que el niño siga construyendo su aprendizaje (Mota y Villalobos, 2007) y que mejor si el estudiante trabaja en grupos al manipular los Geocartones Caseros y resolver problemas matemáticos de entorno, para ello comparten diferentes opiniones y puntos de vista, el cual enriquece su modo de aprender y ver su entorno.

Aprendizaje significativo para Ausubel. El aprendizaje significativo para Ausubel et al. (1983), “es la adquisición de significados nuevos; se entiende como el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende” (p. 58). Con esta cita da a entender para que un estudiante adquiera un conocimiento lo relaciona con lo que tiene de manera formal, haciendo que esta sea más fuerte duradero en el tiempo; es decir, que el contexto debe ser relevante y motivador para que el aprendizaje sea significativo. El aprendizaje de los estudiantes será significativo porque una de las herramientas matemáticas que se hará uso, es la representación simbólica durante el proceso de aprendizaje, haciendo uso de los Geocartones Caseros en el logro de la competencia matemática donde los estudiantes manipulando dicho material lo relacionarán

con los conceptos matemáticos para así resolver problemas contextualizados relacionados a forma, movimiento y localización.

El estudiante siempre tiene conocimientos previos adquiridos en la casa o la relación con el contexto, a partir de allí se relaciona con nuevos aprendizajes volviéndose significativo ya que el ambiente es propicio y motivador. También Nieva y Martínez (2019), precisa que “todo conocimiento parte por lo menos de un preconcepto y se debe establecer la relación para que el aprendizaje sea significativo” (p. 4). Lo mismo ocurre con el uso de los Geocartones Caseros el estudiante a partir de sus conocimientos previos, con la manipulación de dichos materiales al resolver ejercicios cotidianos en grupos o individualmente y el andamiaje del docente, pueden resolver problemas geométricos relacionados a perímetros, áreas, volúmenes, traslaciones, simetrías, reflexivas o rotaciones en el plano cartesianos y en su entorno; haciendo que el aprendizaje sea más significativo y duradero; logrando así la movilización de una de las competencias matemáticas que el currículo nacional exige a todos los estudiantes de la Educación Básica Regular (EBR).

Cuando un estudiante logra conectar los conocimientos nuevos con los previamente ya lo tenía, a partir de ahí se fortalece y lo guarda en la memoria a largo plazo. Mientras Latorre (2017) menciona que “en el aprendizaje significativo hay una interacción clarificadora y amplificadora entre el nuevo conocimiento y los ya existentes, en la cual ambos se modifican y enriquecen en la medida en que el conocimiento inicial contribuye a asignar significado al nuevo” (p. 384). Ambos autores nos dan a entender que el estudiante está en constante construcción de aprendizaje a partir de la interrelación con el entorno y que mejor sea con la manipulación de materiales para resolver problemas matemáticos.

Para que se dé un aprendizaje significativo el docente también juega un rol importante que es el de conocer a sus estudiantes, sus estilos de aprendizaje y de esta manera buscar la estrategia adecuada para llegar al estudiante, también conocer cual son sus saberes previos con que cuenta el estudiante a partir de allí como dice Guamán y Venet (2019), “el docente debe lograr que el estudiante se motive, tenga entusiasmo y deseos de

estudiar, hacer énfasis en las estrategias y metodologías, que ayuden a la búsqueda y recolección de conocimientos en aras de una profunda socialización” (p. 219). Solo así se logrará que los aprendizajes en los estudiantes en cualesquiera de las áreas sean más significativos y que mejor si el docente en sus sesiones de aprendizaje del área de matemática utilice Geocartones Caseros, para que sea más motivante y retador y el aprendizaje del estudiante sea enriquecedor.

5.2.3. Fundamentación de área

El enfoque matemático está centrado en la Resolución de Problemas a partir de situaciones significativas, dadas en el contexto ya que el estudiante conoce más su realidad y las sesiones de aprendizaje fueron motivadoras y participativas. Dicho enfoque se fundamenta y se ha realizado tomando como referencia aportes de grandes investigadores como: para la fundamentación del área se basan en la Teoría de Situaciones Didácticas descrita por Brousseau (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de la Matemática; La Educación Matemática Realista descrita por Bressan, et al. (2005) y la Teoría sobre la Resolución de Problemas descrita por Schoenfeld (1986).

Al plantear y resolver problemas, los estudiantes se enfrentan a retos para los cuales no conocen de antemano las estrategias de solución.

- Los problemas planteados que resuelven los estudiantes pueden ser elaborados por el docente, compañero o ellos mismos promoviendo así, el razonamiento, la creatividad mediante la interpretación de las diversas situaciones problemáticas del contexto.
- Los estudiantes aprenden por sí mismos cuando son capaces de autorregular su proceso de aprendizaje y de reflexionar sobre sus aciertos, errores, avances y dificultades, que surgieron durante el proceso de resolución de problemas.

Se tiene a Santos (2022, cita tomada de Houle, 2016), tomando en cuenta a Brousseau señala “que interesó más por las características que debería tener el medio con el que interactúa el estudiante para que pueda adquirir determinados conocimientos de

forma indirecta” (p. 628). Esto da a entender que el entorno es muy importante, imaginemos a una mamá o papá que le hacen jugar juegos lógicos de acuerdo a la edad que tiene el niño, entonces estará desarrollando su pensamiento lógico. Brousseau menciona que el aprendizaje se da a través del proceso doble como cita Santos (2022), “un proceso de adaptación (asimilación y acomodación) a un medio que es productor de contradicciones, de dificultades y desequilibrios y, un proceso de aculturación (adaptación a un saber cultural) por la entrada en las prácticas de una institución” (p. 631). En esta cita Brousseau menciona que un estudiante aprenderá mejor si se adapta a la situación, para ello pasará procesos de asimilación y acomodación; además es importante conocer el medio donde se vive, adaptarse gradualmente a su cultura, su forma de vivir, sin que ello implique el abandono de la cultura de origen.

Uno de los objetivos de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje es que construyan estrategias heurísticas para resolver problemas por ello Mora (2003), “durante el mismo desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza los docentes de matemáticas ponen en práctica constantemente diferentes métodos y estrategias, lo cual debería hacerse también explícito como parte de los objetivos del aprendizaje y la enseñanza”(p.201); buscando así los fundamentos y métodos de la didáctica de la Matemática.

Al respecto Castro (2008), menciona sobre “Schoenfeld estudió cómo enseñar a resolver problemas centrándose en los heurísticos; posteriormente considero aspectos metacognitivos fundamentalmente el control y la autorregulación” (p.13); que son base para el enfoque de la resolución de problemas matemáticos.

La matemática es realista porque es parte del día a día de la actividad humana accesible para todas las personas; al resolver problemas cotidianos de su contexto. Es por ello que la enseñanza de la matemática debe partir de nuestro contexto para que los problemas matemáticos sean motivadores, retadores y reales; pero muchas veces se observa al revés (Freudenthal, 1973).

Es importante realizar la matematización de nuestro entorno, es decir como lo menciona Riveros et al. (2020), “las personas no deben aprender la matemática como un sistema cerrado, sino como una actividad humana; el proceso de matematizar la realidad con medios matemáticos incluso matematizar las matemáticas” (p. 358). Esto da entender que la matemática no solo es números y teoría que sólo se desarrolla en la pizarra; sino aplicarlo a la realidad o contexto donde vive el estudiante, es por ello el docente debe tener presente este criterio (realidad del estudiante) en el desarrollo de sus sesiones de aprendizaje del área de matemática.

La Educación Matemática Realista de acuerdo a Jácome et al. (2022), “busca favorecer en los estudiantes el desarrollo de las competencias matemáticas y la matematización de conceptos así resolver problemas, para ello deben aprender matemáticas desarrollando y aplicando conceptos y herramientas matemáticas en situaciones realistas (representables, razonables e imaginables para ellos)” (p. 282). Los estudiantes deben resolver problemas matemáticos cotidianos reales o de contexto, aplicando conocimientos y conceptos matemáticos y que mejor si cuentan con el apoyo de los Geocartones Caseros para representar y matematizar áreas perímetros, rotaciones y traslaciones de una determinada área o volumen del entorno, haciendo uso de medidas de escalas (ampliación o reducción).

Bressan et al. (2005) menciona, “si la matemática surge de la realidad, el aprendizaje de la matemática debe generarse también de la realidad, ello involucra mantenerla conectada a la realidad, y debe encontrarse entre lo realizable, imaginable o razonable para los estudiantes” (p.75). Es por ello hoy día podemos mencionar sin dudas que la matemática realista moviliza competencias; además, el aprendizaje de la matemática es considerado como una actividad social donde la reflexión colectiva en la resolución de problemas nos lleva a niveles de comprensión más altos; ya que entre estudiantes estarán buscando y discutiendo como matematizar o modelar, qué estrategias heurísticas usará para llegar a una solución adecuada y como comunicarán al resto de sus compañeros

las soluciones obtenidas; es allí el docente actuará como guía en el proceso de aprendizaje de los estudiantes .

Con el uso de los Geocartones Caseros los estudiantes se orienta y describe la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales; realizando mediciones de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida. Además, describe trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico.

Por los argumentos que se señala líneas arriba de los diferentes autores, el aprendizaje de la matemática de los estudiantes en educación básica regular (EBR), superior universitaria y no universitaria, personas común y corriente, profesionales e investigadores es muy importante por las siguientes razones: Primero se debe aprender la matemática para gestión financiera en la vida cotidiana de las personas, segundo aprender matemática para asumir cálculos mediciones, mediciones aproximaciones del que hacer diario en el hogar, trabajo y otras actividades, tercero, aprender matemática fortalece el desarrollo de resolución de problemas diversos, económicos, políticos, ideológicos, deportivos etc. De allí la importancia de desarrollar la competencia de la matemática en los diferentes actores de la sociedad, fundamentalmente en los estudiantes de EBR quienes dan los primeros pasos de la matemática.

5.3. Objetivo

En el presente trabajo de investigación, en especial la propuesta de innovación se plantea para lograr los siguientes objetivos:

- Promover en los docentes de educación básica regular y superior, que las sesiones de aprendizaje sean lúdicas, divertidas, centradas en la resolución de problemas matemáticos prácticos y contextualizados.
- Motivar a los estudiantes de diferentes niveles a fin de que modelen haciendo uso de los Geocartones en los diversos problemas planteados.

5.4. Descripción de la propuesta

5.4.1. Elaborando Geocartones Caseros

5.4.1.1. Reciclaje de los materiales a utilizar.

- Se juntan 5 a 10 kilos de cáscaras de choclo o maíz debido a que están reforzados por fibras que es uno de los insumos para producir papel. También se puede usar “las hojas de maíz que ya han sido usadas previamente en la preparación de los tamales, pues uno de los objetivos es disminuir los residuos y aprovechar al máximo los recursos” (Martínez, 2017, p.35).

5.4.1.2. Guía de pasos para elaborar Geocartones Caseros.

- Se corta la hoja de maíz, luego remojarlo en agua como mínimo 24 horas que facilita la suavidad y fácil molido; también se puede utilizar chala del choclo fresco.
- Se pone a moler en un batán las hojas de maíz hasta que queden desmenuzadas o que quede masa.
- Se corta en trizas el nopal y se pone a remojar un día antes para que el agua se cuele y solo quede la baba de nopal o la tuna.
- Se hace hervir las hojas del maíz con la baba del nopal por una hora luego se exprime y se coloca en el molde para hacer la figura que se desea.

5.4.1.3. Elaboración de diferentes objetos bidimensionales y tridimensionales.

- Una vez hervida la masa con el nopal, “se utiliza un mantel para exprimirlo luego colocarlo en un molde que anteriormente se seleccionó; ejercer presión sobre la masa para que sea compacto, luego proceder al secado para que se unan las fibras

de la masa y el nopal” (Márquez, 2019, p.35); luego colocar en un lugar soleado para secar los Geocartones Caseros.

- Paralelamente se tiene que estar elaborando los moldes para las figuras planas y tridimensionales pueden ser envases de plásticos, cartones u otros.
- De ser necesario extraer el molde cuando la masa aún está húmeda, para que el secado de los Geocartones sea mucho mejor.
- Constantemente girar los Geocartones hasta que se sequen bien, así se evitará el mal olor que pueda generar al tratar de honguearse.
- Antes de hacer uso de los Geocartones Caseros se realizan las medidas respectivas para tratar de igualar o arreglar algunas medidas milimétricas que pueden tener.

5.4.2. Desarrollo de estrategias haciendo uso de los Geocartones

- a) Los estudiantes representan figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales haciendo uso de los Geocartones Caseros, luego las representa en el plano cartesiano, para ello el docente planifica la sesión buscando movilizar el desempeño.
- b) De cada uno de los Geocartones Caseros que cada uno de los estudiantes poseen, describen las características, elementos o propiedades que tienen las figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales. Ejemplo: describirán aristas, áreas, volúmenes de las diferentes figuras.
- c) Realiza medidas en centímetros y milímetros a los Geocartones Caseros, luego hace uso de escalas, los dibuja en sus cuadernos desde diferentes posiciones y vistas, interpretando de cómo varía un objeto cuando se traslade o cambie de posición.
- d) Los estudiantes observan el entorno, enfatizando la mirada en objetos bidimensionales y tridimensionales, para ello se desplazan por los diferentes ambientes y lugares.
- e) Una vez ya en el salón de clases los estudiantes buscan representar con los Geocartones Caseros los objetos observados anteriormente, algunos estudiantes modelan nuevos Geocartones de acuerdo a su necesidad.

- f) Los estudiantes resuelven problemas sobre áreas, perímetros y volúmenes del entorno representando con los Geocartones Caseros, también buscan otras estrategias para resolver.
- g) Resuelve problemas matemáticos estableciendo propiedades de área, perímetro y volumen de los objetos bidimensionales y tridimensionales con los Geocartones realizados.
- h) Resuelve problemas describiendo el movimiento, vistas haciendo uso los Geocartones.
- i) Los estudiantes dibujan Geocartones Caseros bidimensionales y tridimensionales en el plano cartesiano, teniendo presente la escala correspondiente.
- j) Resuelven problemas aplicando escalas de reducción y ampliación a partir de los Geocartones Caseros, no sin antes llevar al plano cartesiano.
- k) Resuelven problemas de simetría, traslación, rotación de figuras planas y del espacio para ello previamente modela en el plano cartesiano los Geocartones Caseros.
- l) Plantea problemas haciendo uso de los Geocartones Caseros para luego compartir entre compañeros y resolverlas.

5.4.3. Evaluación del uso de los Geocartones

- a) Los estudiantes harán uso de los Geocartones Caseros en los diferentes problemas (áreas, perímetros, volumen, traslación, rotación, simetría, mirada desde diferentes planos y representación de objetos reales con los Geocartones); allí se analizará la accesibilidad de la aplicación en los diferentes problemas de la competencia forma movimiento y localización.
- b) Se tomará en cuenta el uso adecuado y constante de los Geocartones Caseros por parte de los estudiantes durante la sesión de aprendizaje.
- c) Los estudiantes plantean problemas matemáticos haciendo uso de los Geocartones.
- d) Los estudiantes intercambian sus problemas propuestos para que evalúen e indiquen algunas dificultades y certezas.

- e) Se aplicó pruebas de rendimiento de entrada y salida para ver la repercusión de los Geocartones Caseros en el aprendizaje de la competencia matemática en los estudiantes.

5.5. Sesiones de aprendizaje

En las sesiones de aprendizaje que se realizan con los estudiantes del grupo experimental se aplica los Geocartones Caseros para movilizar capacidades de la competencia forma movimiento y localización.

La aplicación de los Geocartones Caseros se realizó en 20 sesiones de aprendizaje que incluye la aplicación de las pruebas pre y pos test y cada sesión estará orientada a la movilización de las capacidades y desempeños de la competencia mencionada.

Tabla 16
Programación de sesiones y/o actividades por semanas

Nro. de semanas	Sesiones	Actividades de aprendizaje	Tiempo
S1	01	Aplicación de la prueba de pre test	2h y 30'
S2	02	Elaboración del plan de recolección de los insumos para la elaboración de los materiales Geocartones Caseros	2h
S2	03	Recojo de materiales para la elaboración de los Geocartones Caseros.	3h
S3	04	Elaboración de diferentes figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales y secado al sol de los Geocartones caseros en sus casas.	3 h
S4	05	Realizando medidas las figuras bidimensionales realizadas con los Geocartones	2h
S4	06	Calculando áreas y perímetros de las figuras bidimensionales haciendo uso de los Geocartones Caseros.	3h
S5	07	Aplicando escalas de reducción a partir de los Geocartones Caseros	2h
S5	08	Aplicando escalas de ampliación a partir de los Geocartones Caseros	2h
S6	09	Observando en el entorno el volumen de las figuras	2h
S6	10	Resolvemos el área y volumen de los Geocartones	3h
S7	11	Resolviendo problemas planteados a partir de los Geocartones Caseros	3h

S8	12	Realizando medidas de los Geocartones para llevar al plano cartesiano	2h
S8	13	Realizando rotaciones de los Geocartones Caseros, plasmados en el plano cartesiano	3h
S9	14	Realizando traslación de los Geocartones Caseros, plasmados en el plano cartesiano	3h
S10	15	Realizando simetría de los Geocartones Caseros, plasmados en el plano cartesiano	3h
S11	16	Resolviendo problemas de traslación, rotación y simetría en el plano cartesiano haciendo uso de los Geocartones.	3h
S12	17	Dibujando Geocartones Caseros bidimensionales y tridimensionales en el plano cartesiano	3h
S13	18	Dibujando figuras tridimensionales de sus Geocartones Caseros desde diferentes vistas.	3h
S14	19	Resolución de diversos problemas haciendo uso de los Geocartones	3h
S15	20	Aplicación de pos test	2h 30'

Nota. Tabla de las actividades programadas.

Conclusión

Según los resultados descriptivos obtenidos en la dimensión forma, movimiento y localización, donde el 76,2% de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro previsto y destacado después de la aplicación del material Geocartones Caseros en el grupo experimental. Los resultados en el pre test cuando se aplicó la prueba U de Mann Whitney, muestra un valor de nivel de significancia $\rho = 0,20 > 0,05$; mientras en el pos test muestra un valor $\rho = 0,00 < 0,05$ y en la prueba Wilcoxon $\rho = 0,00 < 0,05$, por lo que se concluye que existen estadísticas suficientes para comprobar que el uso de Geocartones Caseros **si influye** de manera significativa en la movilización de la competencia forma, movimiento y localización, en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023. Es decir, los estudiantes al hacer uso los Geocartones Caseros lograron movilizar las capacidades de modelar objetos de su entorno con formas geométricas, comunicando su comprensión al hacer uso de estrategias heurísticas, para así argumentar su posición sobre las relaciones geométricas. También indicar que realizan comparaciones haciendo uso de escalas con los problemas del contexto a resolver, favoreciendo el ambiente proactivo de trabajo, así como las relaciones entre las estudiantes.

De acuerdo a los resultados descriptivos obtenidos en la dimensión 1 modela objetos y formas bidimensionales y tridimensionales, el 71,4% de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro previsto y destacado después de la aplicación del material Geocartones Caseros en el grupo experimental. Los resultados en el pre test cuando se aplicó la prueba U de Mann Whitney, muestra un valor de nivel de significancia $\rho = 0,421 > 0,05$; mientras en el pos test muestra un valor $\rho = 0,002 < 0,05$ y en la prueba Wilcoxon $\rho = 0,001 < 0,05$, por lo que se concluye que existen estadísticas suficientes para determinar que el uso de Geocartones Caseros **si influye** de manera significativa, en la capacidad modela objetos y formas bidimensionales y tridimensionales, en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023. Es decir,

los estudiantes lograron significativamente de establecer las propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, entre las propiedades del volumen, área y perímetro.

Con respecto a los resultados descriptivos, en la dimensión 2 comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, el 85,7% de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro previsto y destacado después de la aplicación de los Geocartones Caseros en el grupo experimental. Los resultados en el pre test cuando se aplicó la prueba U de Mann Whitney, muestra un valor de nivel de significancia $\rho = 0,15 > 0,05$; mientras en el pos test muestra un valor $\rho = 0,00 < 0,05$ y en la prueba Wilcoxon $\rho = 0,00 < 0,05$, por lo que se concluye que existen estadísticas suficientes para determinar que el uso de Geocartones Caseros **si influye** de manera significativa, en la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023. Es decir, los estudiantes lograron significativamente de describir la ubicación de las coordenadas, escalas, representando en el plano cartesiano; también expresa, mediante dibujos geométricos a pesar que se cambia de posición y vista, distinguiendo rotaciones de traslaciones, reconociendo las características o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales.

Según los resultados descriptivos en la dimensión 3 usa estrategias y procedimientos, el 71,5% de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro previsto y destacado después de la aplicación de los Geocartones Caseros en el grupo experimental. Los resultados en el pre test cuando se aplicó la prueba U de Mann Whitney, muestra un valor de nivel de significancia $\rho = 0,209 > 0,05$; mientras en el pos test muestra un valor $\rho = 0,00 < 0,05$ y en la prueba Wilcoxon $\rho = 0,00 < 0,05$, por lo que se concluye que existen estadísticas suficientes para determinar que el uso de Geocartones Caseros **si influye** de manera significativa, en la capacidad usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio, en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023. Es decir, los estudiantes lograron significativamente de seleccionar y

emplear estrategias heurísticas, para determinar la longitud, el perímetro, el área o el volumen de primas, polígonos y círculos.

Finalmente, según los resultados descriptivos de la dimensión 4 argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, el 85,7% de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro previsto y destacado después de la aplicación de los Geocartones Caseros en el grupo experimental. Los resultados en el pre test cuando se aplicó la prueba U de Mann Whitney, muestra un valor de nivel de significancia $p = 0,277 > 0,05$; mientras en el pos test muestra un valor $p = 0,00 < 0,05$ y en la prueba Wilcoxon $p = 0,00 < 0,05$, por lo que se concluye que existen estadísticas suficientes para determinar que el uso de Geocartones Caseros **si influye** de manera significativa, en la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray de Pomacocha, Andahuaylas 2023. Es decir, los estudiantes lograron plantear afirmaciones y problemas para que sus compañeros los resuelva; justificándolas mediante ejemplos, haciendo uso de conocimientos geométricos.

Recomendación.

A todos los docentes del área de matemática hacer uso de materiales educativos para que la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes sea más significativo, que mejor si se hace uso los Geocartones Caseros modelando, comunicando, usando diferentes estrategias para argumentar al resolver problemas del contexto. Por ello el uso de los Geocartones es dinámico, lúdico y un medio para la resolución de problemas matemáticos cotidianos; por lo que se recomienda usarlo constantemente en las sesiones de aprendizaje para la movilización de la competencia matemática a través de la resolución de problemas generando mejoras académicas en el aprendizaje de problemas de “forma, movimiento y localización” del área de matemática.

A la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL), implementar políticas para el uso de materiales educativos entre ellos el uso de los Geocartones; además realizar investigaciones desde su aula sobre las experiencias exitosas, haciendo uso de los diferentes materiales educativos genuinos. También difundir el uso de los Geocartones Caseros para el logro de la competencia matemática “forma movimiento y localización, por lo que, debe sugerimos continuar con investigaciones que ayuden a seguir validando su influencia sobre los aprendizajes de nuestros estudiantes.

A los estudiantes de matemática pregrado, continuar con la investigación para profundizar y fortalecer el aprendizaje; al momento de la aplicación de los Geocartones en el entorno; los estudiantes tuvieron algunas dificultades al representar con los Geocartones Caseros, mediante escalas a los objetos geométricos bidimensionales y tridimensionales de su contexto ya que no encajaba las medidas de la escala con los objetos reales. Buscando solución a la dificultad, lo que se hizo es plantear problemas del entorno y que encajen con las medidas en escala de los Geocartones Caseros.

A las autoridades universitarias, establecer políticas de investigación en las diferentes facultades, enfatizando en la facultad de educación de que todos los estudiantes de pregrado y grado deben realizar investigación, contribuyendo a la educación peruana.

Referencia

- Alhuay, O. (2022). *La herramienta Quizizz en el aprendizaje de la matemática de la Institución Educativa Francisco Bolognesi UGEL Andahuaylas*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación]. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNMS_12585092a2d2ffe18257786773efdb00
- Área, M., Parcerisa A. & Rodríguez J. (2010). *Materiales y recursos didácticos en contextos comunitarios*. Graó.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1(1), 1-10. <https://z33preescolar2.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/01/teorc3ada-del-aprendizaje-significativo-de-david-ausubel.pdf>
- Barrena, S. (2012). La educación como crecimiento: el pragmatismo en las aulas. Peirce.
- Bernache, F. (2018). Evaluación del razonamiento y la argumentación: procesos competentes, productos correctos y función propia. *Logos*, 28(2), 308-324. <https://www.scielo.cl/pdf/logos/v28n2/0719-3262-logos-28-02-308.pdf>
- Bernal, C. A. (2016). Metodología de la investigación: *Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. (4a ed.). Pearson.
- Bernstein, R. J. (1993). El resurgir del pragmatismo, en J. Rubio Carracedo. El giro posmoderno, núm. 1, Philosophica Malacitana, Málaga.
- Bezanilla, M., Poblete, M., Fernández, D., Arranz, S., & Campo, L. (2018). El Pensamiento Crítico desde la Perspectiva de los Docentes Universitarios. *Estudios pedagógicos*, 44(1), 89- 113. <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v44n1/0718-0705-estped-44-01-00089.pdf>.
- Barbera, E. (2023). La evaluación escrita como escenario educativo. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*. (8), 173-198. <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/129447/1/barbera-rtdcs-2003-evaluacion.pdf>

- Bressan, A. M, Aliaga, H. & Sadovsky, P. (2005). Los principios de la educación matemática realista. *Reflexiones teóricas para la educación matemática*. (5), 69-96. Libros del zorzal. <https://books.google.com.cu/books?id=8HSr-gj8F8QC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Briones, G. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. (3a ed.). Trillas.
- Brousseau, G. (1986). La Teoría de Situaciones didácticas descrita en Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática.
- Buñay, M. (2017). *Aplicación de recursos didácticos concretos, para el aprendizaje de geometría, con los estudiantes de octavo año de la IE 15 de agosto*. [Tesis para optar título de Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3872/1/UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-2017-000014.pdf>
- Campoverde, G. (2021). *Programa para resolución de problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de 6º de primaria*. [Tesis de maestría, Universidad Femenina del Sagrado Corazón LIMA]. <http://hdl.handle.net/20.500.11955/813>.
- Caamaño, R., Cuenca, D., Romero, A., Aguilar, N. (2021). Uso de materiales didácticos en la escuela "Galo Plaza Lasso" de Machala: estudio de caso. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2),318-329. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n2/2218-3620-rus-13-02-318.pdf>
- Castro, E. (2007). *Resolución de problemas. Ideas, tendencias e influencias en España*. Universidad de Granada. http://funes.uniandes.edu.co/1191/1/Castro2008Resolucion_SEIEM_113.pdf.
- Chauca, F. (2021). *Eficacia del programa educativo "EDUMAT" en el logro de competencias matemáticas en estudiantes del cuarto año de secundaria de la Institución Educativa Micaela Bastidas-UGEL 03 - Lima Metropolitana*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

- Celina, H. & Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34 (4), 572-580.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000400009
- Dewey, J. (1920). *Reconstruction in Philosophy*, vol 12 de *The Middle Works of John Dewey*, Southern Illinois University Press, 1988.
<https://www.gutenberg.org/files/40089/40089-h/40089-h.htm>
- Díaz, J. & Díaz R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema*, 32 (60), 57-74. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>.
- Esparta, J. (2017). *El uso de estrategia didáctica tangram en el área de matemática bajo el enfoque socio cognitivos orientadas al desarrollo del aprendizaje de geometría plana en los estudiantes del quinto grado de educación secundaria de la institución educativa privada "Domingo Savio" del distrito San Juan Bautista, Ayacucho*. [Tesis de maestría de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote].
<https://hdl.handle.net/20.500.13032/3626>
- Fabres, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atinente a los contenidos. *Estudios pedagógicos*, 42(1), 87-105. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000100006>
- Flores, P. & Rico, L. (2015). Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria. Ediciones *Pirámide*. 1(1), 260-262.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5254314>
- Freudenthal, H. (1973). Mathematics as an educational task. Book Review. 1(1), 1-4.
https://www.researchgate.net/publication/268448817_Book_Review_of_Mathematics_as_an_Educational_Task

- Fuenzaliza, A. (2023). Cómo evaluar las Competencias Matemáticas en el aula: guía práctica para profesores. *Unmaximo*. 1(1), 1-5. <https://www.umaximo.com/post/como-evaluar-las-competencias-matematicas-en-el-aula-guia-practica-para-profesores>
- García, E. (2022). *Materiales manipulativos en matemáticas en educación secundaria*. [Tesis para optar grado de magister en la Universidad distancia de Madrid de España]. <https://udimundus.udima.es/handle/20.500.12226/2059>
- Gómez, F. (2019). El desarrollo de competencias matemáticas en la institución educativa Pedro Vicente Abadía de Guacarí, Colombia. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(6), 162-171. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000100162&lng=es&tlng=es.
- González, F. (2018). Historia de la educación matemática en Latinoamérica: 10 claves para su comprensión. *Unión, Revista iberoamericana de matemática* 1(52), 279 – 305. <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/360/186>
- González, A., Rodríguez, A. & Hernández, D. (2011). El concepto zona de desarrollo próximo y su manifestación en la educación médica superior cubano. *Educación Médica Superior*, 25(4), 531-539. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412011000400013&lng=es&tlng=es.
- Guamán, V. & Venet, M. (2019). El aprendizaje significativo desde el contexto de la planificación didáctica. *Conrado*, 15(69), 218-223. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000400218&lng=es&tlng=es.
- Guilera, LI. (2011). *Anatomía de la creatividad*. FUNDIT - Escola Superior de Disseny ESDi.
- Hernández R., Fernández C. & Baptista M. (2010). *Metodología de la investigación*. (5a ed.) Mcgraw Hill interamericana.
- Hernández – Sampiere y Mendoza C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. (6a ed.) Editorial Mcgraw Hill interamericana.

- Houle, V. (2016). Étude de conditions didactiques favorables à la décontextualisation des connaissances mathématiques. *Revue canadienne*, 39(4), 1-19.
<https://journals.sfu.ca/cje/index.php/cje-rce/article/view/2320>
- Huamaní, W., Pérez, J. y Romero, M. (2021). *Uso del Software GeoGebra en el desarrollo de la “Competencia Resuelve problemas de Forma, Movimiento y Localización” en los estudiantes de la I.E. Industrial N°12 Cristo Rey-Coracora*. [Tesis licenciatura, del Instituto de Educación Superior Pedagógico Público Filiberto García Cuellar].
<https://www.iesppfgc.edu.pe/wp-content/uploads/2022/12/tesis-de-wilson-meerly-y-jhimer.pdf>
- Inga, E. (2022). *Aportes y limitaciones de la multiplataforma Aprendo en Casa para desarrollar la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización, desde la perspectiva docente*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/23462>
- Jácome, I., Fiallo, J., & Parada, S. (2022). Un acercamiento al Teorema Fundamental del Cálculo a través de la Matemática Realista. *Educación matemática*, 34(1), 280-305.
<https://doi.org/10.24844/em3401.10>.
- Jiménez, A. (2020). *Autonomía de los estudiantes de enseñanza media en la clase de matemáticas: ¿qué aspectos podemos considerar de las diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje para promoverla?*. [Tesis de maestría, Universidad de los Lagos Chile].
<https://edumat.ulagos.cl/wp-content/uploads/2020/05/TESIS-aracely-jimenez-1.pdf>
- Juncal, A. (2013). Protagonistas de nuestro aprendizaje. *Edetania*, (44), 231-240.
<https://revistas.ucv.es/edetania/index.php/Edetania/article/view/206>
- Lamprea, J. & Restrepo, C. (2007). Metodología de investigación y lectura crítica de estudios validez en la evaluación de escalas. *Revista Colombiana de psiquiatría*. 44(2), 340-348. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-

[74502007000200013#:~:text=Para%20establecer%20la%20validez%20de,sobre%20el%20constructo%20\(4\).](https://www.repositorio.cepa.org/bitstream/handle/123456789/0/Para%20establecer%20la%20validez%20de%20sobre%20el%20constructo%20(4).pdf)

- Latorre, M. (2017). Aprendizaje significativo y funcional. Informe de la Universidad Marcelino Champagnat. <https://marinolatorre.umch.edu.pe/wp-content/uploads/2015/09/APRENDIZAJE-SIGNIFICATIVO-Y-FUNCIONAL.pdf>
- Leal, S., & Bong, S. (2015). La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 39(84), 71-93. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142015000100004&lng=es&tlng=es.
- Leguizamón, J., Patiño, O. & Suárez, P. (2015). Tendencias didácticas de los docentes de matemáticas y sus concepciones sobre el papel de los medios educativos en el aula. *Educación Matemática*, 27(3), 51-174. <https://www.scielo.org.mx/pdf/edumat/v27n3/1665-5826-ed-27-03-00151.pdf>.
- López, P. (2004). Población muestra y muestreo. *Punto Cero*, 9(08), 69-74. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es.
- López, O. (2008). Enseñar creatividad: el espacio educativo. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy*, (35), 61-75. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-81042008000200005&lng=es&tlng=es.
- Martínez, A., Cegarra, J., y Rubio, J. (2012). Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la autoevaluación del docente. [Learning based on competences: a proposal for self-evaluation of professor]. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(2), 325-338. <https://n9.cl/ng41u>
- Martínez, M. (2017). *La problemática de la cultura del empaque: del diseño centrado en el consumo, al diseño centrado en la función ambiental*. [Tesis de maestría,

- Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Estudios Ambientales (IDEA)]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/58688>.
- Márquez, D. (2019). Envase eco sustentable fabricado con hojas de maíz y mucilago de nopal como aditivo. *Ecorfan*. 1(1), 29-39.
https://www.ecorfan.org/proceedings/Proceedings_Ciencias_Agropecuarias_y_Biotecnologia_TI/Proceedings_Ciencias_Agropecuarias_y_Biotecnologia_TI_4.pdf
- Meneses, M. & Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. *Zona próxima*, (31), 8-25. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2145-94442019000200008&script=sci_abstract&tlng=es.
- Ministerio de educación (2014). Orientaciones para la evaluación de las competencias de matemática.
- Ministerio de educación (2015). Rutas de Aprendizaje: ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? Fascículo matemática.
- Ministerio de educación (2016). Currículo Nacional de Educación Básica.
- Ministerio de educación (2017) RVM 649-2016-MINEDU. Programa curricular de secundaria.
- Ministerio de educación (2020). Evaluación Censal de Aprendizaje 2019. Informe de resultados para la institución educativa. Un insumo para mejorar los aprendizajes.
- Ministerio de Educación. (2022). El Perú en PISA 2018. Informe nacional de resultados. Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes. 1-229.
<http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2022/02/PISA-2018-4feb.pdf>.
- Miranda I., & Gómez A. (2018). La enseñanza de las matemáticas con el enfoque de la Teoría de Comunidades de Práctica. *Educación matemática*, 30(3), 277-296.
<https://doi.org/10.24844/em3003.11>
- Mora D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, 24(70), 181-272.

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002&lng=es&tlng=es.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002&lng=es&tlng=es)

Morales, P (2012). *Elaboración de Material Didáctico. Red Tercer Milenio. 1 (18)*

https://www.academia.edu/9121618/elaboracion_de_material_didactico_elaboracion_de_material_didactico

Mota, C. & Villalobos, J. (2007). El aspecto socio cultura del pensamiento y del lenguaje: visión Vygotskyana. *Educere, 11(38)*, 411-418.

[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102007000300005&lng=es&tlng=es.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102007000300005&lng=es&tlng=es)

Navarrete, P. (2017). *Promover la importancia del uso de material concreto en primer ciclo básico*. [Tesis de grado, de la Universidad de Jaen].

https://crea.ujaen.es/bitstream/10953.1/5752/1/Navarrete_Rodrquez_PedroJos_TFG_Educacin_Primary.pdf

Nieva, J. & Martínez O. (2019). Confluencias y rupturas entre el aprendizaje significativo de Ausubel y el aprendizaje desarrollador desde la perspectiva del enfoque histórico cultural de L. S. Vygotsky. *Revista Cubana de Educación Superior, 38(1)*,

e9. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000100009&lng=es&tlng=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000100009&lng=es&tlng=es)

OECD (2018). *Manual de Frascati 2015: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*, OECD Publishing, Paris/FEYCT. Mic. <https://www.oecd.org/publications/manual-de-frascati-2015-9789264310681-es.htm>

OECD (2019). *Pruebas PISA: Rendimiento de América Latina en Matemáticas. Información, reflexión e intercambio sobre las matemáticas y su enseñanza*. <https://blog.ciaem-redumate.org/pruebas-pisa-rendimiento-de-america-latina-en-matematicas>

- Peres D. (2015). Verdad y pragmatismo en William James. *Revista Légein* (20), 69 – 93.
https://eltalondeaquiles.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2018/11/3-verdad_y_pragmatismoenjames.pdf
- Petriz, M., Barona, C., López, R. y Quiroz, J. (2010). Niveles de desempeño y actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de la Licenciatura en Administración en una universidad estatal mexicana. *Revista mexicana de investigación educativa*, 15(47), 1223-1249. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000400012 .
- Puerta, M., Ilídio, E., Helen de Castro, S. & Martínez, D. (2021). Integración de la filosofía de Charles Peirce en la Ciencia de la Información. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 32(3), 1- 29.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-21132021000300010&lng=es&tlng=es.
- Pumacayo, H. (2020). *Resolución de Problemas para el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria del Colegio Experimental de Aplicación de la UNE*. [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Educación]. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3128588>.
- Quispe, R. A. (2012). *Metodología de la Investigación Pedagógica*. Universidad Nacional de San Cristóbal De Huamanga, Ayacucho.
- Raynaudo, G. & Peralta, O. (2017). Cambio conceptual: una mirada desde las teorías de Piaget y Vygotsky. *Liberabit*, 23(1), 110-122.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272017000100011
- Riveros, F., Vargas, J. & Parra, L. (2020). Educación matemática realista y entornos interactivos para determinar el nivel cognitivo de estudiantes universitarios a partir del concepto de la integral definida y sus aplicaciones en ingeniería. *Educación. Revista*

Espacios. 41(26). 357-370.

<https://www.revistaespacios.com/a20v41n26/a20v41n26p30.pdf>

Rodríguez, B., Valenzuela, S. & Lara, A. (2022). *Entorno virtual de autoaprendizaje de Estadística*. Editorial Universidad de Granada.

<https://wpd.ugr.es/~bioestad/quia-r-commander/practica-6/#19>

Rochina, S., Ortiz, J. & Paguay, L. (2020). La Metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 386-389.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100386&lng=es&tlng=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100386&lng=es&tlng=es)

Rojas, I. (2011). Elementos para el diseño de técnicas de investigación: una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación científica. *Tiempo de educar*, 12(4), 277-297. [https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31121089006.](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31121089006)

Ruiz. C. (2013). *Instrumentos y técnicas de investigación educativa: Un enfoque cuantitativo y cualitativo para la recolección y análisis de datos*. (3a ed.). Danaga.

https://www.academia.edu/37886948/Instrumentos_y_Tecnicas_de_Investigaci%C3%B3n_Educativa_Carlos_Ruiz_Bolivar_pdf

Ruiz. G. (2013). La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo. *Foro de Educación*, 11 (15), 103-124.

<https://www.Redalyc.La teoría de la experiencia de John Dewey: significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo>

Santaella, M. (2006). La evaluación de la creatividad. *Sapiens*, 7(2), 89-106. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1317-58152006000200007&lng=es&tlng=es.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1317-58152006000200007&lng=es&tlng=es)

Salas, L. (2020). *Influencia del uso de materiales didácticos en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del primer grado de secundaria*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/15479?show=full>

- Salvatierra, Á., Gallarday, S., Ocaña, Y. & Palacios G. (2019). Caracterización de las habilidades del razonamiento matemático en niños con TDAH. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 165-184. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.273>.
- Santos, J. (2022). Reivindicando la Teoría de las Situaciones Didácticas: un Paradigma de Investigación Vigente en la Didáctica de las Matemáticas. *Bolema*, 37 (76), 625-642. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/MCjVJrdKF5SJCfC6ZdV5SDk/?lang=es#>
- Sarrín, M. (2019). Rotaciones y niveles de razonamiento, según el modelo de Van Hiele: resultados de una experiencia. *Educación*, 28(54), 127-158. <https://dx.doi.org/10.18800/educacion.201901.007>
- Schiller, F. (1907). *Studies in Humanism (Estudios sobre el humanismo)*. McMillan and Co., Londres. <https://archive.org/details/studiesinhumanis00schiiala>
- Schoenfeld, P., William, D. & Dewys, M. (1985). Resolución de problemas. *Centro de Investigaciones Matemáticas (UCR)*, 56(6), 1-9. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/6971/6657.Buskist>
- Supo, J. (2024). *Metodología de la Investigación Científica*. (4a. ed.). Bioestadístico.
- Tamayo y Tamayo, M. (1994). *El proceso de la investigación científica*. (3a ed.). Limusa.
- Tapia, G., Gutierrez C. & Tremillo O. (2019). Nuevas tecnologías en educación superior. Estudio de percepción en estudiantes acerca del uso de WhatsApp y Entornos Virtuales de Aprendizaje (Plataforma Moodle). *Odontoestomatología*, 21(33), 37-43. <https://doi.org/10.22592/ode2019n33a5>
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. (4a. ed.). ECOE.
- Tomalá, G. (2022). Material didáctico concreto y aprendizaje significativo de geometría en estudiantes del tercer grado. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 10(2), 23-31. <https://doi.org/10.26423/rcpi.v10i2.610>

Universidad de Lima. [CIAEM REDUMATE]. (2023, agosto 10). *XVI Conferencia Interamericana de Educación Matemática*. [Video]. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=oGRJMzaGxwc> .

Vargas, W. (2021). La resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 230-251. <http://www.scielo.org.bo/pdf/hrce/v5n17/2616-7964-hrce-5-17-230.pdf> .

Anexos 1a. Matriz de consistencia


Titulo. Geocartones Caseros, en el logro de la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización con los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres Pomacocha, Andahuaylas 2023.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables y dimensión
<p>Problema general:</p> <p>❖ ¿De qué manera influyen el uso de los Geocartones Caseros, en el logro de la competencia “resuelve problemas de forma movimiento y localización” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023?</p> <p>Problema específico</p> <p>❖ ¿De qué manera influyen el uso de los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>❖ Comprobar la influencia del uso de los Geocartones Caseros en el logro de la competencia matemática “resuelve problemas de forma movimiento y localización” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres Pomacocha, Andahuaylas 2023.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>❖ Determinar la influencia del uso de Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” en los</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El uso de los Geocartones Caseros si influye de manera significativa, en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma movimiento y localización en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.</p> <p>Hipótesis específico</p> <p>❖ El uso de los Geocartones Caseros si influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” en los</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>❖ Uso de Geocartones Caseros</p> <p>Dimensiones:</p> <p>❖ Planificación y elaboración de Geocartones Caseros.</p> <p>❖ Desarrollo de las sesiones haciendo uso de los Geocartones Caseros.</p> <p>❖ Evaluación de uso de los Geocartones Caseros</p> <p>Variable dependiente:</p> <p>❖ Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.</p> <p>Dimensiones:</p> <p>❖ Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.</p>

<p>❖ ¿De qué manera influyen el uso de los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas”, en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023?</p>	<p>estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.</p> <p>❖ Determinar la influencia del uso de los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.</p>	<p>estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.</p> <p>❖ El uso de los Geocartones Caseros si influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.</p>	<p>❖ Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.</p> <p>❖ Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.</p> <p>❖ Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.</p>
<p>❖ ¿De qué manera influyen el uso de los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio”, en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023?</p>	<p>❖ Determinar la influencia del uso de los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.</p>	<p>❖ El uso de los Geocartones Caseros si influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.</p>	
<p>❖ ¿De qué manera influyen el uso de los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023?</p>	<p>❖ Determinar la influencia del uso de los Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.</p>	<p>❖ El uso de los Geocartones Caseros si influye de manera significativa, en la movilización de la capacidad: “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.</p>	

<p>Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023?</p>	<p>❖ Determinar la influencia del uso de Geocartones Caseros, en la movilización de la capacidad “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.</p>	<p>Pomacocha, Andahuaylas 2023.</p> <p>❖ El uso de los Geocartones Caseros si influye de manera significativa, influye en la movilización de la capacidad: “argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas” en los estudiantes de la IE Andrés Avelino Cáceres de Pomacocha, Andahuaylas 2023.</p>
---	--	---

Metodología	Población y muestra	Técnicas e instrumentos	Validez y confiabilidad
--------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Enfoque:	Población	Técnica.	Validez.
Cuantitativo	✓ 54 estudiantes del VII ciclo de educación secundaria	✓ Prueba escrita pedagógica.	La Validez estuvo dada por el juicio de 5 expertos.
Tipo:	Muestra: La muestra	Instrumento	Confiabilidad.
Investigación aplicada	estará conformada por:	✓ Prueba escrita de desarrollo	Para prueba confiabilidad de los instrumentos se aplicó a un grupo piloto de conformado por 21 estudiantes ajenos a la muestra y los resultados se procesarán con el estadígrafo con el alfa de Cronbach, cuya fórmula es la siguiente
Nivel:	✓ 42 estudiantes (censo) del tercer y cuarto grado (21 control 21 experimental)	.	$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$
Métodos de la investigación	Para la determinación de la muestra se utilizó el método de muestreo no probabilístico Intencional.	.	Su interpretación fue que, cuanto más se acerque el índice al extremo 1, mejor es la fiabilidad, considerando una fiabilidad
Método teórico	Tipo de muestreo: Es no probabilístico Intencional.	.	
✓ Los métodos de análisis síntesis			respetable a partir de 0,80.
✓ Los métodos de inducción y deducción			Donde:
✓ El método hipotético deductivo			$\alpha = \text{Alfa de Cronbach}$
Diseño de la investigación			
Es cuasi experimental con pre y pos test en grupo control y experimental			
Su esquema es:			
GE : 01 X 02			

GC : 03 - 04			
Donde:			
GE : Representa al grupo experimental			
GC : Representa al grupo control			

01 y 03 : Simboliza el pre test aplicado a ambos grupos

X : Representa la variable experimental

- : Simboliza la no aplicación de la variable experimental

02 y 04 : Representa el post test aplicado a ambos grupos.

K = Numero de items
V_i = Varianza de cada items
V_t = Varianza del total

Anexo 1b. Matriz instrumental

Variable	Dimensión	Indicador	Técnicas	Instrumentos	No items	Escala	Valoración
INDEPENDIENTE:	Planificación y elaboración	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Reciclaje de los materiales a utilizar ✓ Cantidad de materiales a utilizar ✓ Guía de pasos a para elaborar Geocartones caseros. ✓ Elaboración de moldes para realizar Geocartones. ✓ Elaboración de diferentes objetos dimensionales y tridimensionales. ✓ Uso y representación de los Geocartones en un espacio y plano cartesiano. ✓ Descripción de las características o sus elementos. 	Observación	Lista de cotejo	5	Nominal	Sí/No
	Uso de Geocartones Caseros	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realización de dibujos y desde diferentes posiciones y vistas cuando el objeto se traslade o rote. ✓ Emplea estrategias para resolver área, perímetro y volumen. ✓ Resuelve problemas matemáticos área, perímetro y volumen de los objetos bidimensionales y tridimensionales ✓ Resuelve problemas haciendo rotaciones y traslaciones. ✓ Plantea problemas matemáticos, luego compartir entre compañeros y resolverlas. 	Observación	Lista de cotejo	7	Nominal	

	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso adecuado y constante de los Geocartones caseros ✓ Planteo de problemas matemáticos haciendo uso de los Geocartones 	Observación	Lista de cotejo	2	Nominal	
DEPENDIENTE:	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Establece propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro. 	Prueba escrita	Prueba escrita de desarrollo	8	Ordinal	Inicio Proceso Logro previsto Logro destacado
Resuelve problemas de forma movimiento y localización	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Describe la ubicación y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala. ✓ Expresa, con dibujos, aun cuando estos cambien de posición y vistas. ✓ Expresa, con dibujos, distingüendo las diferencias entre la traslación y rotación. ✓ Lee gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas 	Prueba escrita	Prueba escrita de desarrollo	8	Ordinal	
	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Selecciona y emplea estrategias heurísticas, para determinar la longitud, el perímetro, el área o el volumen de prismas, polígonos y círculos ✓ Selecciona y emplea estrategias heurísticas, para describir el movimiento, la localización o las perspectivas (vistas). 	Prueba escrita	Prueba escrita de desarrollo	8		

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

- ✓ Plantea afirmaciones y problemas.
- ✓ Las justifica con ejemplos y sus conocimientos geométricos.

Prueba escrita

Prueba escrita de desarrollo

6

ordinal

Anexos 2. Instrumento de la prueba de desarrollo

PRUEBA ESCRITA DE DESARROLLO

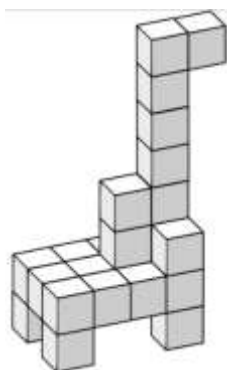
APELLIDOS Y NOMBRES:

GRADO:SECCION:.....

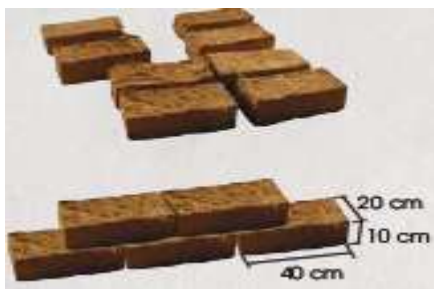
RESUELVA EL EXAMEN DE REDIMIENTO CONTESTANDO CADA UNA DE LAS PREGUNTAS

MODELA OBJETOS CON FORMAS GEOMÉTRICAS Y SUS TRANSFORMACIONES

1. Mario realiza medidas de la puerta y ventana de su casa; luego los dibuja utilizando figuras geométricas. Si Mario utiliza en la medición la unidad del metro; hallar el área de la puerta y ventana.
2. Pedro quiere diseñar un bolso para guardar sus zapatillas de deportes y no sabe qué forma debe tener, para que pueda utilizar la menor cantidad de tela posible. ¿Tu como lo harías para ayudar a Pedro? (No olvides precisar las medidas de tu bolso).
3. Deysi tiene su negocio y quiere elaborar recipientes para almacenar sus mangos y venderlos de 5 en 5. ¿Qué tipo de recipiente realizarías para recomendar a Deysi para que pueda vender sus mangos de 5 en 5? (No olvides precisar las medidas del recipiente).
4. En la siguiente figura: si tuvieras que aumentar una cola de 4 cubitos como lo dibujarías.

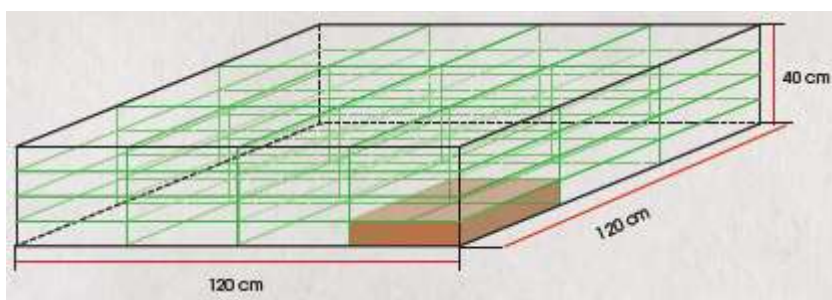


5. En la IE Andrés Avelino Cáceres. Donato observa la cantidad de adobes que ingresa en una de las paredes del ambiente del horno, cuyas medidas es 800 cm de largo y una altura de 300 cm, además en la misma pared hay una puerta de 80 cm de ancho y 150 cm de altura. Se sabe cada adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm, tal como aparece en la imagen.



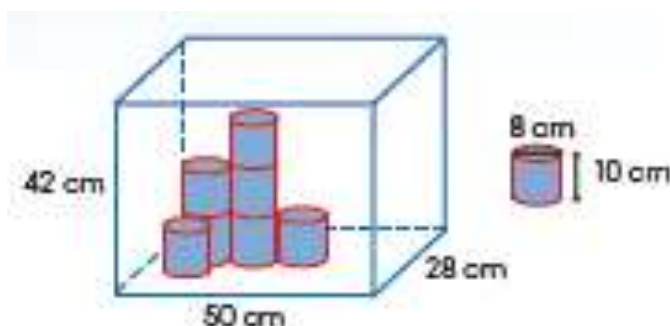
Dibujar la pared descrita o mencionada.

6. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia se avecina; agrupándolos cada montón con las medidas de 120 cm de largo, 120 cm de ancho y 40 cm de alto, tal como se muestra en la siguiente figura. (Recordemos que el adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm)



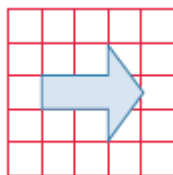
¿Qué pasaría si a ti te pidieran que apiles la misma cantidad de adobes pero no de la forma que lo hizo el papá de Avelino? ¿Dibuja, tú como lo harías?

7. Sabe que, para obtener una presentación atractiva del estante con los productos, debe ordenar las latas en filas y columna exactas, de modo que permanezcan dentro de una estructura rectangular y en el espacio que dispone.



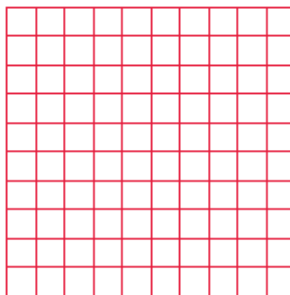
Con la información dada, responde las preguntas: ¿De qué manera colocarías las latas, como máximo, podrán llenar el espacio disponible en el estante?

8. Eli dibuja en el plano cartesiano la siguiente figura ((0,0) es el punto inferior izquierdo).



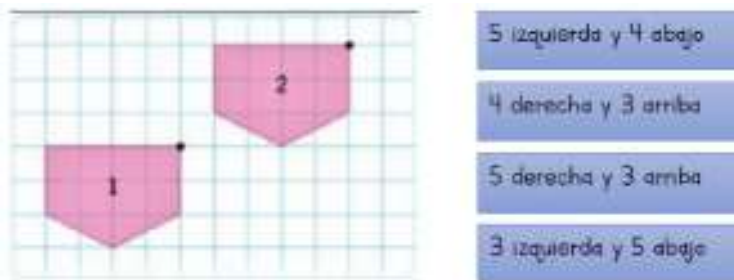
modela

Eli quiere ampliar la figura duplicándolo de tamaño. Ayudémoslo dibujando en la cuadrícula.



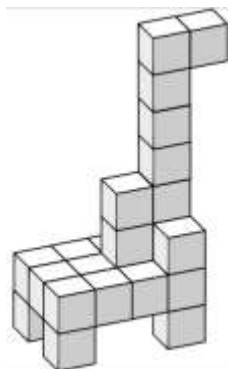
COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS FORMAS Y RELACIONES GEOMÉTRICAS.

9. Maricielo al revisar un libro observa en ella una imagen de una mesa cuyas medidas son 3 cm de largo y 2 cm de ancho. Luego amplía la imagen de la mesa haciendo uso de la escala donde 1 cm de la imagen equivale a 30 cm de medida real. ¿Cuál será el área de la mesa en su medida real?
10. ¿Cuánto se trasladó la figura 1 hasta la figura 2?

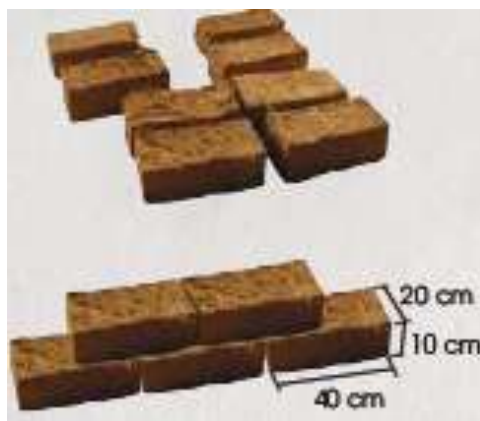


11. El comedero de los chanchos tiene la forma cilíndrica de 40 cm de altura y 40 cm de diámetro. En un determinado momento los chanchos lo giran o voltean el comedero de distintas formas. Dibuja dos de las posibles formas que giró el comedero los chanchos.
12. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia de vecina. Por ello ha decidido realizar de 3 formas de tal manera que en cada una de sus apiladas entra la misma cantidad de adobes (24 adobes). ¿cuáles serían las posibles formas de apilar los adobes?

13. Dibujar la siguiente figura desde diferentes vistas o miradas.



14. En la IE Heraldos Chankas. Avelino quiere calcular la cantidad de adobes que ingresa en una de las paredes del ambiente del horno, cuyas medidas es 800 cm de largo y una altura de 300 cm, además en la misma pared puerta de 80 cm de ancho y 150 cm de altura. Se sabe cada adobe mide 40 cm \times 20 cm \times 10 cm, tal como aparece en la imagen. ¿Cuántos adobes requerirán en la construcción hasta la segunda hilera de la base de dicha pared?



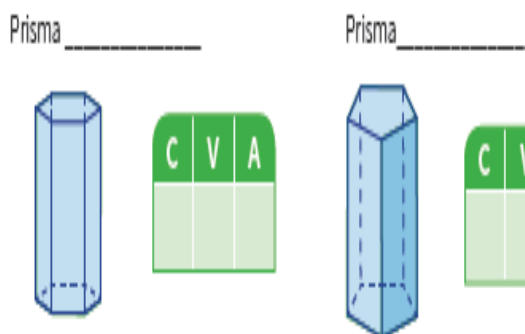
15. El siguiente mapa muestra la red de carreteras que une los pueblos y el tiempo en minutos que se encuentra al desplazarse. En él está indicado el tiempo en minutos que demora ir de un lugar a otro. ¿Cuántos minutos como mínimo demora una persona para ir de las Gardenias a los Jazmines?



16. Si Ernesto demoró 31 minutos en trasladarse, ¿de qué lugar a otro pudo haber recorrido?

USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ORIENTARSE EN EL ESPACIO

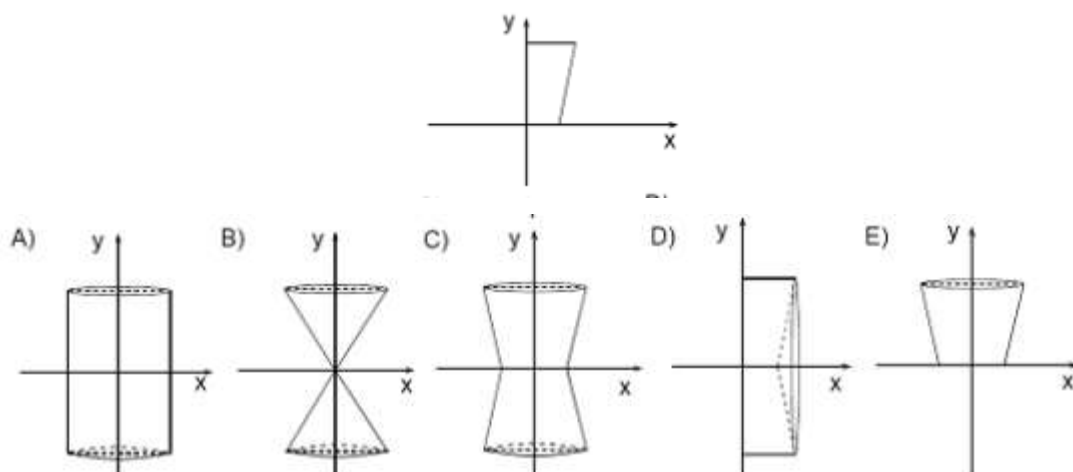
17. En cada figura indica el nombre del prisma (según su base). Además, escribe el número de caras (C), de vértices (V) y de aristas (A) de cada uno.



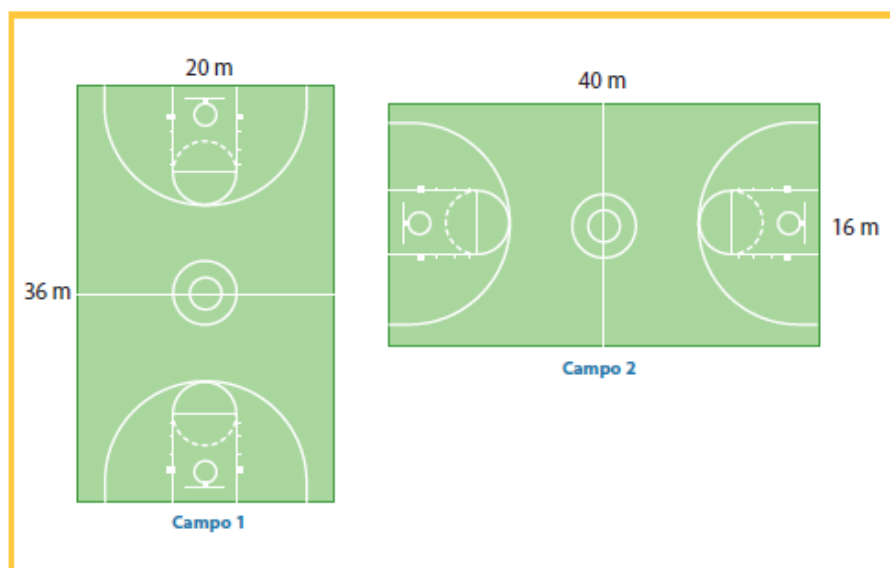
18. Miguel quiere envolver con papel de regalo la caja que se observa en la imagen. ¿Cuántos cm^2 papel necesitará como mínimo para envolver o forrar completamente la caja?



19. Si el trapecio de la figura gira en forma indefinida en torno al eje Y. ¿Cuál de las opciones será el cuerpo generado? (Modela y usa estrategias)



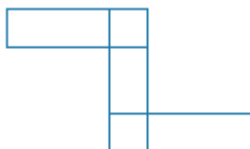
20. El profesor de Educación Física pide a sus estudiantes que den 3 vueltas alrededor de uno de los campos de su preferencia como parte del calentamiento de rutina.



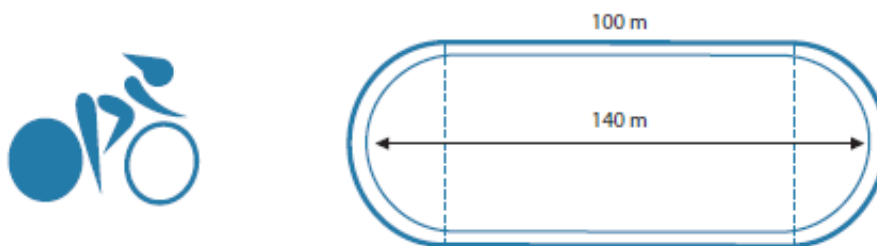
¿Cuál de los dos campos te parece que ocupa más espacio o superficie dentro de la escuela?

.....

21. Tres rectángulos de 7 cm de largo y 2 cm de ancho se han superpuesto de la manera que se indica en la figura. ¿Cuál es el perímetro de la figura resultante? (comunica, usa de estrategias)



22. María entrena con su bicicleta en un campo de deportes que tiene las medidas del siguiente gráfico. Su entrenador le dice que tiene que hacer 2.2 km sin parar. ¿Describe cómo realizarías para saber cuántas vueltas tiene que dar al campo de entrenamiento? Considera $\pi = 3$.

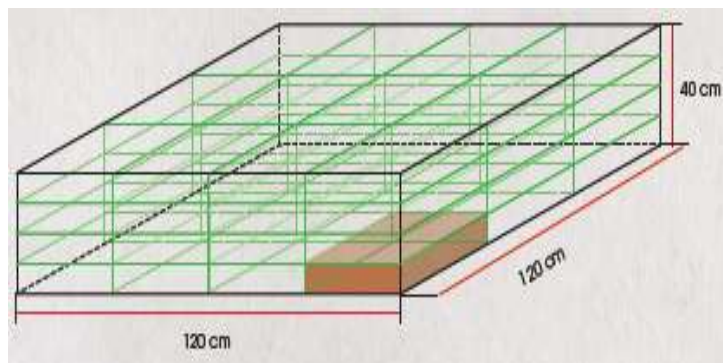


23. Mayra dibuja el patio del colegio “Andrés Avelino Cáceres”, tal como muestra la figura



Haciendo uso de una regla, mida solo 4 lados de la figura; luego explique cómo resolverías el área de la figura.

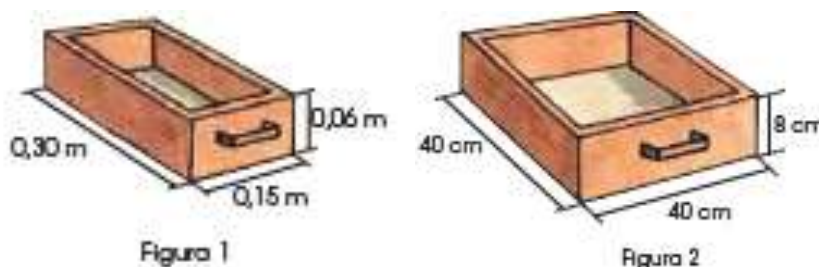
24. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia de vecina. De esta manera, este grupo de adobes mide 120 cm de largo, 120 cm de ancho y 40 cm de alto, tal como se muestra en la siguiente figura:



Describe qué acciones realizarías para saber el total de adobes que serán apiladas de acuerdo a la imagen. (Recordemos que el adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm)

ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES GEOMÉTRICAS

25. Los adobes pueden ser de base cuadrada o rectangular. Los más recomendados para la construcción de viviendas deben cumplir estas condiciones (ver figura). Nota: Considerar que las medidas de las figuras que se muestran corresponden al interior de cada molde.



El volumen del adobe que se hizo con el molde de la figura 2, ¿en cuánto excede al volumen del adobe obtenido con el molde de la figura 1? ¿Justifique su respuesta?

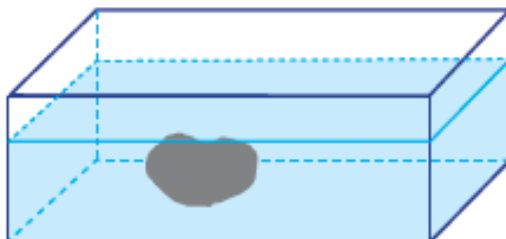
26. Elena está diseñando un jardín rectangular en su pueblo. Ella ha plasmado su diseño en una hoja en la cual 1 cm equivale a 1 m. Si cuenta con 100 m de mallas metálicas,:



¿Cuánto será la máxima superficie que podrá tener el jardín utilizando los 100 m de mallas metálicas?

27. Juan tiene una soga de 8 metros de largo con ello forma diferentes figuras como rectángulo y cuadrado y calcula el área. Si utilizamos el mismo tamaño de la soga para hacer las figuras. Las áreas de las figuras serán iguales. ¿Por qué?

28. Un recipiente con forma de prisma rectangular tiene 40 cm de ancho y 90 cm de largo, y contiene agua hasta una profundidad de 50 cm. Al sumergir una piedra, el nivel del agua subió 15 cm. ¿Cuál es el volumen de la piedra?



29. Cuando se sumerge la piedra al prisma. ¿Será lo mismo el volumen del agua con el volumen de la piedra? ¿justifique su respuesta?

30. Se tiene una lana de 4 metros de largo, con ello Luis forma diferentes rectángulos, utilizando toda la lana en cada figura y resuelve el área. Luego Luis queda sorprendido con las respuestas de las áreas de las figuras que formó. ¿Por qué crees la sorpresa de Luis?

Anexo 3a. Ficha de validación por expertos (Instrumento de recolección de datos con la prueba de desarrollo)

Apellidos y nombres del experto: ...JHON WILLIAM VELASCO LOAYZA

Grado académico: Doctor en educación

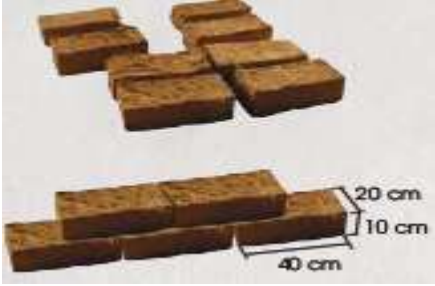
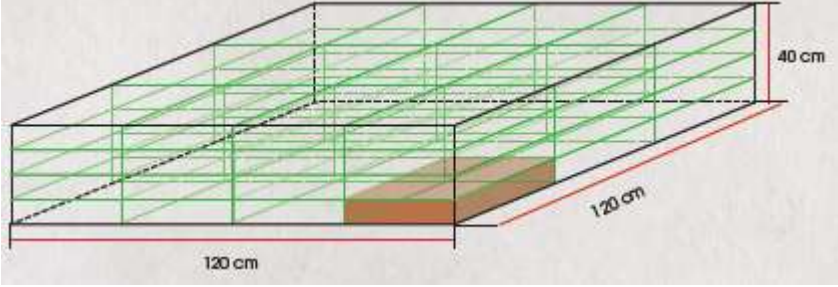
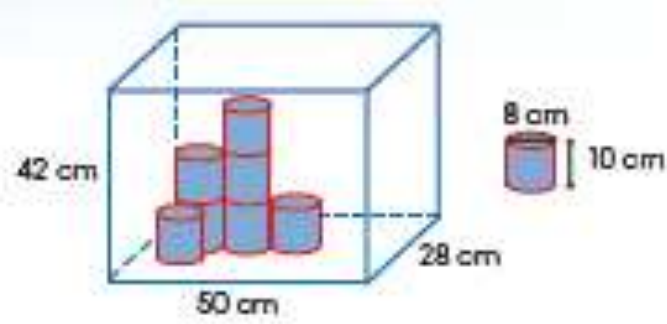
Título profesional: Licenciado en educación

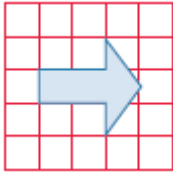
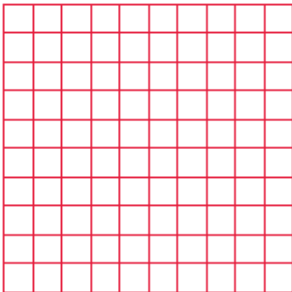
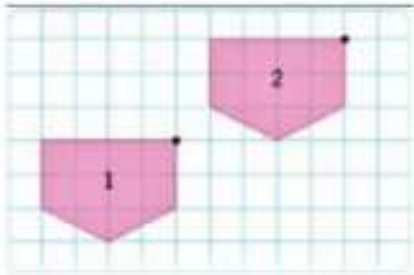
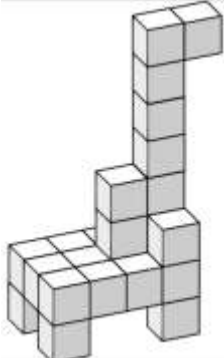
Institución en el que labora: DIRECTOR DE UNA IE UGEL ANDAHUAYLAS

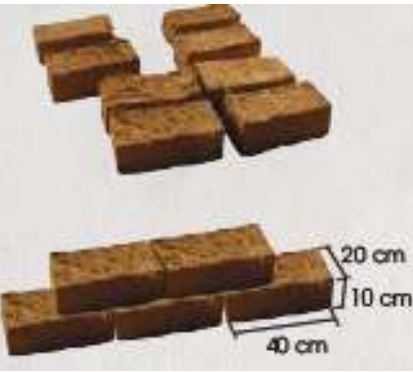
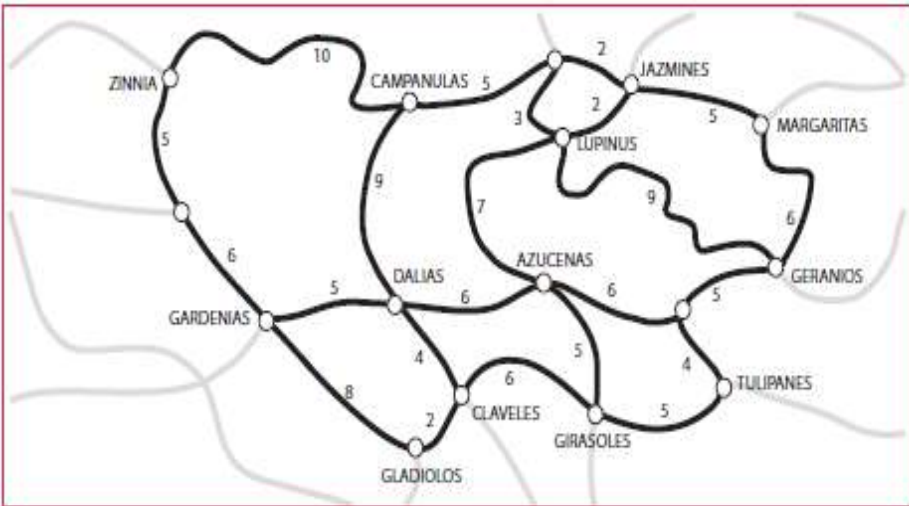
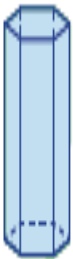
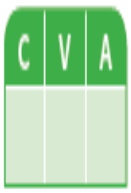

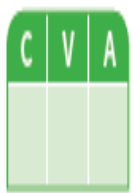
Fecha: 05/08/22

En la presente tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas, luego marcar con una equis (X) en las columnas de SÍ o NO. En caso de que exista alguna observación, describir en el casillero correspondiente de la con la finalidad de mejorar la validez del instrumento en evaluación.

<u>INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS MEDIANTE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO DE DESARROLLO</u>			
APELLIDOS Y NOMBRES: GRADO:SECCION:..... Resuelva el examen de rendimiento, contestando cada una de las preguntas, no se olvide que toda resolución es válida.			
MODELA OBJETOS CON FORMAS GEOMÉTRICAS Y SUS TRANSFORMACIONES	SI	NO	Observación
1. Mario realiza medidas de la puerta y ventana de su casa; luego los dibuja utilizando figuras geométricas. Si Mario utiliza en la medición la unidad del metro; hallar el área de la puerta y ventana.	X		
2. Pedro quiere diseñar un bolso para guardar sus zapatillas de deportes y no sabe qué forma debe tener, para que pueda utilizar la menor cantidad de tela posible. ¿Tu como lo harías para ayudar a Pedro? (No olvides precisar las medidas de tu bolso).	X		
5. Deysi tiene su negocio y quiere elaborar recipientes para almacenar sus mangos y venderlos de 5 en 5. ¿Qué tipo de recipiente realizarías para recomendar a Deysi para que pueda vender sus mangos de 5 en 5? (No olvides precisar las medidas del recipiente).	X		
4 En la siguiente figura: si tuvieras que aumentar una cola de 4 cubitos como lo dibujarías. <div style="text-align: center;">  </div>	X		
5 En la IE Andrés Avelino Cáceres. Donato observa la cantidad de adobes que ingresa en una de las paredes del ambiente del horno, cuyas medidas es 800 cm de largo y una altura de 300 cm, además en la misma pared hay una puerta de 80 cm de ancho y 150 cm de altura. Se sabe cada adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm, tal como aparece en la imagen.	X		

 <p>Dibujar la pared descrita o mencionada</p>			
<p>6. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia se avecina; agrupándolo cada montón con las medidas de 120 cm de largo, 120 cm de ancho y 40 cm de alto, tal como se muestra en la siguiente figura. (Recordemos que el adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm)</p>  <p>¿Qué pasaría si a ti te pidieran que apiles la misma cantidad de adobes, pero no de la forma que lo hizo el papa de Avelino? ¿Dibuja, tú como lo harías?</p>	X		
<p>7. Sabe que, para obtener una presentación atractiva del estante con los productos, debe ordenar las latas en filas y columna exactas, de modo que permanezcan dentro de una estructura rectangular y en el espacio que dispone.</p>  <p>Con la información dada, responde las preguntas: ¿De qué manera colocarías las latas, como máximo, podrán llenar el espacio disponible en el estante?</p>	X		
<p>8. Maricielo al revisar un libro observa en ella una imagen de una mesa cuyas medidas sin 3cm de largo y 2 cm de ancho. Luego amplía la imagen de la mesa haciendo uso de la escala donde 1 cm de la imagen equivale a 30cm de medida real. ¿Cuál será el área de la mesa en su medida real?.</p>			
<p>COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS FORMAS Y RELACIONES GEOMÉTRICAS.</p>	SI	NO	Observación

<p>9 Eli dibuja en el plano cartesiano la siguiente figura ((0,0) es el punto inferior izquierdo).</p>  <p>Eli quiere ampliar la figura duplicándolo de tamaño. Ayudémoslo dibujando en la cuadrícula.</p> 	X		
<p>10. ¿Cuánto se trasladó la figura 1 hasta la figura 2?</p>  <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div data-bbox="775 931 1043 987">5 izquierda y 4 abajo</div> <div data-bbox="775 999 1043 1055">4 derecha y 3 arriba</div> <div data-bbox="775 1066 1043 1122">5 derecha y 3 arriba</div> <div data-bbox="775 1133 1043 1189">3 izquierda y 5 abajo</div> </div>	X		
<p>11. El comedero de los chanchos tiene la forma cilíndrica de 40 cm de altura y 40 cm de diámetro. En un determinado momento los chanchos lo giran o voltean el comedero de distintas formas. Dibuja dos de las posibles formas que giros el comedero los chanchos.</p>	X		
<p>12 El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia de avecina. Por ello ha decidido realizar de 3 formas de tal manera que en cada una de sus apiladas entra la misma cantidad de adobes (24 adobes). ¿cuáles serían las posibles formas de apilar los adobes?</p>	X		
<p>13. Dibujar la siguiente figura desde diferentes vistas o miradas.</p> 	X		

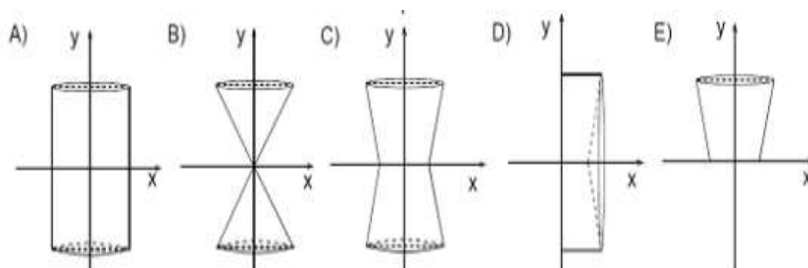
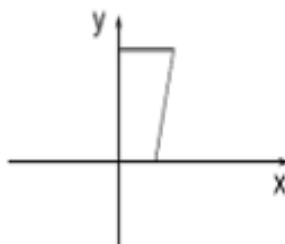
<p>14 En la IE Heraldos Chankas. Avelino quiere calcular la cantidad de adobes que ingresa en una de las paredes del ambiente del horno, cuyas medidas es 800 cm de largo y una altura de 300 cm, además en la misma pared puerta de 80 cm de ancho y 150 cm de altura. Se sabe cada adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm, tal como aparece en la imagen. ¿Cuántos adobes requerirán en la construcción hasta la segunda hilera de la base de dicha pared?</p>	X	
	X	
<p>15 El siguiente mapa muestra la red de carreteras que une los pueblos y el tiempo en minutos que se encuentra al desplazarse. En él está indicado el tiempo en minutos que demora ir de un lugar a otro. ¿Cuántos minutos como mínimo demora una persona para ir de las Gardenias a los Jazmines?</p>	X	
	SI	NO
<p>16 Si Ernesto demoró 31 minutos en trasladarse, ¿de qué lugar a otro pudo haber recorrido?</p>	X	
<p>USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ORIENTARSE EN EL ESPACIO</p> <p>17 En cada figura indica el nombre del prisma (según su base). Además, escribe el número de caras (C), de vértices (V) y de aristas (A) de cada uno.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Prisma _____</p>  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Prisma _____</p>  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>	

18 Miguel quiere envolver con papel de regalo la caja que se observa en la imagen. ¿Cuántos cm^2 papel necesitará como mínimo para envolver o forrar completamente la caja?



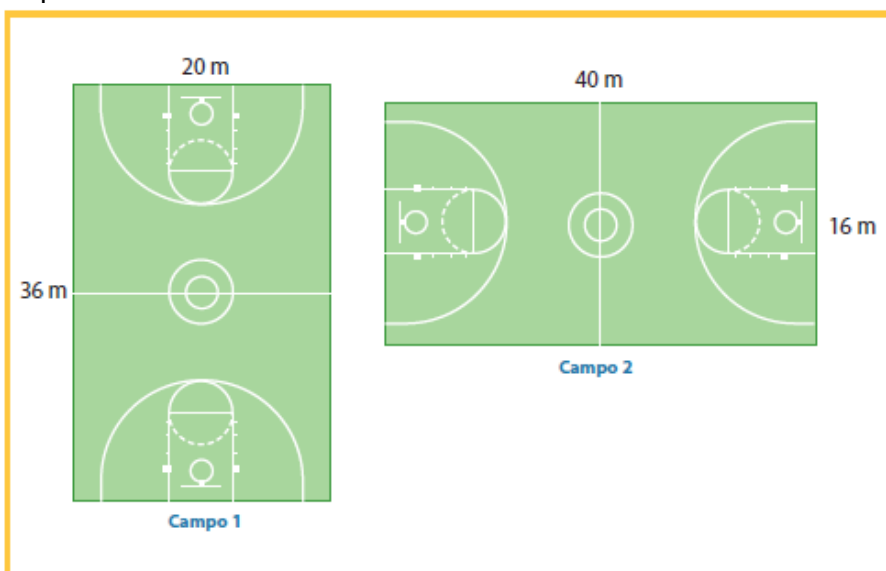
X

19 Si el trapecio de la figura gira en forma indefinida en torno al eje Y. ¿Cuál de las opciones será el cuerpo generado? (Modela y usa estrategias)

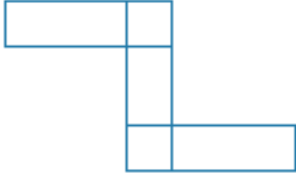
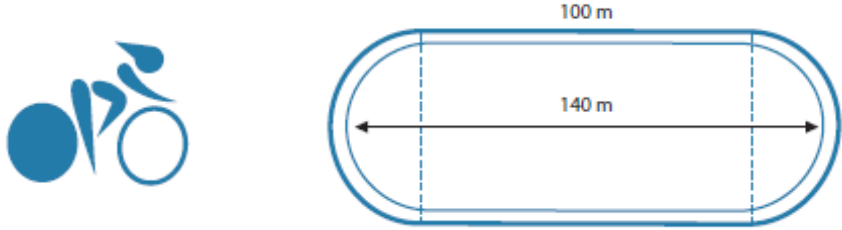



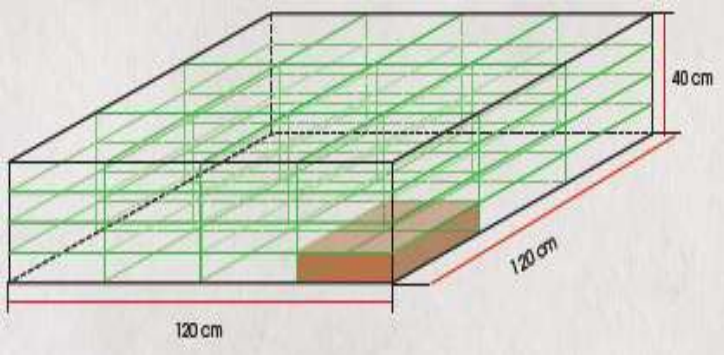
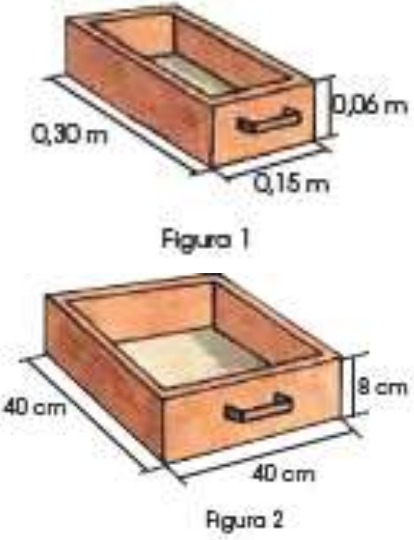

X

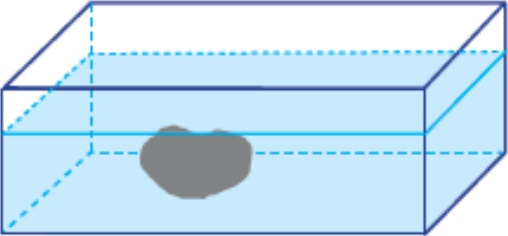
20 El profesor de Educación Física pide a sus estudiantes que den 3 vueltas alrededor de uno de los campos de su preferencia como parte del calentamiento de rutina.



X

<p>¿Cuál de los dos campos te parece que ocupa más espacio o superficie dentro de la escuela?</p>			
<p>21. Tres rectángulos de 7 cm de largo y 2 cm de ancho se han superpuesto de la manera que se indica en la figura. ¿Cuál es el perímetro de la figura resultante? (comunica, usa de estrategias)</p> 	X		
<p>22. María entrena con su bicicleta en un campo de deportes que tiene las medidas del siguiente gráfico. Su entrenador le dice que tiene que hacer 2.2 km sin parar. ¿Describe cómo realizarías para saber cuántas vueltas tiene que dar al campo de entrenamiento? Considera $\pi = 3$.</p> 	X		
<p>23. Mayra dibuja el patio del colegio “Andrés Avelino Cáceres”, tal como muestra la figura</p>  <p>Haciendo uso de una regla, mida solo 4 lados de la figura; luego explique cómo resolverías el área de la figura.</p>	X		
<p>24 El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia de avecina. De esta manera, este grupo de adobes mide 120 cm de largo, 120 cm de ancho y 40 cm de alto, tal como se muestra en la siguiente figura:</p>	X		

 <p>Describe qué acciones realizarías para saber el total de adobes que serán apiladas de acuerdo a la imagen. (Recordemos que el adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm)</p>			
<p align="center">ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES GEOMÉTRICAS</p>	<p align="center">SI</p>	<p align="center">NO</p>	<p align="center">Observación</p>
<p>25 Los adobes pueden ser de base cuadrada o rectangular. Los más recomendados para la construcción de viviendas deben cumplir estas condiciones (ver figura). Nota: Considerar que las medidas de las figuras que se muestran corresponden al interior de cada molde.</p>  <p>Figura 1</p> <p>Figura 2</p> <p>El volumen del adobe que se hizo con el molde de la figura 2, ¿en cuánto excede al volumen del adobe obtenido con el molde de la figura 1? ¿Justifique su respuesta?</p>	<p align="center">X</p>		
<p>26 Elena está diseñando un jardín rectangular en su pueblo. Ella ha plasmado su diseño en una hoja en la cual 1 cm equivale a 1 m. Si cuenta con 100 m de mallas metálicas.</p> 	<p align="center">X</p>		

¿Cuánto será la máxima superficie que podrá tener el jardín utilizando los 100 m de mallas metálicas?			
27 Juan tiene una soga de 8 metros de largo con ello forma diferentes figuras como rectángulo y cuadrado y calcula el área. Si utilizamos el mismo tamaño de la soga para hacer las figuras. Las áreas de las figuras serán iguales. ¿Por qué?	X		
28 Un recipiente con forma de prisma rectangular tiene 40 cm de ancho y 90 cm de largo, y contiene agua hasta una profundidad de 50 cm. Al sumergir una piedra, el nivel del agua subió 15 cm. ¿Cuál es el volumen de la piedra? 	X		
29 Cuando se sumerge la piedra al prisma. ¿Será lo mismo el volumen del agua con el volumen de la piedra? ¿justifique su respuesta?	X		
30 Se tiene una lana de 4 metros de largo, con ello Luis forma diferentes rectángulos, utilizando toda la lana en cada figura y resuelve el área. Luego Luis queda sorprendido con las respuestas de las áreas de las figuras que formó. ¿Por qué crees la sorpresa de Luis?	X		

Sugerencia

.....

.....

.....

.....

.....


 Dr. John William Valasco Leayza
 DNEP N° 31020378
 DOCTOR EN EDUCACION
 CPPS N° 0293082

**Ficha de validación por experto 2 (Instrumento de recolección de datos
con la prueba de desarrollo)**

Apellidos y nombres del experto: NESTOR HANCO PICHIHUA

Grado académico: Doctor en educación

Título profesional: Licenciado en educación

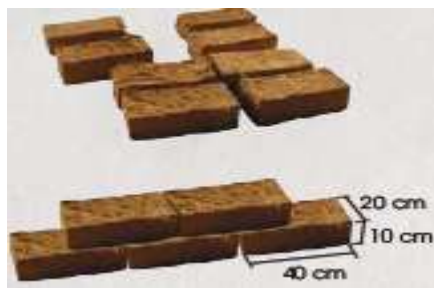
Institución en el que labora DOCENTE DE LA IE BOP

Fecha: 05/08/22

En la presente tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas, luego marcar con una equis (X) en las columnas de SÍ o NO. En caso de que exista alguna observación, describir en el casillero correspondiente de la con la finalidad de mejorar la validez del instrumento en evaluación.

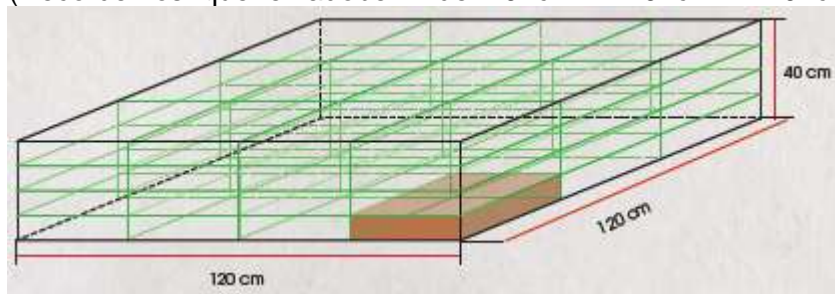
<u>INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS MEDIANTE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO DE DESARROLLO</u>			
APELLIDOS Y NOMBRES: GRADO: SECCION:..... Resuelva el examen de rendimiento, contestando cada una de las preguntas, no se olvide que toda resolución es válida.			
MODELA OBJETOS CON FORMAS GEOMÉTRICAS Y SUS TRANSFORMACIONES	SI	NO	Observación
1. Mario realiza medidas de la puerta y ventana de su casa; luego los dibuja utilizando figuras geométricas. Si Mario utiliza en la medición la unidad del metro; hallar el área de la puerta y ventana.	X		
2. Pedro quiere diseñar un bolso para guardar sus zapatillas de deportes y no sabe qué forma debe tener, para que pueda utilizar la menor cantidad de tela posible. ¿Tu como lo harías para ayudar a Pedro? (No olvides precisar las medidas de tu bolso).	X		
3. Deysi tiene su negocio y quiere elaborar recipientes para almacenar sus mangos y venderlos de 5 en 5. ¿Qué tipo de recipiente realizarías para recomendar a Deysi para que pueda vender sus mangos de 5 en 5? (No olvides precisar las medidas del recipiente).	X		
4. En la siguiente figura: si tuvieras que aumentar una cola de 4 cubitos como lo dibujarías. <div style="text-align: center;">  </div>	X		
5. En la IE Andrés Avelino Cáceres. Donato observa la cantidad de adobes que ingresa en una de las paredes del ambiente del horno, cuyas medidas es 800 cm de largo y una altura de 300 cm, además	X		

en la misma pared hay una puerta de 80 cm de ancho y 150 cm de altura. Se sabe cada adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm, tal como aparece en la imagen.



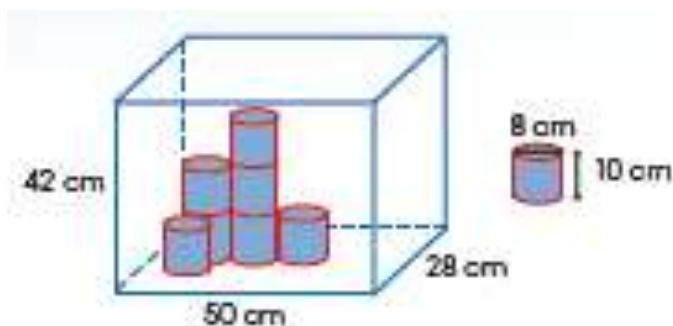
Dibujar la pared descrita o mencionada

6. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia se avecina; agrupándolos cada montón con las medidas de 120 cm de largo, 120 cm de ancho y 40 cm de alto, tal como se muestra en la siguiente figura. (Recordemos que el adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm)



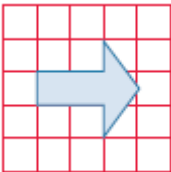
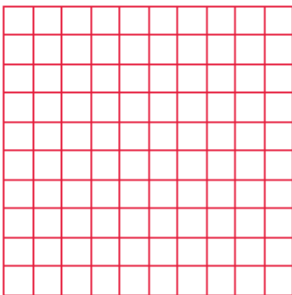
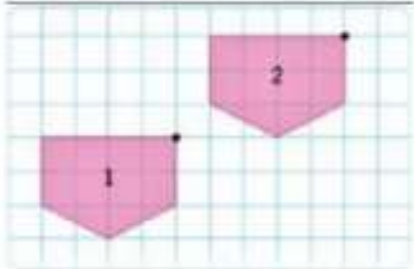
¿Qué pasaría si a ti te pidieran que apiles la misma cantidad de adobes, pero no de la forma que lo hizo el papa de Avelino?
¿Dibuja, tú como lo harías?

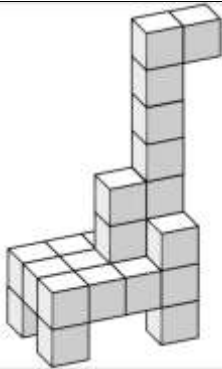
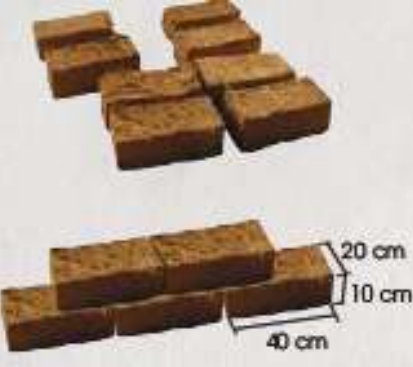
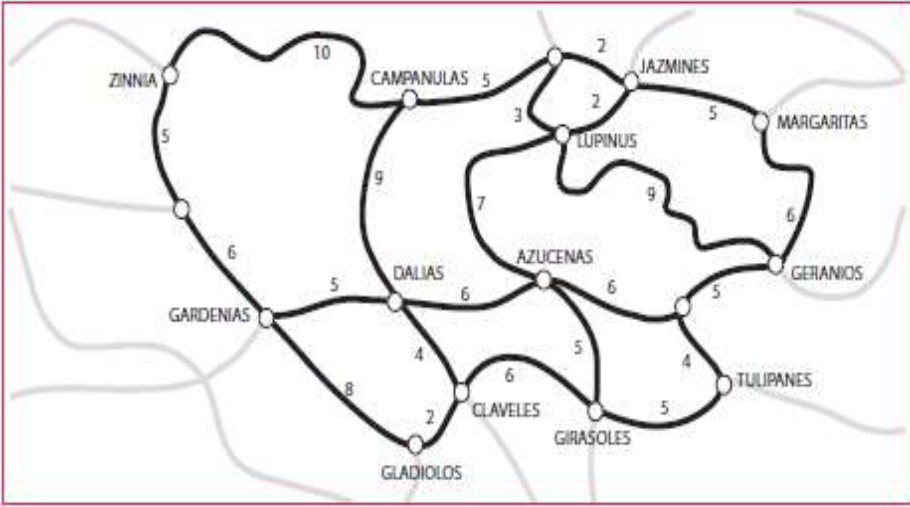
7. Sabe que, para obtener una presentación atractiva del estante con los productos, debe ordenar las latas en filas y columna exactas, de modo que permanezcan dentro de una estructura rectangular y en el espacio que dispone.

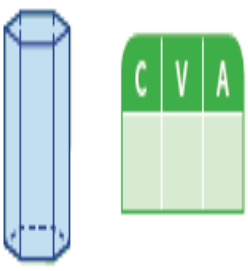
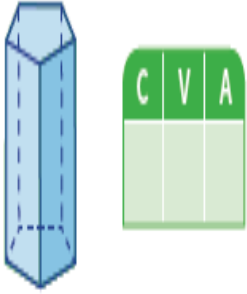

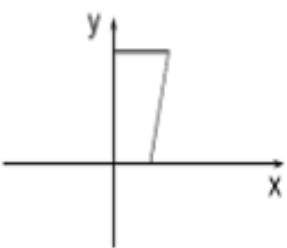
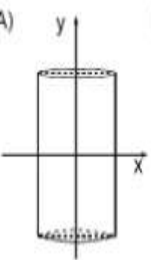
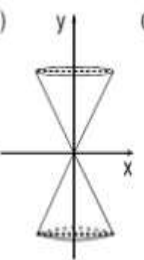
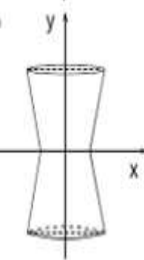
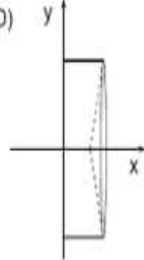
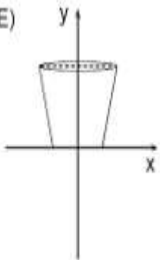


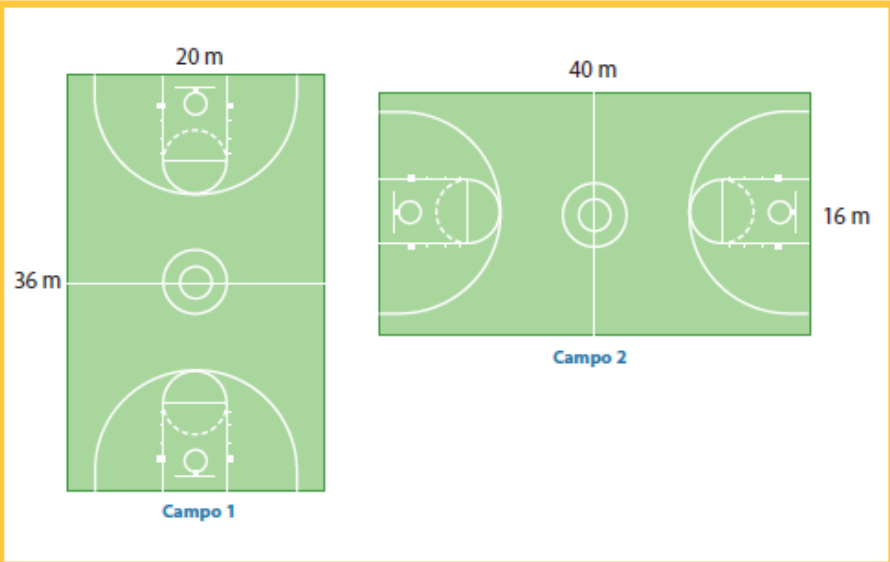
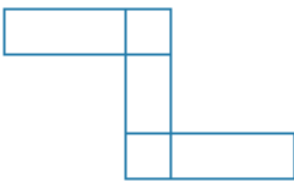
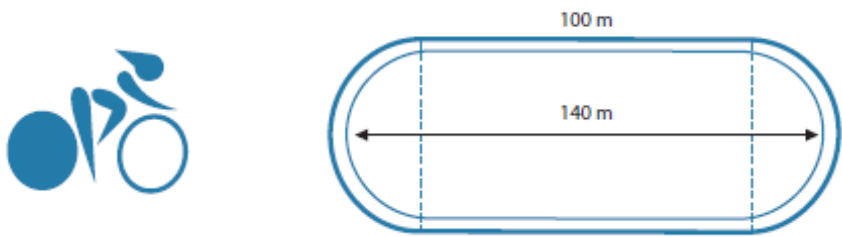
Con la información dada, responde las preguntas: ¿De qué manera colocarías las latas, como máximo, podrán llenar el espacio disponible en el estante?


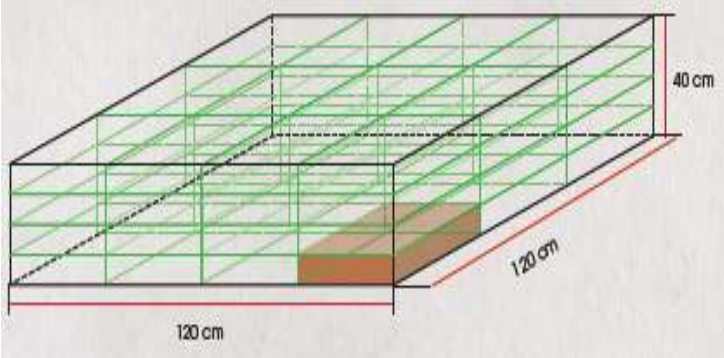
8. Maricielo al revisar un libro observa en ella una imagen de una mesa cuyas medidas sin 3cm de largo y 2 cm de ancho. Luego amplía la imagen de la mesa haciendo uso de la escala donde 1


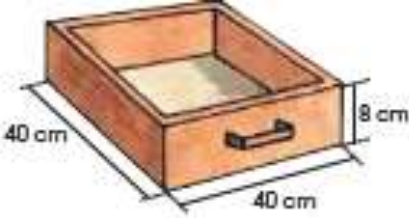

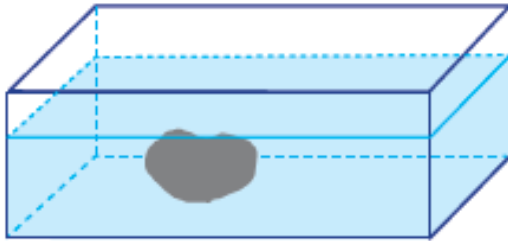
cm de la imagen equivale a 30cm de medida real. ¿Cuál será el área de la mesa en su medida real?.			
COMUNICA SU COMPRESIÓN SOBRE LAS FORMAS Y RELACIONES GEOMÉTRICAS.	SI	NO	Observación
<p>9. Eli dibuja en el plano cartesiano la siguiente figura ((0,0) es el punto inferior izquierdo).</p>  <p>Eli quiere ampliar la figura duplicándolo de tamaño. Ayudémoslo dibujando en la cuadrícula.</p> 	X		
<p>10. ¿Cuánto se trasladó la figura 1 hasta la figura 2?</p>  <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div data-bbox="775 1093 1043 1144">5 izquierda y 4 abajo</div> <div data-bbox="775 1160 1043 1211">4 derecha y 3 arriba</div> <div data-bbox="775 1227 1043 1279">5 derecha y 3 arriba</div> <div data-bbox="775 1294 1043 1346">3 izquierda y 5 abajo</div> </div>	X		
<p>11. El comedero de los chanchos tiene la forma cilíndrica de 40 cm de altura y 40 cm de diámetro. En un determinado momento los chanchos lo giran o voltean el comedero de distintas formas. Dibuja dos de las posibles formas que giros el comedero los chanchos.</p>	X		
<p>12 El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia de vecina. Por ello ha decidido realizar de 3 formas de tal manera que en cada una de sus apiladas entra la misma cantidad de adobes (24 adobes). ¿cuáles serían las posibles formas de apilar los adobes?</p>	X		
<p>13 Dibujar la siguiente figura desde diferentes vistas o miradas.</p>	X		

			
<p>14 En la IE Heraldos Chankas. Avelino quiere calcular la cantidad de adobes que ingresa en una de las paredes del ambiente del horno, cuyas medidas es 800 cm de largo y una altura de 300 cm, además en la misma pared puerta de 80 cm de ancho y 150 cm de altura. Se sabe cada adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm, tal como aparece en la imagen. ¿Cuántos adobes requerirán en la construcción hasta la segunda hilera de la base de dicha pared?</p>		<p>X</p>	
<p>15 El siguiente mapa muestra la red de carreteras que une los pueblos y el tiempo en minutos que se encuentra al desplazarse. En él está indicado el tiempo en minutos que demora ir de un lugar a otro. ¿Cuántos minutos como mínimo demora una persona para ir de las Gardenias a los Jazmines?</p>		<p>X</p>	
<p>16. Si Ernesto demoró 31 minutos en trasladarse, ¿de qué lugar a otro pudo haber recorrido?</p>	<p>X</p>		
<p>USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ORIENTARSE EN EL ESPACIO</p>	<p>SI</p>	<p>NO</p>	<p>Observación</p>

<p>17 En cada figura indica el nombre del prisma (según su base). Además, escribe el número de caras (C), de vértices (V) y de aristas (A) de cada uno.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Prisma _____</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Prisma _____</p>  </div> </div>	X		
<p>18. Miguel quiere envolver con papel de regalo la caja que se observa en la imagen. ¿Cuántos cm^2 papel necesitará como mínimo para envolver o forrar completamente la caja?</p> 	X		
<p>19. Si el trapecio de la figura gira en forma indefinida en torno al eje Y. ¿Cuál de las opciones será el cuerpo generado? (Modela y usa estrategias)</p> <div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>A)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>B)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>C)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>D)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>E)</p>  </div> </div>	X		
<p>20 El profesor de Educación Física pide a sus estudiantes que den 3 vueltas alrededor de uno de los campos de su preferencia como parte del calentamiento de rutina.</p>	X		

 <p>¿Cuál de los dos campos te parece que ocupa más espacio o superficie dentro de la escuela?</p>			
<p>21. Tres rectángulos de 7 cm de largo y 2 cm de ancho se han superpuesto de la manera que se indica en la figura. ¿Cuál es el perímetro de la figura resultante? (comunica, usa de estrategias)</p> 	X		
<p>22. María entrena con su bicicleta en un campo de deportes que tiene las medidas del siguiente gráfico. Su entrenador le dice que tiene que hacer 2.2 km sin parar. ¿Describe cómo realizarías para saber cuántas vueltas tiene que dar al campo de entrenamiento? Considera $\pi = 3$.</p> 	X		
<p>23. Mayra dibuja el patio del colegio “Andrés Avelino Cáceres”, tal como muestra la figura</p>	X		

 <p>Haciendo uso de una regla, mida solo 4 lados de la figura; luego explique cómo resolverías el área de la figura.</p>			
<p>24. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia de avecina. De esta manera, este grupo de adobes mide 120 cm de largo, 120 cm de ancho y 40 cm de alto, tal como se muestra en la siguiente figura:</p>  <p>Describe qué acciones realizarías para saber el total de adobes que serán apiladas de acuerdo a la imagen. (Recordemos que el adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm)</p>	X		
<p>ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES GEOMÉTRICAS</p>	SI	NO	Observación
<p>25 Los adobes pueden ser de base cuadrada o rectangular. Los más recomendados para la construcción de viviendas deben cumplir estas condiciones (ver figura). Nota: Considerar que las medidas de las figuras que se muestran corresponden al interior de cada molde.</p>	X		

 <p>Figura 1</p>  <p>Figura 2</p> <p>El volumen del adobe que se hizo con el molde de la figura 2, ¿en cuánto excede al volumen del adobe obtenido con el molde de la figura 1? ¿Justifique su respuesta?</p>			
<p>26..Elena está diseñando un jardín rectangular en su pueblo. Ella ha plasmado su diseño en una hoja en la cual 1 cm equivale a 1 m. Si cuenta con 100 m de mallas metálicas.</p>  <p>¿Cuánto será la máxima superficie que podrá tener el jardín utilizando los 100 m de mallas metálicas?</p>	X		
<p>27 Juan tiene una soga de 8 metros de largo con ello forma diferentes figuras como rectángulo y cuadrado y calcula el área. Si utilizamos el mismo tamaño de la soga para hacer las figuras. Las áreas de las figuras serán iguales. ¿Por qué?</p>	X		
<p>28. Un recipiente con forma de prisma rectangular tiene 40 cm de ancho y 90 cm de largo, y contiene agua hasta una profundidad de 50 cm. Al sumergir una piedra, el nivel del agua subió 15 cm. ¿Cuál es el volumen de la piedra?</p> 	X		
<p>29. Cuando se sumerge la piedra al prisma. ¿Sera lo mismo el volumen del agua con el volumen de la piedra? ¿justifique su respuesta?</p>	X		


30. Se tiene una lana de 4 metros de largo, con ello Luis forma diferentes rectángulos, utilizando toda la lana en cada figura y resuelve el área. Luego Luis queda sorprendido con las respuestas de las áreas de las figuras que formó. ¿Por qué crees la sorpresa de Luis?	X		
---	---	--	--

Sugerencia

.....

.....

.....


Dr. Néstor Hanco Pichuilla
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Ficha de validación por experto 3 (Instrumento de recolección de datos con la prueba de desarrollo)

Apellidos y nombres del experto: JUAN DUEÑAS PALOMINO

Grado académico: Doctor en educación

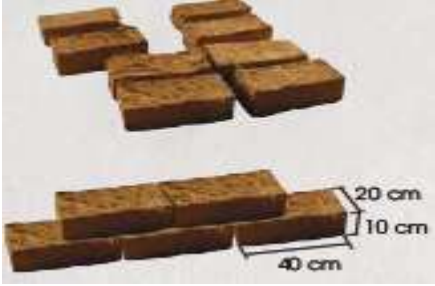
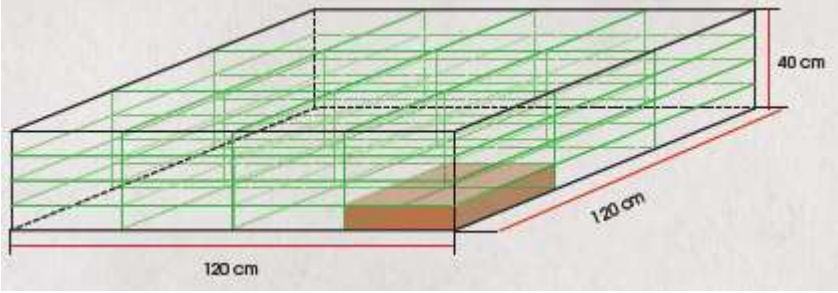
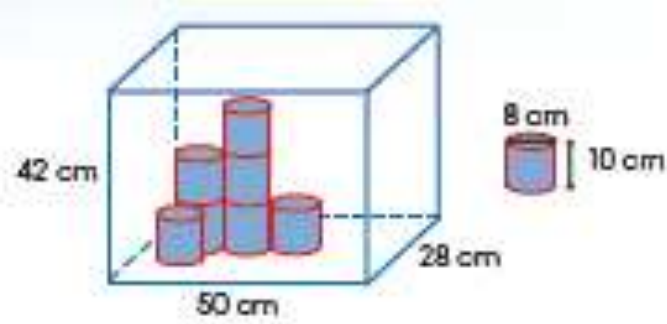
Título profesional: Licenciado en educación

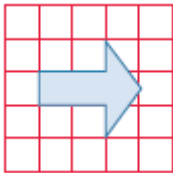
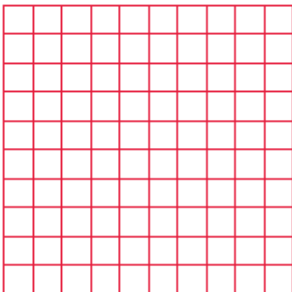
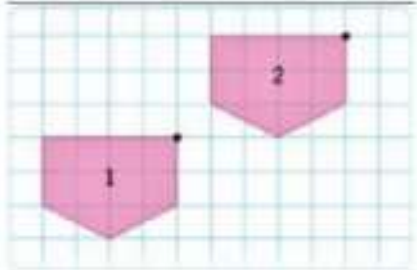
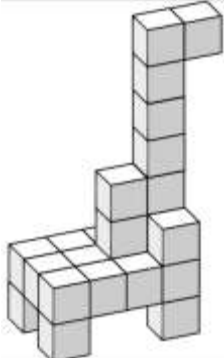
Institución en el que labora: ESPECIALISTA UGEL CANGALLO

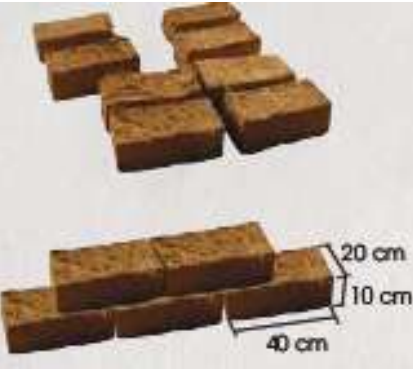
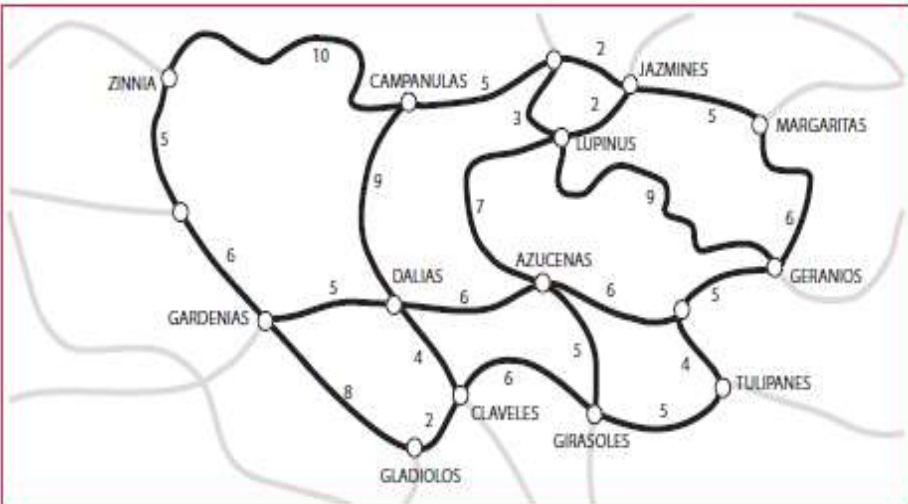
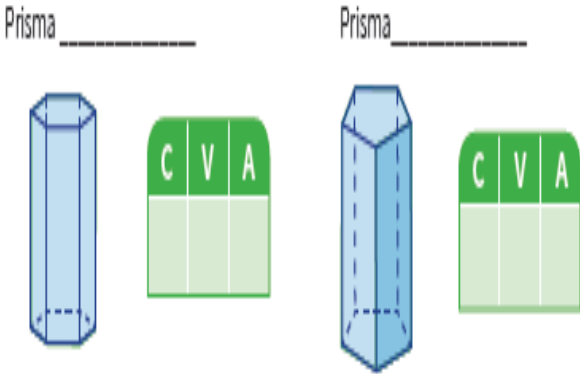
Fecha: 05/08/22

En la presente tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas, luego marcar con una equis (X) en las columnas de SÍ o NO. En caso de que exista alguna observación, describir en el casillero correspondiente de la con la finalidad de mejorar la validez del instrumento en evaluación.

<u>INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS MEDIANTE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO DE DESARROLLO</u>			
APELLIDOS Y NOMBRES: GRADO:SECCION:..... Resuelva el examen de rendimiento, contestando cada una de las preguntas, no se olvide que toda resolución es válido.			
MODELA OBJETOS CON FORMAS GEOMÉTRICAS Y SUS TRANSFORMACIONES	SI	NO	Observación
1. Mario realiza medidas de la puerta y ventana de su casa; luego los dibuja utilizando figuras geométricas. Si Mario utiliza en la medición la unidad del metro; hallar el área de la puerta y ventana.	X		
2. Pedro quiere diseñar un bolso para guardar sus zapatillas de deportes y no sabe qué forma debe tener, para que pueda utilizar la menor cantidad de tela posible. ¿Tu como lo harías para ayudar a Pedro? (No olvides precisar las medidas de tu bolso).	X		
3. Deysi tiene su negocio y quiere elaborar recipientes para almacenar sus mangos y venderlos de 5 en 5. ¿Qué tipo de recipiente realizarías para recomendar a Deysi para que pueda vender sus mangos de 5 en 5? (No olvides precisar las medidas del recipiente).	X		
4. En la siguiente figura: si tuvieras que aumentar una cola de 4 cubitos como lo dibujarías.	X		
			
5. En la IE Andrés Avelino Cáceres. Donato observa la cantidad de adobes que ingresa en una de las paredes del ambiente del horno, cuyas medidas es 800 cm de largo y una altura de 300 cm, además en la misma pared hay una puerta de 80 cm de ancho y 150 cm	X		

<p>de altura. Se sabe cada adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm, tal como aparece en la imagen.</p>  <p>Dibujar la pared descrita o mencionada</p>			
<p>6. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia se avecina; agrupándolos cada montón con las medidas de 120 cm de largo, 120 cm de ancho y 40 cm de alto, tal como se muestra en la siguiente figura. (Recordemos que el adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm)</p>  <p>¿Qué pasaría si a ti te pidieran que apiles la misma cantidad de adobes, pero no de la forma que lo hizo el papa de Avelino? ¿Dibuja, tú como lo harías?</p>	X		
<p>7. Sabe que, para obtener una presentación atractiva del estante con los productos, debe ordenar las latas en filas y columna exactas, de modo que permanezcan dentro de una estructura rectangular y en el espacio que dispone.</p>  <p>Con la información dada, responde las preguntas: ¿De qué manera colocarías las latas, como máximo, podrán llenar el espacio disponible en el estante?</p>	X		
<p>8. Maricielo al revisar un libro observa en ella una imagen de una mesa cuyas medidas sin 3cm de largo y 2 cm de ancho. Luego amplía la imagen de la mesa haciendo uso de la escala donde 1 cm de la imagen equivale a 30cm de medida real. ¿Cuál será el área de la mesa en su medida real?.</p>	X		

COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS FORMAS Y RELACIONES GEOMÉTRICAS.	SI	NO	Observación
<p>9. Eli dibuja en el plano cartesiano la siguiente figura ((0,0) es el punto inferior izquierdo).</p>  <p>Eli quiere ampliar la figura duplicándolo de tamaño. Ayudémoslo dibujando en la cuadrícula.</p> 	X		
<p>10. ¿Cuánto se trasladó la figura 1 hasta la figura 2?</p>  <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div data-bbox="778 1003 1043 1057">5 izquierda y 4 abajo</div> <div data-bbox="778 1070 1043 1124">4 derecha y 3 arriba</div> <div data-bbox="778 1137 1043 1191">5 derecha y 3 arriba</div> <div data-bbox="778 1205 1043 1258">3 izquierda y 5 abajo</div> </div>	X		
<p>11. El comedero de los chanchos tiene la forma cilíndrica de 40 cm de altura y 40 cm de diámetro. En un determinado momento los chanchos lo giran o voltean el comedero de distintas formas. Dibuja dos de las posibles formas que giros el comedero los chanchos.</p>	X		
<p>12. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia de vecina. Por ello ha decidido realizar de 3 formas de tal manera que en cada una de sus apiladas entra la misma cantidad de adobes (24 adobes). ¿cuáles serían las posibles formas de apilar los adobes?</p>	X		
<p>13 Dibujar la siguiente figura desde diferentes vistas o miradas.</p> 	X		

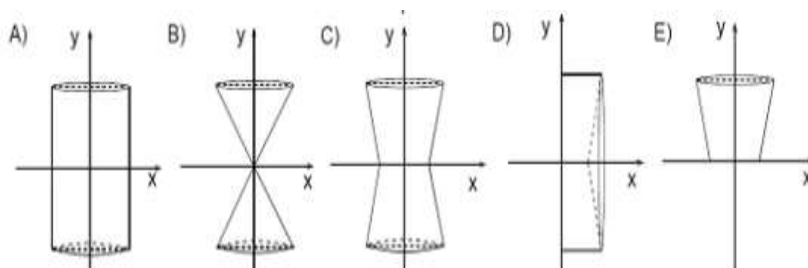
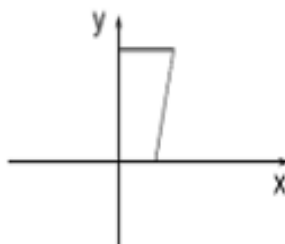
<p>14. En la IE Heraldos Chankas. Avelino quiere calcular la cantidad de adobes que ingresa en una de las paredes del ambiente del horno, cuyas medidas es 800 cm de largo y una altura de 300 cm, además en la misma pared puerta de 80 cm de ancho y 150 cm de altura. Se sabe cada adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm, tal como aparece en la imagen. ¿Cuántos adobes requerirán en la construcción hasta la segunda hilera de la base de dicha pared?</p>	X		
			
<p>15. El siguiente mapa muestra la red de carreteras que une los pueblos y el tiempo en minutos que se encuentra al desplazarse. En él está indicado el tiempo en minutos que demora ir de un lugar a otro. ¿Cuántos minutos como mínimo demora una persona para ir de las Gardenias a los Jazmines?</p>	X		
			
<p>16 Si Ernesto demoró 31 minutos en trasladarse, ¿de qué lugar a otro pudo haber recorrido?</p>	X		
<p>USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ORIENTARSE EN EL ESPACIO</p>	SI	NO	Observación
<p>17 En cada figura indica el nombre del prisma (según su base). Además, escribe el número de caras (C), de vértices (V) y de aristas (A) de cada uno.</p>	X		
<p>Prisma _____ Prisma _____</p> 			

18 Miguel quiere envolver con papel de regalo la caja que se observa en la imagen. ¿Cuántos cm^2 papel necesitará como mínimo para envolver o forrar completamente la caja?



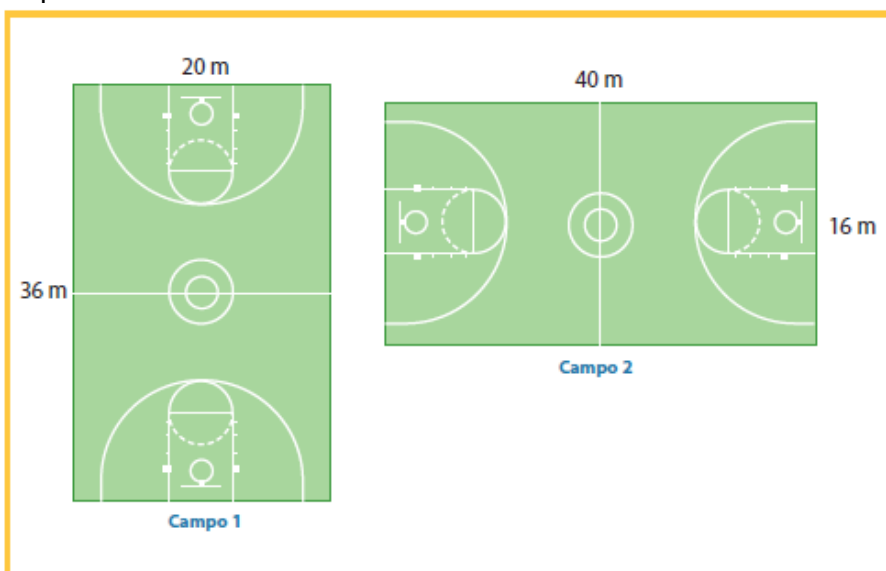
X

19 Si el trapecio de la figura gira en forma indefinida en torno al eje Y. ¿Cuál de las opciones será el cuerpo generado? (Modela y usa estrategias)

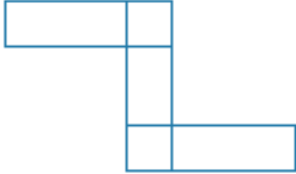
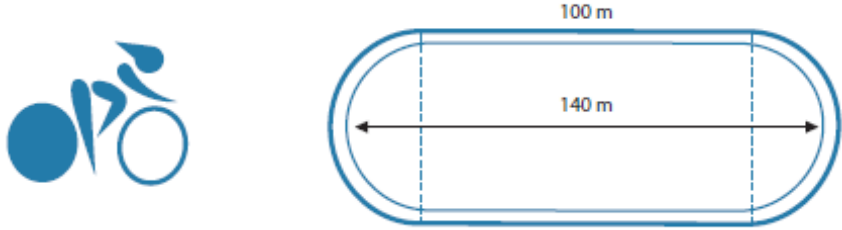



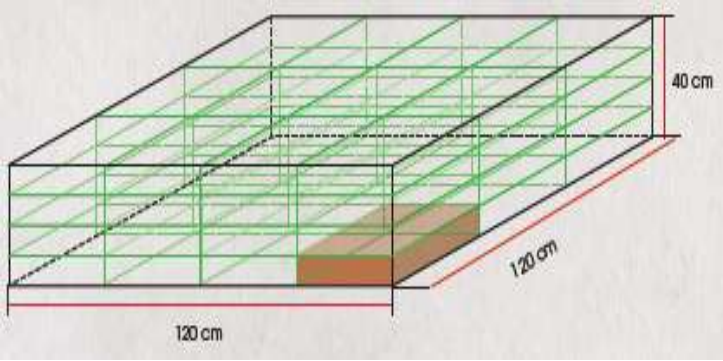
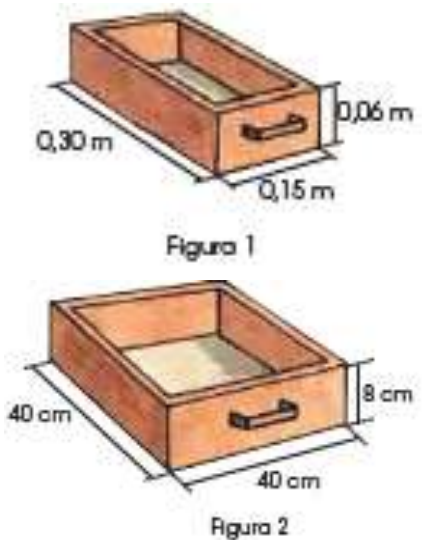

X

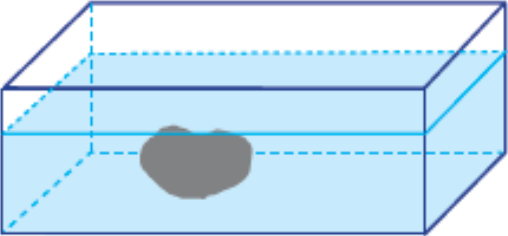
20 El profesor de Educación Física pide a sus estudiantes que den 3 vueltas alrededor de uno de los campos de su preferencia como parte del calentamiento de rutina.



X

<p>¿Cuál de los dos campos te parece que ocupa más espacio o superficie dentro de la escuela?</p>			
<p>21. Tres rectángulos de 7 cm de largo y 2 cm de ancho se han superpuesto de la manera que se indica en la figura. ¿Cuál es el perímetro de la figura resultante? (comunica, usa de estrategias)</p> 	X		
<p>22 María entrena con su bicicleta en un campo de deportes que tiene las medidas del siguiente gráfico. Su entrenador le dice que tiene que hacer 2.2 km sin parar. ¿Describe cómo realizarías para saber cuántas vueltas tiene que dar al campo de entrenamiento? Considera $\pi = 3$.</p> 	X		
<p>24 Mayra dibuja el patio del colegio “Andrés Avelino Cáceres”, tal como muestra la figura</p>  <p>Haciendo uso de una regla, mida solo 4 lados de la figura; luego explique cómo resolverías el área de la figura.</p>	X		
<p>24. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia de avecina. De esta manera, este grupo de adobes mide 120 cm de largo, 120 cm de ancho y 40 cm de alto, tal como se muestra en la siguiente figura:</p>	X		

 <p>Describe qué acciones realizarías para saber el total de adobes que serán apiladas de acuerdo a la imagen. (Recordemos que el adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm)</p>			
<p align="center">ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES GEOMÉTRICAS</p>	<p align="center">SI</p>	<p align="center">NO</p>	<p align="center">Observación</p>
<p>25. Los adobes pueden ser de base cuadrada o rectangular. Los más recomendados para la construcción de viviendas deben cumplir estas condiciones (ver figura). Nota: Considerar que las medidas de las figuras que se muestran corresponden al interior de cada molde.</p>  <p>Figura 1</p> <p>Figura 2</p> <p>El volumen del adobe que se hizo con el molde de la figura 2, ¿en cuánto excede al volumen del adobe obtenido con el molde de la figura 1? ¿Justifique su respuesta?</p>	<p align="center">X</p>		
<p>26. Elena está diseñando un jardín rectangular en su pueblo. Ella ha plasmado su diseño en una hoja en la cual 1 cm equivale a 1 m. Si cuenta con 100 m de mallas metálicas.</p> 	<p align="center">X</p>		

¿Cuánto será la máxima superficie que podrá tener el jardín utilizando los 100 m de mallas metálicas?			
27. Juan tiene una soga de 8 metros de largo con ello forma diferentes figuras como rectángulo y cuadrado y calcula el área. Si utilizamos el mismo tamaño de la soga para hacer las figuras. Las áreas de las figuras serán iguales. ¿Por qué?	X		
28. Un recipiente con forma de prisma rectangular tiene 40 cm de ancho y 90 cm de largo, y contiene agua hasta una profundidad de 50 cm. Al sumergir una piedra, el nivel del agua subió 15 cm. ¿Cuál es el volumen de la piedra? 	X		
29. Cuando se sumerge la piedra al prisma. ¿Será lo mismo el volumen del agua con el volumen de la piedra? ¿justifique su respuesta?	X		
30. Se tiene una lana de 4 metros de largo, con ello Luis forma diferentes rectángulos, utilizando toda la lana en cada figura y resuelve el área. Luego Luis queda sorprendido con las respuestas de las áreas de las figuras que formó. ¿Por qué crees la sorpresa de Luis?	X		

Sugerencia

.....

.....

.....



Ficha de validación por experto 4 (Instrumento de recolección de datos con la prueba de desarrollo)

Apellidos y nombres del experto: AREVALO QUIJANO JOSE CARLOS

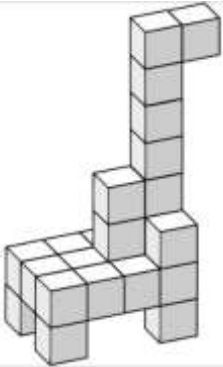
Grado académico: DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

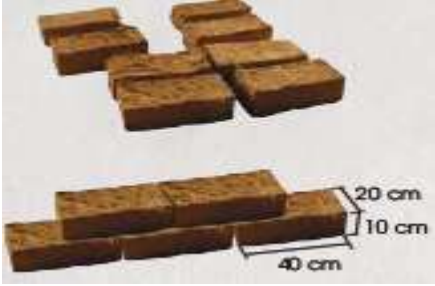
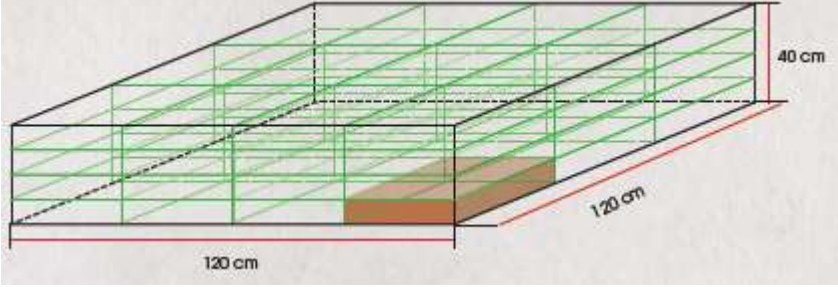
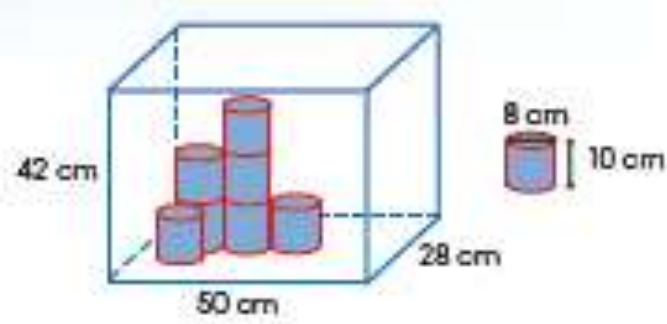
Título profesional: Licenciado en educación

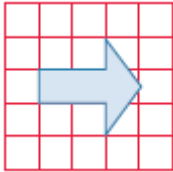
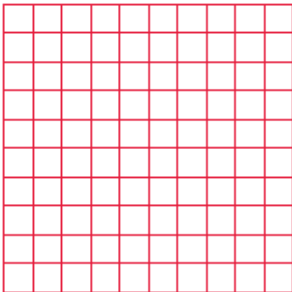
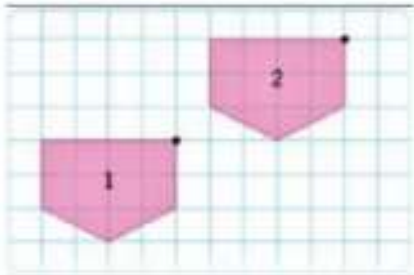
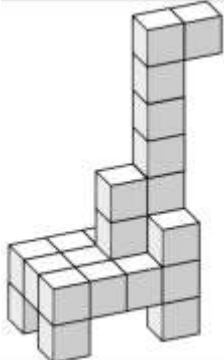
Institución en el que labora: UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE MARIA ARGUEDAS

Fecha: 05/08/22

En la presente tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas, luego marcar con una equis (X) en las columnas de SÍ o NO. En caso de que exista alguna observación, describir en el casillero correspondiente de la con la finalidad de mejorar la validez del instrumento en evaluación.

<u>INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS MEDIANTE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO DE DESARROLLO</u>			
APELLIDOS Y NOMBRES: GRADO: SECCION:..... Resuelva el examen de rendimiento, contestando cada una de las preguntas, no se olvide que toda resolución es válido.			
MODELA OBJETOS CON FORMAS GEOMÉTRICAS Y SUS TRANSFORMACIONES	SI	NO	Observación
1. Mario realiza medidas de la puerta y ventana de su casa; luego los dibuja utilizando figuras geométricas. Si Mario utiliza en la medición la unidad del metro; hallar el área de la puerta y ventana.	X		
2. Pedro quiere diseñar un bolso para guardar sus zapatillas de deportes y no sabe qué forma debe tener, para que pueda utilizar la menor cantidad de tela posible. ¿Tu como lo harías para ayudar a Pedro? (No olvides precisar las medidas de tu bolso).	X		
3. Deysi tiene su negocio y quiere elaborar recipientes para almacenar sus mangos y venderlos de 5 en 5. ¿Qué tipo de recipiente realizarías para recomendar a Deysi para que pueda vender sus mangos de 5 en 5? (No olvides precisar las medidas del recipiente).	X		
4. En la siguiente figura: si tuvieras que aumentar una cola de 4 cubitos como lo dibujarías. <div style="text-align: center;">  </div>	X		
5. En la IE Andrés Avelino Cáceres. Donato observa la cantidad de adobes que ingresa en una de las paredes del ambiente del horno, cuyas medidas es 800 cm de largo y una altura de 300 cm, además en la misma pared hay una puerta de 80 cm de ancho y 150 cm de altura. Se sabe cada adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm, tal como aparece en la imagen.	X		

 <p>Dibujar la pared descrita o mencionada</p>			
<p>6. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia se avecina; agrupándolo cada montón con las medidas de 120 cm de largo, 120 cm de ancho y 40 cm de alto, tal como se muestra en la siguiente figura. (Recordemos que el adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm)</p>  <p>¿Qué pasaría si a ti te pidieran que apiles la misma cantidad de adobes, pero no de la forma que lo hizo el papa de Avelino? ¿Dibuja, tú como lo harías?</p>	X		
<p>7. Sabe que, para obtener una presentación atractiva del estante con los productos, debe ordenar las latas en filas y columna exactas, de modo que permanezcan dentro de una estructura rectangular y en el espacio que dispone.</p>  <p>Con la información dada, responde las preguntas: ¿De qué manera colocarías las latas, como máximo, podrán llenar el espacio disponible en el estante?</p>	X		
<p>8. Maricielo al revisar un libro observa en ella una imagen de una mesa cuyas medidas sin 3cm de largo y 2 cm de ancho. Luego amplía la imagen de la mesa haciendo uso de la escala donde 1 cm de la imagen equivale a 30cm de medida real. ¿Cuál será el área de la mesa en su medida real?.</p>	X		
<p>COMUNICA SU COMPRESIÓN SOBRE LAS FORMAS Y RELACIONES GEOMÉTRICAS.</p>	SI	NO	Observación

<p>9. Eli dibuja en el plano cartesiano la siguiente figura ((0,0) es el punto inferior izquierdo).</p>  <p>Eli quiere ampliar la figura duplicándolo de tamaño. Ayudémoslo dibujando en la cuadrícula.</p> 	X		
<p>10. ¿Cuánto se trasladó la figura 1 hasta la figura 2?</p>  <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div data-bbox="775 931 1043 987">5 izquierda y 4 abajo</div> <div data-bbox="775 999 1043 1055">4 derecha y 3 arriba</div> <div data-bbox="775 1066 1043 1122">5 derecha y 3 arriba</div> <div data-bbox="775 1133 1043 1189">3 izquierda y 5 abajo</div> </div>	X		
<p>11. El comedero de los chanchos tiene la forma cilíndrica de 40 cm de altura y 40 cm de diámetro. En un determinado momento los chanchos lo giran o voltean el comedero de distintas formas. Dibuja dos de las posibles formas que giros el comedero los chanchos.</p>	X		
<p>12. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia de avecina. Por ello ha decidido realizar de 3 formas de tal manera que en cada una de sus apiladas entra la misma cantidad de adobes (24 adobes). ¿cuáles serían las posibles formas de apilar los adobes?</p>	X		
<p>13. Dibujar la siguiente figura desde diferentes vistas o miradas.</p> 	X		

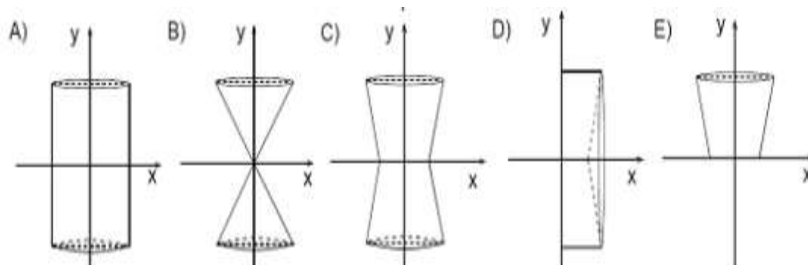
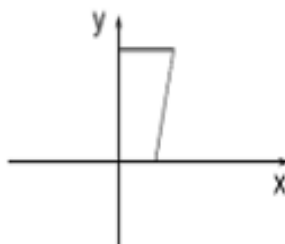
<p>14. En la IE Heraldos Chankas. Avelino quiere calcular la cantidad de adobes que ingresa en una de las paredes del ambiente del horno, cuyas medidas es 800 cm de largo y una altura de 300 cm, además en la misma pared puerta de 80 cm de ancho y 150 cm de altura. Se sabe cada adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm, tal como aparece en la imagen. ¿Cuántos adobes requerirán en la construcción hasta la segunda hilera de la base de dicha pared?</p>	X		
	X		
<p>15. El siguiente mapa muestra la red de carreteras que une los pueblos y el tiempo en minutos que se encuentra al desplazarse. En él está indicado el tiempo en minutos que demora ir de un lugar a otro. ¿Cuántos minutos como mínimo demora una persona para ir de las Gardenias a los Jazmines?</p>	X		
	X		
<p>16. Si Ernesto demoró 31 minutos en trasladarse, ¿de qué lugar a otro pudo haber recorrido?</p>	X		
<p>USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ORIENTARSE EN EL ESPACIO</p>	SI	NO	Observación
<p>17. En cada figura indica el nombre del prisma (según su base). Además, escribe el número de caras (C), de vértices (V) y de aristas (A) de cada uno.</p>	X		
<p>Prisma _____ Prisma _____</p>			

18. Miguel quiere envolver con papel de regalo la caja que se observa en la imagen. ¿Cuántos cm^2 papel necesitará como mínimo para envolver o forrar completamente la caja?



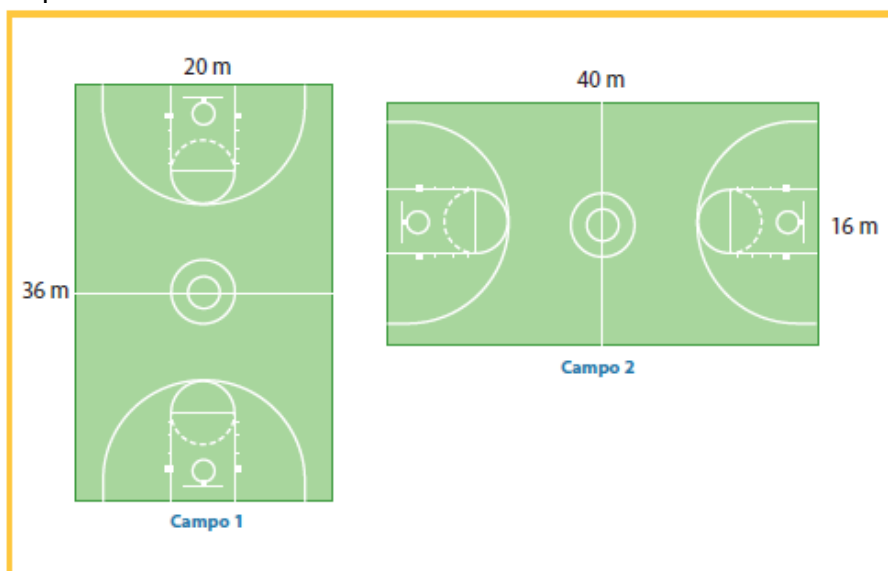
X

19. Si el trapecio de la figura gira en forma indefinida en torno al eje Y. ¿Cuál de las opciones será el cuerpo generado? (Modela y usa estrategias)

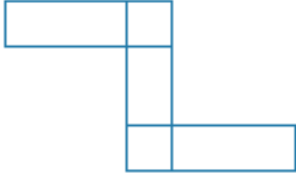
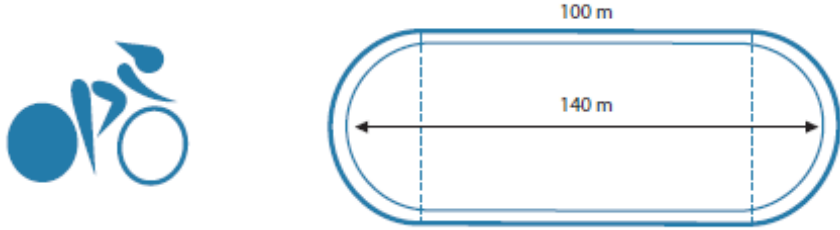



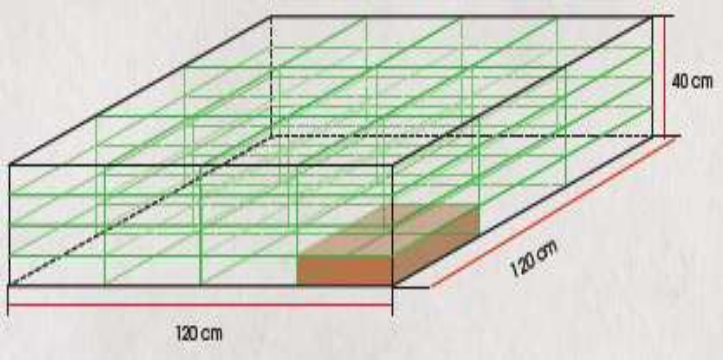
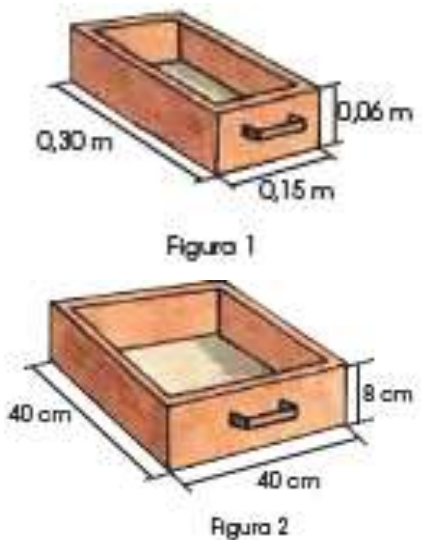

X

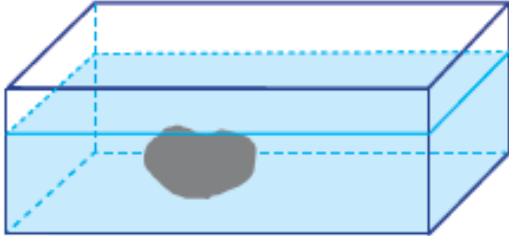
20. El profesor de Educación Física pide a sus estudiantes que den 3 vueltas alrededor de uno de los campos de su preferencia como parte del calentamiento de rutina.



X

<p>¿Cuál de los dos campos te parece que ocupa más espacio o superficie dentro de la escuela?</p>			
<p>21. Tres rectángulos de 7 cm de largo y 2 cm de ancho se han superpuesto de la manera que se indica en la figura. ¿Cuál es el perímetro de la figura resultante? (comunica, usa de estrategias)</p> 	X		
<p>22. María entrena con su bicicleta en un campo de deportes que tiene las medidas del siguiente gráfico. Su entrenador le dice que tiene que hacer 2.2 km sin parar. ¿Describe cómo realizarías para saber cuántas vueltas tiene que dar al campo de entrenamiento? Considera $\pi = 3$.</p> 	X		
<p>23. Mayra dibuja el patio del colegio “Andrés Avelino Cáceres”, tal como muestra la figura</p>  <p>Haciendo uso de una regla, mida solo 4 lados de la figura; luego explique cómo resolverías el área de la figura.</p>	X		
<p>24. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia de avecina. De esta manera, este grupo de adobes mide 120 cm de largo, 120 cm de ancho y 40 cm de alto, tal como se muestra en la siguiente figura:</p>	X		

 <p>Describe qué acciones realizarías para saber el total de adobes que serán apiladas de acuerdo a la imagen. (Recordemos que el adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm)</p>			
<p align="center">ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES GEOMÉTRICAS</p>	<p align="center">SI</p>	<p align="center">NO</p>	<p align="center">Observación</p>
<p>25. Los adobes pueden ser de base cuadrada o rectangular. Los más recomendados para la construcción de viviendas deben cumplir estas condiciones (ver figura). Nota: Considerar que las medidas de las figuras que se muestran corresponden al interior de cada molde.</p>  <p>El volumen del adobe que se hizo con el molde de la figura 2, ¿en cuánto excede al volumen del adobe obtenido con el molde de la figura 1? ¿Justifique su respuesta?</p>	<p align="center">X</p>		
<p>26. Elena está diseñando un jardín rectangular en su pueblo. Ella ha plasmado su diseño en una hoja en la cual 1 cm equivale a 1 m. Si cuenta con 100 m de mallas metálicas.</p> 	<p align="center">X</p>		

¿Cuánto será la máxima superficie que podrá tener el jardín utilizando los 100 m de mallas metálicas?			
27. Juan tiene una soga de 8 metros de largo con ello forma diferentes figuras como rectángulo y cuadrado y calcula el área. Si utilizamos el mismo tamaño de la soga para hacer las figuras. Las áreas de las figuras serán iguales. ¿Por qué?	X		
28. Un recipiente con forma de prisma rectangular tiene 40 cm de ancho y 90 cm de largo, y contiene agua hasta una profundidad de 50 cm. Al sumergir una piedra, el nivel del agua subió 15 cm. ¿Cuál es el volumen de la piedra? 	X		
29. Cuando se sumerge la piedra al prisma. ¿Será lo mismo el volumen del agua con el volumen de la piedra? ¿justifique su respuesta?	X		
30. Se tiene una lana de 4 metros de largo, con ello Luis forma diferentes rectángulos, utilizando toda la lana en cada figura y resuelve el área. Luego Luis queda sorprendido con las respuestas de las áreas de las figuras que formó. ¿Por qué crees la sorpresa de Luis?	X		

Sugerencia

.....


 Dr. José Carlos Arevalo Quijano
 31166144

Ficha de validación por experto 5 (Instrumento de recolección de datos con la prueba de desarrollo)

Apellidos y nombres del experto: JUAN SOLANO GUTIERREZ

Grado académico: DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

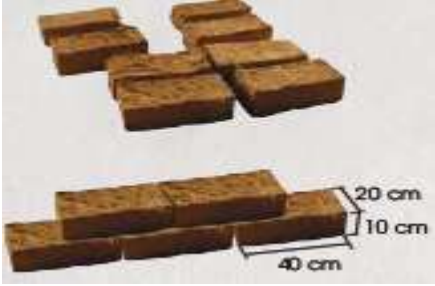
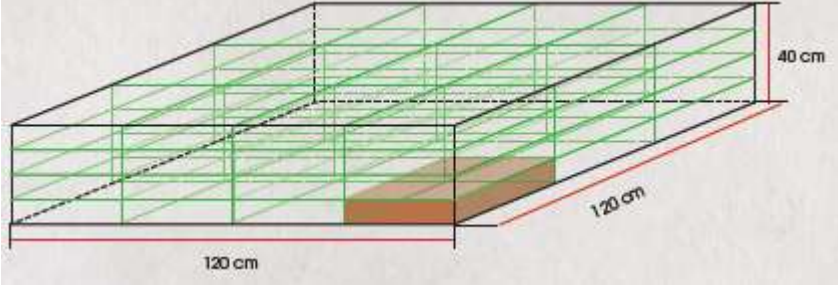
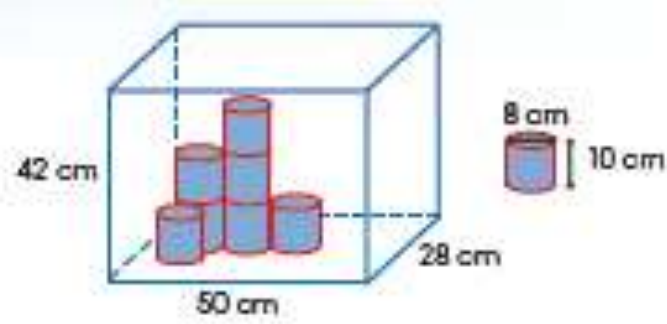
Título profesional: Licenciado en educación

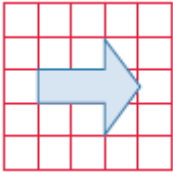
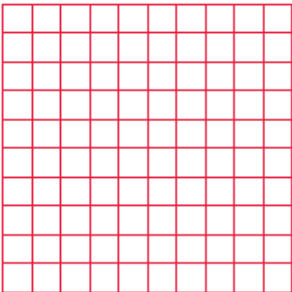
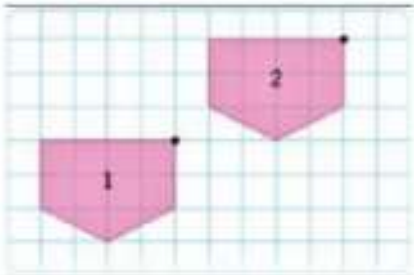
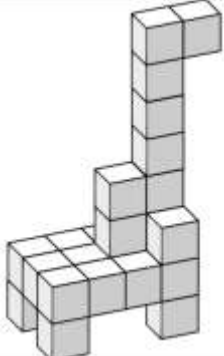
Institución en el que labora: UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE MARIA ARGUEDAS

Fecha: 05/08/22

En la presente tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas, luego marcar con una equis (X) en las columnas de SÍ o NO. En caso de que exista alguna observación, describir en el casillero correspondiente de la con la finalidad de mejorar la validez del instrumento en evaluación.

<u>INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS MEDIANTE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO DE DESARROLLO</u>			
APELLIDOS Y NOMBRES: GRADO: SECCION:..... Resuelva el examen de rendimiento, contestando cada una de las preguntas, no se olvide que toda resolución es válido.			
MODELA OBJETOS CON FORMAS GEOMÉTRICAS Y SUS TRANSFORMACIONES	SI	NO	Observación
1. Mario realiza medidas de la puerta y ventana de su casa; luego los dibuja utilizando figuras geométricas. Si Mario utiliza en la medición la unidad del metro; hallar el área de la puerta y ventana.	X		
2. Pedro quiere diseñar un bolso para guardar sus zapatillas de deportes y no sabe qué forma debe tener, para que pueda utilizar la menor cantidad de tela posible. ¿Tu como lo harías para ayudar a Pedro? (No olvides precisar las medidas de tu bolso).	X		
3. Deysi tiene su negocio y quiere elaborar recipientes para almacenar sus mangos y venderlos de 5 en 5. ¿Qué tipo de recipiente realizarías para recomendar a Deysi para que pueda vender sus mangos de 5 en 5? (No olvides precisar las medidas del recipiente).	X		
4. En la siguiente figura: si tuvieras que aumentar una cola de 4 cubitos como lo dibujarías. <div style="text-align: center;">  </div>	X		
5. En la IE Andrés Avelino Cáceres. Donato observa la cantidad de adobes que ingresa en una de las paredes del ambiente del horno, cuyas medidas es 800 cm de largo y una altura de 300 cm, además en la misma pared hay una puerta de 80 cm de ancho y 150 cm de altura. Se sabe cada adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm, tal como aparece en la imagen.	X		

 <p>Dibujar la pared descrita o mencionada</p>			
<p>6. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia se avecina; agrupándolo cada montón con las medidas de 120 cm de largo, 120 cm de ancho y 40 cm de alto, tal como se muestra en la siguiente figura. (Recordemos que el adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm)</p>  <p>¿Qué pasaría si a ti te pidieran que apiles la misma cantidad de adobes, pero no de la forma que lo hizo el papa de Avelino? ¿Dibuja, tú como lo harías?</p>	X		
<p>7. Sabe que, para obtener una presentación atractiva del estante con los productos, debe ordenar las latas en filas y columna exactas, de modo que permanezcan dentro de una estructura rectangular y en el espacio que dispone.</p>  <p>Con la información dada, responde las preguntas: ¿De qué manera colocarías las latas, como máximo, podrán llenar el espacio disponible en el estante?</p>	X		
<p>8. Maricielo al revisar un libro observa en ella una imagen de una mesa cuyas medidas sin 3cm de largo y 2 cm de ancho. Luego amplía la imagen de la mesa haciendo uso de la escala donde 1 cm de la imagen equivale a 30cm de medida real. ¿Cuál será el área de la mesa en su medida real?.</p>	X		
<p>COMUNICA SU COMPRENSIÓN SOBRE LAS FORMAS Y RELACIONES GEOMÉTRICAS.</p>	SI	NO	Observación

<p>9. Eli dibuja en el plano cartesiano la siguiente figura ((0,0) es el punto inferior izquierdo).</p>  <p>Eli quiere ampliar la figura duplicándolo de tamaño. Ayudémoslo dibujando en la cuadrícula.</p> 	X		
<p>10. ¿Cuánto se trasladó la figura 1 hasta la figura 2?</p>  <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div data-bbox="775 931 1043 994">5 izquierda y 4 abajo</div> <div data-bbox="775 1003 1043 1066">4 derecha y 3 arriba</div> <div data-bbox="775 1075 1043 1137">5 derecha y 3 arriba</div> <div data-bbox="775 1146 1043 1209">3 izquierda y 5 abajo</div> </div>	X		
<p>11. El comedero de los chanchos tiene la forma cilíndrica de 40 cm de altura y 40 cm de diámetro. En un determinado momento los chanchos lo giran o voltean el comedero de distintas formas. Dibuja dos de las posibles formas que giros el comedero los chanchos.</p>	X		
<p>12. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia de vecina. Por ello ha decidido realizar de 3 formas de tal manera que en cada una de sus apiladas entra la misma cantidad de adobes (24 adobes). ¿cuáles serían las posibles formas de apilar los adobes?</p>	X		
<p>13. Dibujar la siguiente figura desde diferentes vistas o miradas.</p> 	X		

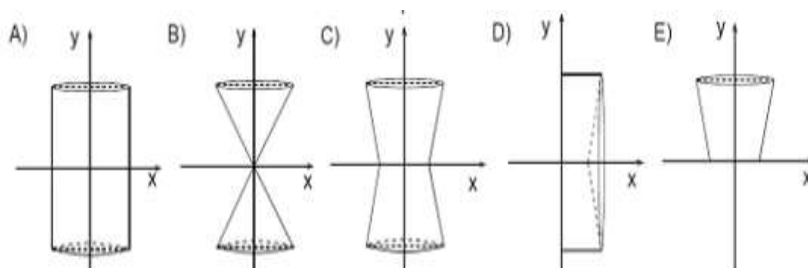
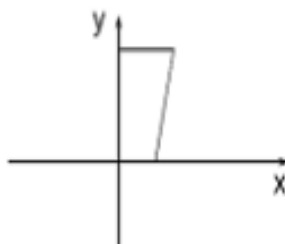
<p>14. En la IE Heraldos Chankas. Avelino quiere calcular la cantidad de adobes que ingresa en una de las paredes del ambiente del horno, cuyas medidas es 800 cm de largo y una altura de 300 cm, además en la misma pared puerta de 80 cm de ancho y 150 cm de altura. Se sabe cada adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm, tal como aparece en la imagen. ¿Cuántos adobes requerirán en la construcción hasta la segunda hilera de la base de dicha pared?</p>	X		
<p>15. El siguiente mapa muestra la red de carreteras que une los pueblos y el tiempo en minutos que se encuentra al desplazarse. En él está indicado el tiempo en minutos que demora ir de un lugar a otro. ¿Cuántos minutos como mínimo demora una persona para ir de las Gardenias a los Jazmines?</p>	X		
<p>16. Si Ernesto demoró 31 minutos en trasladarse, ¿de qué lugar a otro pudo haber recorrido?</p>	X		
<p>USA ESTRATEGIAS Y PROCEDIMIENTOS PARA ORIENTARSE EN EL ESPACIO</p>	SI	NO	Observación
<p>17. En cada figura indica el nombre del prisma (según su base). Además, escribe el número de caras (C), de vértices (V) y de aristas (A) de cada uno.</p>	X		
<p>Prisma _____ Prisma _____</p>			

18. Miguel quiere envolver con papel de regalo la caja que se observa en la imagen. ¿Cuántos cm^2 papel necesitará como mínimo para envolver o forrar completamente la caja?



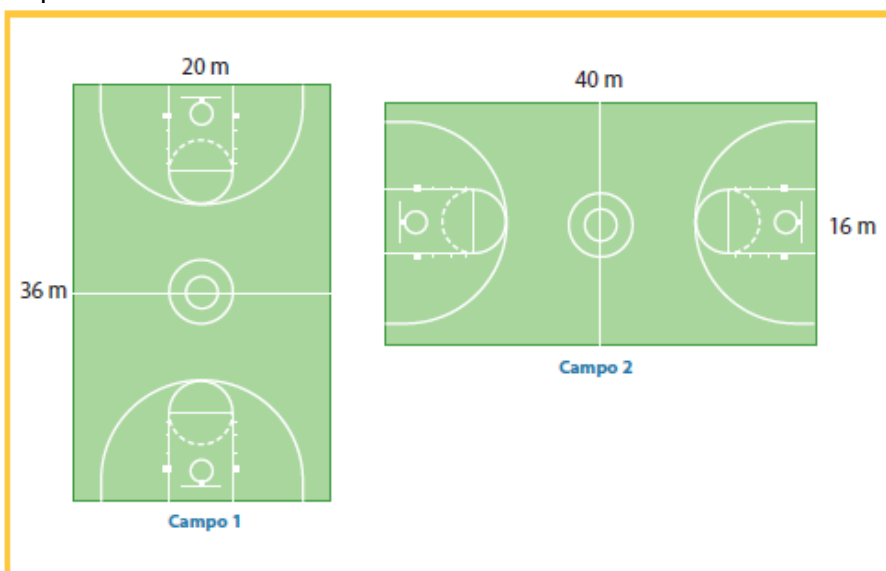
X

19. Si el trapecio de la figura gira en forma indefinida en torno al eje Y. ¿Cuál de las opciones será el cuerpo generado? (Modela y usa estrategias)

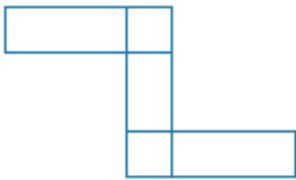
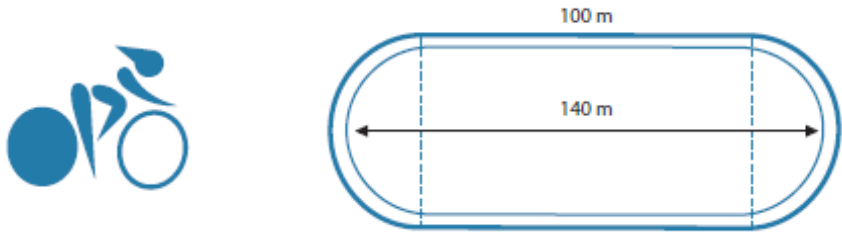



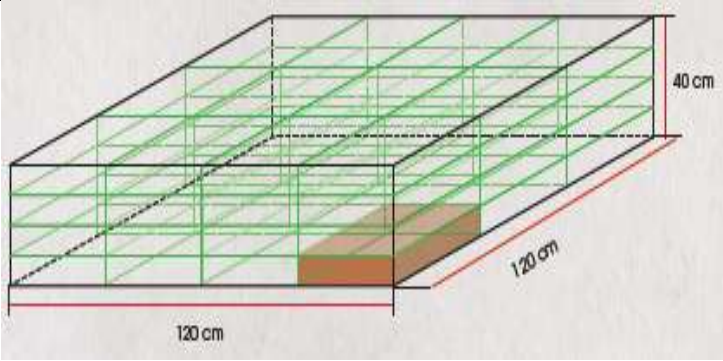
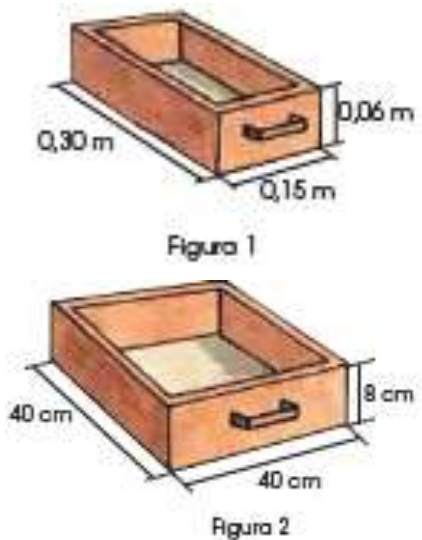

X

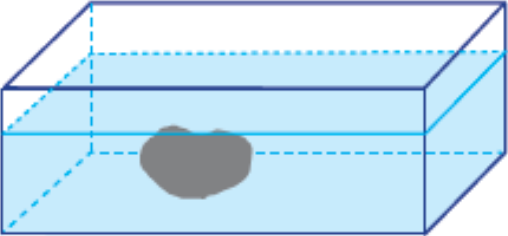
20. El profesor de Educación Física pide a sus estudiantes que den 3 vueltas alrededor de uno de los campos de su preferencia como parte del calentamiento de rutina.



X

<p>¿Cuál de los dos campos te parece que ocupa más espacio o superficie dentro de la escuela?</p>			
<p>21. Tres rectángulos de 7 cm de largo y 2 cm de ancho se han superpuesto de la manera que se indica en la figura. ¿Cuál es el perímetro de la figura resultante? (comunica, usa de estrategias)</p> 	X		
<p>22. María entrena con su bicicleta en un campo de deportes que tiene las medidas del siguiente gráfico. Su entrenador le dice que tiene que hacer 2.2 km sin parar. ¿Describe cómo realizarías para saber cuántas vueltas tiene que dar al campo de entrenamiento? Considera $\pi = 3$.</p> 	X		
<p>23. Mayra dibuja el patio del colegio “Andrés Avelino Cáceres”, tal como muestra la figura</p>  <p>Haciendo uso de una regla, mida solo 4 lados de la figura; luego explique cómo resolverías el área de la figura.</p>	X		
<p>24. El papá de Avelino ha decidido apilar los adobes para mantenerlos en buen estado porque la lluvia de avecina. De esta manera, este grupo de adobes mide 120 cm de largo, 120 cm de ancho y 40 cm de alto, tal como se muestra en la siguiente figura:</p>	X		

 <p>Describe qué acciones realizarías para saber el total de adobes que serán apiladas de acuerdo a la imagen. (Recordemos que el adobe mide 40 cm x 20 cm x 10 cm)</p>			
<p align="center">ARGUMENTA AFIRMACIONES SOBRE RELACIONES GEOMÉTRICAS</p>	<p align="center">SI</p>	<p align="center">NO</p>	<p align="center">Observación</p>
<p>25. Los adobes pueden ser de base cuadrada o rectangular. Los más recomendados para la construcción de viviendas deben cumplir estas condiciones (ver figura). Nota: Considerar que las medidas de las figuras que se muestran corresponden al interior de cada molde.</p>  <p>Figura 1</p> <p>Figura 2</p> <p>El volumen del adobe que se hizo con el molde de la figura 2, ¿en cuánto excede al volumen del adobe obtenido con el molde de la figura 1? ¿Justifique su respuesta?</p>	<p align="center">X</p>		
<p>26. Elena está diseñando un jardín rectangular en su pueblo. Ella ha plasmado su diseño en una hoja en la cual 1 cm equivale a 1 m. Si cuenta con 100 m de mallas metálicas.</p> 	<p align="center">X</p>		

¿Cuánto será la máxima superficie que podrá tener el jardín utilizando los 100 m de mallas metálicas?			
27. Juan tiene una soga de 8 metros de largo con ello forma diferentes figuras como rectángulo y cuadrado y calcula el área. Si utilizamos el mismo tamaño de la soga para hacer las figuras. Las áreas de las figuras serán iguales. ¿Por qué?	X		
28. Un recipiente con forma de prisma rectangular tiene 40 cm de ancho y 90 cm de largo, y contiene agua hasta una profundidad de 50 cm. Al sumergir una piedra, el nivel del agua subió 15 cm. ¿Cuál es el volumen de la piedra? 	X		
29. Cuando se sumerge la piedra al prisma. ¿Será lo mismo el volumen del agua con el volumen de la piedra? ¿justifique su respuesta?	X		
30. Se tiene una lana de 4 metros de largo, con ello Luis forma diferentes rectángulos, utilizando toda la lana en cada figura y resuelve el área. Luego Luis queda sorprendido con las respuestas de las áreas de las figuras que formó. ¿Por qué crees la sorpresa de Luis?	X		

Sugerencia

.....

.....


 Dr. Juan Solano Gutiérrez
 DOCTOR EN CIENCIAS
 DE LA EDUCACION

Anexo 3b. Matriz de datos sistematizado de expertos

Ficha de valoración de expertos, de la prueba escrita de desarrollo representado por SI= 1 Y NO = 0					
Items	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5
1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1

Anexo 4a. Resultado de la prueba de confiabilidad (Alfa de Cronbach) con respecto al instrumento de la prueba de desarrollo

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
PREGUNTA 1	69,12	141,443	,479	,881
PREGUNTA2	69,28	139,043	,659	,877
PREGUNTA3	69,28	138,377	,695	,876
PREGUNTA4	69,44	142,173	,439	,882
PREGUNTA5	69,24	139,440	,599	,878
PREGUNTA6	69,40	137,667	,563	,879
PREGUNTA7	69,24	143,857	,437	,882
PREGUNTA8	69,36	139,073	,582	,878
PREGUNTA9	69,40	145,333	,391	,883
PREGUNTA10	69,44	142,757	,368	,883
PREGUNTA11	69,20	151,750	,029	,888
PREGUNTA12	69,20	148,667	,116	,890
PREGUNTA13	69,28	139,210	,544	,879
PREGUNTA14	69,40	138,333	,588	,878
PREGUNTA15	69,48	141,260	,519	,880
PREGUNTA16	69,36	142,657	,468	,881
PREGUNTA17	69,76	142,690	,400	,883
PREGUNTA18	69,88	142,027	,507	,880
PREGUNTA19	69,36	143,573	,545	,880
PREGUNTA20	69,76	140,440	,505	,880
PREGUNTA21	69,64	141,240	,521	,880
PREGUNTA22	70,00	144,750	,426	,882
PREGUNTA23	69,76	144,773	,406	,882
PREGUNTA24	69,72	143,710	,417	,882
PREGUNTA25	68,96	142,373	,435	,882
PREGUNTA26	68,96	142,373	,435	,882
PREGUNTA27	69,12	145,777	,228	,887
PREGUNTA28	69,56	148,173	,216	,886
PREGUNTA29	69,48	147,510	,223	,886
PREGUNTA30	69,12	151,527	,022	,889

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,885	30

Anexo 4b: Base de datos prueba piloto

Variable 1: Resuelve problemas de forma y movimiento																														
Dimensión 1: Modela objetos								Dimensión 2: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas						Dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos						Dimensión 4: Argumenta afirmaciones										
I1: Establece propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro.								I2: Describe la ubicación y los represent		I3: Expresa con dibujos, aun cuando estos cambien de posición		I4: Expresa con dibujos distinguiendo las diferencias entre traslación y rotación		I5: Lee graficos que describen características		I6: Selecciona y emplea estrategias heurísticas, para determinar la longitud, el perímetro, el área o el volumen de prismas, polígonos y círculos				I7: Selecciona y emplea estrategias heurísticas, para describir el movimiento, la localización o las perspectivas (vistas).				I8: Plantea afirmaciones y problemas		I9: Justifica con ejemplos y sus conocimientos geométricos				
ID	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30
1	3	2	2	2	2	1	3	3	2	3	3	4	2	3	2	2	1	2	2	2	2	3	2	3	2	2	4	3	2	3
2	4	4	4	2	3	3	3	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	2	4	2	3	3	3	3	3	3	1	3	2	3
3	3	3	3	2	4	4	2	4	4	4	3	1	4	4	2	2	4	2	2	4	4	3	4	2	2	2	2	1	3	2
4	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	2	2	2	3	2	1	3	3	3	3	3	2	3
5	4	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	3	2	2	2	2	1	4	4	4	3	3	4
6	4	2	3	3	2	2	2	2	2	1	2	1	3	3	3	3	2	2	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	2	3
7	4	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	4	4	4	4	2	4	2	4	4	2	2	4	4	4	4	4	2	3
8	2	4	4	3	2	4	4	4	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	1	2	2	4	4	4	4	4	3
9	3	3	2	3	3	4	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	4	4	4	2	3
10	1	1	1	3	1	2	3	3	2	4	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	1	1	3	1	3	3	3	2	3	2
11	3	3	4	4	4	2	2	4	2	4	3	2	3	2	1	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	1	2
12	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2
13	2	2	2	1	2	3	2	1	2	1	3	2	1	2	2	3	3	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	3
14	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	3
15	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	3
16	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	4	4	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	3	1	1	1	2	2	2
17	2	3	3	3	3	4	4	4	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2
18	3	3	3	4	4	2	3	2	3	2	2	4	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	3	3	3	1	3	3
19	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	3	4	3	2	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4
20	3	2	3	1	3	2	3	2	4	4	2	4	4	4	2	4	2	1	3	1	1	2	1	2	3	3	3	3	2	2
21	4	4	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	4	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	4	4	2	2	3	2

Anexo 5. Recojo de datos en Excel

Recojo de datos control (promedios)

GRUPO CONTROL PRE PRUEBA						
Estudiante	Prueba	DIMENSIONES				Competencia Forma movimiento y
		D1	D2	D3	D4	
1	PRE	1	2	2	2	2
2	PRE	2	2	1	1	2
3	PRE	2	2	1	1	1
4	PRE	2	2	2	2	2
5	PRE	2	2	2	2	2
6	PRE	3	2	2	2	2
7	PRE	2	2	1	1	2
8	PRE	2	2	1	2	2
9	PRE	1	2	2	1	2
10	PRE	2	2	1	2	2
11	PRE	2	2	2	2	2
12	PRE	1	1	2	2	2
13	PRE	2	2	2	2	2
14	PRE	2	2	1	2	2
15	PRE	1	1	2	2	2
16	PRE	1	2	2	2	2
17	PRE	1	2	2	2	2
18	PRE	1	2	2	2	2
19	PRE	2	2	3	3	2
20	PRE	2	2	2	2	2
21	PRE	2	2	2	2	2

GRUPO CONTROL POST PRUEBA						
Estudiante	Prueba	DIMENSIONES				Competencia Forma movimiento y
		D1	D2	D3	D4	
1	POST	2	2	2	2	2
2	POST	2	2	2	2	2
3	POST	2	2	2	2	2
4	POST	2	2	1	1	2
5	POST	3	2	2	2	2
6	POST	3	3	2	2	2
7	POST	2	2	2	2	2
8	POST	2	2	2	2	2
9	POST	1	2	1	1	1
10	POST	2	2	2	2	2
11	POST	2	2	1	1	2
12	POST	1	1	1	1	1
13	POST	2	2	1	1	1
14	POST	2	2	1	1	2
15	POST	1	1	1	1	1
16	POST	1	2	1	1	1
17	POST	2	2	2	2	2
18	POST	1	2	2	2	2
19	POST	2	2	2	2	2
20	POST	2	2	2	2	2
21	POST	2	3	2	2	2

LEYENDA						
D1	:	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	1:	Inicio		
D2:	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	2:	Proceso			
D3:	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	3:	Logrado			
D4:	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	4:	Destacado			

Recojo de datos experimental (promedios)

GRUPO EXPERIMENTAL PRE PRUEBA							GRUPO EXPERIMENTAL POST PRUEBA						
Estudiante	Prueba	DIMENSIONES				Competencia Forma movimiento y	Estudiante	Prueba	DIMENSIONES				Competencia Forma movimiento y
		D1	D2	D3	D4				D1	D2	D3	D4	
1	PRE	1	2	2	2	2	1	POST	3	4	3	3	3
2	PRE	2	2	2	2	2	2	POST	2	3	3	3	3
3	PRE	1	2	2	2	2	3	POST	3	4	3	3	3
4	PRE	2	2	1	1	2	4	POST	4	4	1	1	3
5	PRE	2	2	2	2	2	5	POST	2	2	3	3	2
6	PRE	3	3	2	2	2	6	POST	3	4	4	4	4
7	PRE	3	2	1	1	2	7	POST	4	4	3	3	3
8	PRE	2	2	2	2	2	8	POST	3	3	3	3	3
9	PRE	2	2	2	2	2	9	POST	1	3	2	2	2
10	PRE	2	2	2	2	2	10	POST	2	3	3	3	3
11	PRE	2	2	1	1	2	11	POST	2	3	1	1	2
12	PRE	1	1	1	1	1	12	POST	3	4	3	3	3
13	PRE	3	2	1	1	2	13	POST	4	4	4	4	4
14	PRE	2	2	2	2	2	14	POST	4	4	3	3	3
15	PRE	1	1	2	2	1	15	POST	3	3	3	3	3
16	PRE	1	2	2	2	2	16	POST	3	2	3	3	3
17	PRE	3	2	2	2	2	17	POST	4	3	4	4	4
18	PRE	1	2	1	1	1	18	POST	2	2	3	3	3
19	PRE	3	2	3	3	3	19	POST	4	4	4	4	4
20	PRE	3	2	2	2	2	20	POST	3	4	3	3	3
21	PRE	3	3	3	3	3	21	POST	4	4	4	4	4

LEYENDA

D1 : Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.

D2: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas

D3: Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio

D4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

1: Inicio

2: Proceso

3: Logrado

4: Destacado

Anexo 6a: Resultados de la Prueba U de Mann-Whitney en las 4 dimensiones

Dimensión 1: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Dimensión 2: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas																																																												
<p style="text-align: center;">Rangos</p> <table border="1" data-bbox="309 355 1025 507"> <thead> <tr> <th colspan="2">D1: Comparacion</th> <th>N</th> <th>Rango promedio</th> <th>Suma de rangos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D1:Witney</td> <td>Control</td> <td>21</td> <td>14,40</td> <td>302,50</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Experimental</td> <td>21</td> <td>28,60</td> <td>600,50</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Total</td> <td>42</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Estadísticos de contraste^a</p> <table border="1" data-bbox="309 598 647 762"> <thead> <tr> <th></th> <th>D1:Witney</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U de Mann-Whitney</td> <td>71,500</td> </tr> <tr> <td>W de Wilcoxon</td> <td>302,500</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>-3,980</td> </tr> <tr> <td>Sig. asintót. (bilateral)</td> <td>,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. Variable de agrupación: D1_Comparacion</p>	D1: Comparacion		N	Rango promedio	Suma de rangos	D1:Witney	Control	21	14,40	302,50		Experimental	21	28,60	600,50		Total	42				D1:Witney	U de Mann-Whitney	71,500	W de Wilcoxon	302,500	Z	-3,980	Sig. asintót. (bilateral)	,000	<p style="text-align: center;">Rangos</p> <table border="1" data-bbox="1189 344 1984 499"> <thead> <tr> <th colspan="2">D2: Comparacion de postest control y experimental</th> <th>N</th> <th>Rango promedio</th> <th>Suma de rangos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D2: ComunicaWhitney</td> <td>Control</td> <td>21</td> <td>13,45</td> <td>282,50</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Experimental</td> <td>21</td> <td>29,55</td> <td>620,50</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Total</td> <td>42</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Estadísticos de contraste^a</p> <table border="1" data-bbox="1189 579 1520 767"> <thead> <tr> <th></th> <th>D2: ComunicaWhitney</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U de Mann-Whitney</td> <td>51,500</td> </tr> <tr> <td>W de Wilcoxon</td> <td>282,500</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>-4,593</td> </tr> <tr> <td>Sig. asintót. (bilateral)</td> <td>,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. Variable de agrupación: D2: Comparacion de postest control y experimental</p>	D2: Comparacion de postest control y experimental		N	Rango promedio	Suma de rangos	D2: ComunicaWhitney	Control	21	13,45	282,50		Experimental	21	29,55	620,50		Total	42				D2: ComunicaWhitney	U de Mann-Whitney	51,500	W de Wilcoxon	282,500	Z	-4,593	Sig. asintót. (bilateral)	,000
D1: Comparacion		N	Rango promedio	Suma de rangos																																																									
D1:Witney	Control	21	14,40	302,50																																																									
	Experimental	21	28,60	600,50																																																									
	Total	42																																																											
	D1:Witney																																																												
U de Mann-Whitney	71,500																																																												
W de Wilcoxon	302,500																																																												
Z	-3,980																																																												
Sig. asintót. (bilateral)	,000																																																												
D2: Comparacion de postest control y experimental		N	Rango promedio	Suma de rangos																																																									
D2: ComunicaWhitney	Control	21	13,45	282,50																																																									
	Experimental	21	29,55	620,50																																																									
	Total	42																																																											
	D2: ComunicaWhitney																																																												
U de Mann-Whitney	51,500																																																												
W de Wilcoxon	282,500																																																												
Z	-4,593																																																												
Sig. asintót. (bilateral)	,000																																																												
Dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	Dimensión 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas																																																												
<p style="text-align: center;">Rangos</p> <table border="1" data-bbox="324 959 1005 1098"> <thead> <tr> <th colspan="2">D3: Comparacion de postest control y experimental</th> <th>N</th> <th>Rango promedio</th> <th>Suma de rangos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D3: UsaWhitney</td> <td>Control</td> <td>21</td> <td>14,29</td> <td>300,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Experimental</td> <td>21</td> <td>28,71</td> <td>603,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Total</td> <td>42</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Estadísticos de contraste^a</p> <table border="1" data-bbox="324 1169 627 1321"> <thead> <tr> <th></th> <th>D3: UsaWhitney</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U de Mann-Whitney</td> <td>69,000</td> </tr> <tr> <td>W de Wilcoxon</td> <td>300,000</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>-4,169</td> </tr> <tr> <td>Sig. asintót. (bilateral)</td> <td>,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. Variable de agrupación: D3: Comparacion de postest control y experimental</p>	D3: Comparacion de postest control y experimental		N	Rango promedio	Suma de rangos	D3: UsaWhitney	Control	21	14,29	300,00		Experimental	21	28,71	603,00		Total	42				D3: UsaWhitney	U de Mann-Whitney	69,000	W de Wilcoxon	300,000	Z	-4,169	Sig. asintót. (bilateral)	,000	<p style="text-align: center;">Rangos</p> <table border="1" data-bbox="1240 962 1939 1098"> <thead> <tr> <th colspan="2">D4: Comparacion de postest control y experimental</th> <th>N</th> <th>Rango promedio</th> <th>Suma de rangos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D4: ArgumentaWhitney</td> <td>Control</td> <td>21</td> <td>12,93</td> <td>271,50</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Experimental</td> <td>21</td> <td>30,07</td> <td>631,50</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Total</td> <td>42</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Estadísticos de contraste^a</p> <table border="1" data-bbox="1240 1169 1532 1313"> <thead> <tr> <th></th> <th>D4: ArgumentaWhitney</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U de Mann-Whitney</td> <td>40,500</td> </tr> <tr> <td>W de Wilcoxon</td> <td>271,500</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>-4,724</td> </tr> <tr> <td>Sig. asintót. (bilateral)</td> <td>,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>a. Variable de agrupación: D4: Comparacion de postest control y experimental</p>	D4: Comparacion de postest control y experimental		N	Rango promedio	Suma de rangos	D4: ArgumentaWhitney	Control	21	12,93	271,50		Experimental	21	30,07	631,50		Total	42				D4: ArgumentaWhitney	U de Mann-Whitney	40,500	W de Wilcoxon	271,500	Z	-4,724	Sig. asintót. (bilateral)	,000
D3: Comparacion de postest control y experimental		N	Rango promedio	Suma de rangos																																																									
D3: UsaWhitney	Control	21	14,29	300,00																																																									
	Experimental	21	28,71	603,00																																																									
	Total	42																																																											
	D3: UsaWhitney																																																												
U de Mann-Whitney	69,000																																																												
W de Wilcoxon	300,000																																																												
Z	-4,169																																																												
Sig. asintót. (bilateral)	,000																																																												
D4: Comparacion de postest control y experimental		N	Rango promedio	Suma de rangos																																																									
D4: ArgumentaWhitney	Control	21	12,93	271,50																																																									
	Experimental	21	30,07	631,50																																																									
	Total	42																																																											
	D4: ArgumentaWhitney																																																												
U de Mann-Whitney	40,500																																																												
W de Wilcoxon	271,500																																																												
Z	-4,724																																																												
Sig. asintót. (bilateral)	,000																																																												

Prueba de U de **Mann-Whitney** en la competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Rangos

	Comp: Comparacion de postest control y experimental	N	Rango promedio	Suma de rangos
Forma, movimiento y localizacion	Control	21	12,14	255,00
	Experimental	21	30,86	648,00
	Total	42		

Estadísticos de contraste^a

	Forma, movimiento y localizacion
U de Mann-Whitney	24,000
W de Wilcoxon	255,000
Z	-5,285
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Variable de agrupación: Comp:
Comparacion de postest control y experimental

Anexo 6b: Resultados de la Prueba de Wilcoxon en las 4 dimensiones

Dimensión 1: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones		Dimensión 2: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	
Rangos		Rangos	
		N	Rango promedio
PostesExpD1 - PreTesExp D1	Rangos negativos	1 ^a	4,50
	Rangos positivos	14 ^b	8,25
	Empates	6 ^c	
	Total	21	115,50
<p>a. PostesExpD1 < PreTesExp D1</p> <p>b. PostesExpD1 > PreTesExp D1</p> <p>c. PostesExpD1 = PreTesExp D1</p>		<p>a. PostesExpD2 < PreTesExpD2</p> <p>b. PostesExpD2 > PreTesExpD2</p> <p>c. PostesExpD2 = PreTesExpD2</p>	
Estadísticos de contraste^a		Estadísticos de contraste^a	
	PostesExpD1 - PreTesExp D1		PostesExpD2 - PreTesExpD2
Z	-3,245 ^b	Z	-3,817 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,001	Sig. asintót. (bilateral)	,000
<p>a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon</p> <p>b. Basado en los rangos negativos.</p>		<p>a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon</p> <p>b. Basado en los rangos negativos.</p>	

Dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio

Rangos

	N	Rango promedio	Suma de rangos
PosTesExp_D3 - Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
PreTesExp_D3 Rangos positivos	16 ^b	8,50	136,00
Empates	5 ^c		
Total	21		

a. PosTesExp_D3 < PreTesExp_D3

b. PosTesExp_D3 > PreTesExp_D3

c. PosTesExp_D3 = PreTesExp_D3

Estadísticos de contraste^a

	PosTesExp_D3 - PreTesExp_D3
Z	-3,624 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Dimensión 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

Rangos

	N	Rango promedio	Suma de rangos
PostesExpD4 - Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
PreTesExpD4 Rangos positivos	18 ^b	9,50	171,00
Empates	3 ^c		
Total	21		

a. PostesExpD4 < PreTesExpD4

b. PostesExpD4 > PreTesExpD4

c. PostesExpD4 = PreTesExpD4

Estadísticos de contraste^a

	PostesExpD4 - PreTesExpD4
Z	-3,866 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Prueba de Wilcoxon en la competencia: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
ResuelvePosTesExperim	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
ental -	Rangos positivos	18 ^b	9,50	171,00
ResuelvePreTesExperie	Empates	3 ^c		
mental	Total	21		

a. ResuelvePosTesExperimental < ResuelvePreTesExperimental

b. ResuelvePosTesExperimental > ResuelvePreTesExperimental

c. ResuelvePosTesExperimental = ResuelvePreTesExperimental

Estadísticos de contraste^a

	ResuelvePos TesExperime ntal - ResuelvePreT esExperieme ntal
Z	-3,874 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Anexo 7. Material experimental

UNIDAD DE APRENDIZAJE COMO EXPERIENCIA

I. DATOS INFORMATIVOS

- *DRE* : Apurímac
- *UGEL* : Andahuaylas
- *LUGAR* : Pomacocha
- *INSTITUCIÓN EDUCATIVA* : Andrés Avelino Cáceres Dorregaray
- *DOCENTE* : Alex Jesús Gonzales Acosta

II. TÍTULO DE EDA: CONSTRUYENDO Y APLICANDO GEOCARTONES EN EL ENTORNO

III. SITUACIÓN SIGNIFICATIVA:

De acuerdo a los resultados de la ECE 2019, en el área rural los estudiantes a nivel nacional están en 49.1% en previo al inicio, 37.3% en inicio, 10.7% en proceso y en logrado 2.9%. Observando estos resultados podemos deducir que 86.4% de los estudiantes no están movilizando adecuadamente las competencias y capacidades descritas en el currículo nacional correspondiente al área de matemática en el nivel secundaria. También se tiene los reportes de los resultados de la ECE 2019 de la región Apurímac, en el área de matemática del segundo grado del nivel secundaria: los estudiantes están ubicados en los niveles de la siguiente manera: PREVIO AL INICIO 37.3%, INICIO 38.4%, en PROCESO 16.8% y LOGRADO 8.3%. Ingresando al SICRECE del ministerio de educación podemos observar de acuerdo a los resultados del examen censal 2019, en la IE Andrés Avelino Cáceres el 64% se encuentra en el nivel PREVIO AL INICIO, mientras 28% en el nivel de INICIO y 8% en el nivel de PROCESO en el área de matemática; observando estos resultados podemos concluir en el mismo sentido que se concluyó de los resultados de la zona rural en el área de matemática. Además, si observamos la evaluación muestra (EM) del año lectivo 2022 de la UGEL Andahuaylas, se tiene como resultado en el área de matemática; el 36.9% de estudiantes está en el nivel PREVIO AL INICIO, mientras 35.9% en el nivel de INICIO, 16.4% en el nivel de PROCESO y 9.8% en el nivel SATISFACTORIO.

Por ello como docentes debemos buscar estrategias a fin de que los estudiantes aprendan significativamente y movilicen las competencias y capacidades descritas en el currículo nacional; es por ello en el presente proyecto de investigación se busca que los estudiantes aprenden mejor las matemáticas a partir de la interacción y el compartir de experiencias dentro fuera del aula para ello aplicaremos la estrategia de los Geocartones Caseros a fin de que el estudiante movilice las capacidades y desempeños de la competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización, para ello los

estudiantes crearan su propio material, resolviendo problemas matemáticos haciendo uso de la geometría bidimensional y tridimensional; que es fundamental para promover aprendizaje significativo sin dejar de lado que cada actividad debe movilizar las competencias y capacidades del área de matemática.

En cada resolución de problemas el estudiante debe comprender el problema, plantear estrategias, observar el posible camino de solución y por su puesto resolverlos; de tal manera estaremos favoreciendo y promoviendo razonamiento la creatividad y el pensamiento crítico o reflexivo

IV. PROPÓSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Establece propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro. ➤ Describe la ubicación y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala.
	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Expresa, con dibujos, aun cuando estos cambien de posición y vistas. ➤ Expresa, con dibujos, distinguiendo las diferencias entre la traslación y rotación". ➤ Lee gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales.
	Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Selecciona y emplea estrategias heurísticas, para determinar la longitud, el perímetro, el área o el volumen de primas, polígonos y círculos. ➤ Selecciona y emplea estrategias heurísticas, para describir el movimiento, la localización o las perspectivas (vistas).
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Plantea afirmaciones y problemas. ➤ Las justifica con ejemplos y sus conocimientos geométricos.

V. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Establece propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro. ➤ Describe la ubicación y los representa utilizando coordenadas cartesianas, planos o mapas a escala. ➤ Expresa, con dibujos, aun cuando estos cambien de posición y vistas. ➤ Expresa, con dibujos, distingüendo las diferencias entre la traslación y rotación”. ➤ Lee gráficos que describen características, elementos o propiedades de las formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. ➤ Selecciona y emplea estrategias heurísticas, para determinar la longitud, el perímetro, el área o el volumen de prismas, polígonos y círculos. ➤ Selecciona y emplea estrategias heurísticas, para describir el movimiento, la localización o las perspectivas (vistas). ➤ Plantea afirmaciones y problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los estudiantes harán uso de los Geocartones Caseros en los diferentes problemas (áreas, perímetros, volumen, traslación, rotación, simetría, mirada desde diferentes planos y representación de objetos reales con los Geocartones); allí se analizará la accesibilidad de la aplicación en los diferentes problemas de la competencia forma movimiento y localización. ➤ Se tomará en cuenta el uso adecuado y constante de los Geocartones Caseros por parte de los estudiantes durante la sesión de aprendizaje. ➤ Los estudiantes plantean de problemas matemáticos haciendo uso de los Geocartones. ➤ Los estudiantes intercambian sus problemas propuestos para que evalúen e indiquen algunas dificultades y certezas. ➤ Se aplicó pruebas de rendimiento de entrada y salida para ver la repercusión de los Geocartones Caseros en el aprendizaje de la competencia 	<p>Prueba escrita de desarrollo y el procesamiento de información mediante la rúbrica</p>

- Las justifica con ejemplos y sus conocimientos geométricos.
- matemática en los estudiantes.

VI. SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Actividades	Estrategias	Recursos y materiales	Tiempo
Actividad 1.- elaboración del plan para la recolección de los insumos y la elaboración de los Geocartones Caseros.	➤ Los estudiantes conocen la ruta a seguir en la recolección y elaboración de los insumos	Hojas boom , pizarra y plumones	2h
Actividad 2.- Los estudiantes recogen los insumos para la elaboración de los Geocartones Caseros .como panca de maíz, penca de tuna, luego lo desmenuzan en el batán o molino	➤ Los estudiantes representan figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales haciendo uso de los Geocartones Caseros, luego las representa en el plano cartesiano, para ello el docente planifica la sesión buscando movilizar el desempeño.	Penca de tuna, panca de maíz, batan y olla	3h
Actividad 3.- Elaboración de diferentes figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales.	➤ De cada uno de los Geocartones Caseros que cada uno de los estudiantes poseen, describen las características, elementos o propiedades que tienen las figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales. Ejemplo: describirán aristas, áreas, volúmenes de las diferentes figuras.	Moldes de diferentes volúmenes, de acuerdo al contexto	3 h
Actividad 4.- Los estudiantes realizan medidas las figuras bidimensionales y tridimensionales realizadas con los Geocartones	➤ Realiza medidas en centímetros y milímetros a los Geocartones Caseros, luego hace uso de escalas,	Regla, wincha, Geocartones	2h
Actividad 5.- Calculando áreas y perímetros de las figuras de bidimensionales haciendo uso de los Geocartones Caseros		Geocartones, papel	3h
Actividad 6.- Aplicando escalas de reducción a partir de los Geocartones Caseros		Cuaderno, papelote	2h
Actividad 7.- Aplicando escalas de ampliación a partir de los Geocartones Caseros		Cuaderno, papelote	2h
Actividad 8.- Observando en el entorno el volumen de las		Cuaderno, Geocartones	2h

figuras luego comparan con los Geocartones realizados.

Actividad 9.- Resolvemos el área y volumen de los Geocartones

Actividad 10.- Resolviendo problemas planteados a partir de los Geocartones Caseros

Actividad 11.- Realizando medidas de los Geocartones para llevar al plano cartesiano

Actividad 12.- Realizando rotaciones de los Geocartones Caseros, plasmados en el plano cartesiano

Actividad 13.- Realizando traslación de los Geocartones Caseros, plasmados en el plano cartesiano

Actividad 14.- Realizando simetría de los Geocartones Caseros, plasmados en el plano cartesiano

Actividad 15.- Resolviendo problemas de traslación, rotación y simetría en el plano cartesiano haciendo uso de los Geocartones.

Actividad 16.- Dibujando Geocartones Caseros bidimensionales y tridimensionales en el plano cartesiano

Actividad 17.- Dibujando figuras tridimensionales de sus Geocartones Caseros desde diferentes vistas.

Actividad 18.- Resolución de problemas de escalas haciendo uso de los Geocartones.

los dibuja en sus cuadernos desde diferentes posiciones y vistas, interpretando de cómo varía un objeto

cuando se traslade o cambie de posición.

- Los estudiantes observan el entorno, enfatizando la mirada en objetos bidimensionales y tridimensionales, para ello se desplazan por los diferentes ambientes y lugares.
- Una vez ya en el salón de clases los estudiantes buscan representar con los Geocartones Caseros los objetos observados anteriormente, algunos estudiantes modelan nuevos Geocartones de acuerdo a su necesidad.

- Los estudiantes resuelven problemas sobre áreas, perímetros y volúmenes del entorno representando con los Geocartones Caseros, también buscan otras estrategias para resolver.

- Resuelve problemas matemáticos estableciendo propiedades de área, perímetro y volumen de los objetos bidimensionales y tridimensionales con los Geocartones realizados.

- Resuelve problemas describiendo el movimiento, vistas haciendo uso los Geocartones.

- Los estudiantes dibujan Geocartones Caseros bidimensionales y

Regla, wincha, Geocartones

3h

Regla, wincha, Geocartones.

3h

Regla, wincha, Geocartones, papelotes

2h

Geocartones, papelotes para el plano cartesiano

3h

Geocartones, papelotes para el plano cartesiano

3h

Geocartones, papelotes para el plano cartesiano

3h

Regla, wincha, Geocartones.

3h

Cuaderno, papelote

3h

Cuaderno, papelote

3h

Cuaderno, papelote

3h

tridimensionales en el plano cartesiano, teniendo presente la escala correspondiente.

- Resuelven problemas aplicando escalas de reducción y ampliación a partir de los Geocartones Caseros, no sin antes llevar al plano cartesiano.
- Resuelven problemas de simetría, traslación rotación de figuras planas y del espacio para ello previamente modela en el plano cartesiano los Geocartones Caseros.

VII. MATERIALES Y RECURSOS

- Ficha de matemática de MINEDU

Otros materiales:

- Folletos, separatas, equipos de multimedia, etc.
- Plumones, cartulinas, papелotes, cinta masking, pizarra, tizas, papel milimetrado, tijeras, etc.
-

VIII. EVALUACIÓN

- Los propios estudiantes realizan la metacognición con apoyo del docente sobre su aprendizaje, cada vez que finaliza una sesión de aprendizaje
- Se tomará una prueba escrita de entrada y prueba de salida que consta de 30 preguntas donde estarán inmersas todas las capacidades de la competencia matemática.

Anexo 8. Sesiones de experimentales

Actividad de aprendizaje 1: Plan para la recolección de los insumos

El docente da a conocer las pautas para la elaboración de los Geocartones Caseros, mencionando cuales son los insumos que deben seleccionar y como deben elaborarlo dichos materiales educativos. A continuación, se detalla:

- Se juntan 5 a 10 kilos de cáscaras de choclo o maíz (se recomienda usar las hojas de maíz que ya han sido usadas previamente en la preparación de los tamales),
- Paralelamente al recojo de los insumos para realizar los Geocartones Caseros, en sus hogares se tiene que estar elaborando los moldes para las figuras bidimensionales y tridimensionales, de acuerdo al contexto que observaron durante su recorrido diario; los moldes pueden ser envases de plásticos, cartones u otros.
- Se corta la hoja de maíz, luego remojarlo en agua como mínimo 24 horas que facilitará la suavidad y fácil molido; también se puede utilizar chala del choclo fresco.
- Se pone a moler en un batán las hojas de maíz hasta que queden desmenuzadas o que quede masa.
- Se corta en trizas el nopal y se pone a remojar un día antes para que el agua se cuele y solo quede la baba de nopal o la tuna. Esta baba fue utilizada como el insumo que actúa como pegamento
- Se hace hervir la masa molida de las hojas del maíz con la baba del nopal por una hora luego se exprime y se coloca en el molde para hacer la figura que se desea.

Actividad de aprendizaje 2: Recolección de materiales

Los estudiantes recogieron los insumos para la elaboración de los Geocartones Caseros, como panca de maíz, penca de tuna, luego lo desmenuzan en el batán o molino para luego hacer hervir con la penca de la tuna durante el tiempo requerido.

Buscando panca de maíz	
	
Molido de la panca del maíz	Molido de la panca del maíz
	
Terminado del molido del maíz	Cortado de la penca de la tuna



Remojado de la panca de tuna por dos o tres días para que bote la sábila



Hacemos hervir la panca molida con la sábila de la panca tuna remojada



Actividad de Aprendizaje 3: Elaboración de los Geocartones Caseros

En la elaboración de diferentes figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales.

Cada uno de los estudiantes exprime el insumo hervido para luego colocar en moldes hechos por ellos mismos, de acuerdo a la figura geométrica que les llamó la atención y que se encuentran en su entorno; es aquí donde se observa al estudiante como movilizó el desempeño de establecer propiedades de semejanza entre formas poligonales al elaborar distintos Geocartones de su entorno teniendo presente el área y/o volumen.



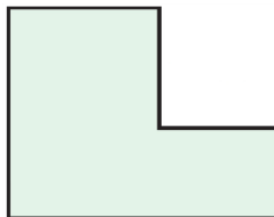


Actividad de aprendizaje 4: Mediciones de Geocartones

Propósito: Establece propiedades de semejanza y congruencia entre formas poligonales, y entre las propiedades del volumen, área y perímetro.

Realizando medidas las figuras bidimensionales realizadas con los Geocartones

- Los estudiantes realizan medidas a los Geocartones (ver la figura similar) haciendo uso de reglas, winchas o uso de algunas de las medidas; pero solo utilizarán 4 lados de las figuras medidas para hallar el área y perímetro del Geocartón, en el resto de los lados tendrán que deducir y explicar a detalle como lo realizó. Además, tendrán la facilidad de modelar el patio de la institución educativa utilizando escalas y resolviendo áreas.

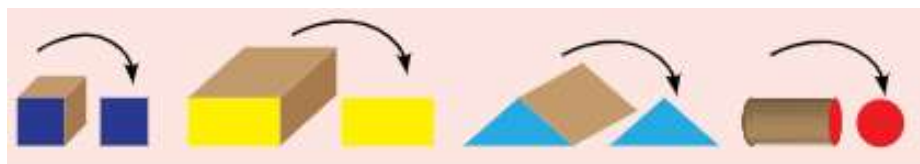


- Los estudiantes buscan figuras conocidas y suman las áreas o completan el cuadrado y restan con el área blanca.
- Los estudiantes realizan medidas en metros y centímetros los Geocartones, luego realizan medidas del patio de la institución luego modelan haciendo uso de la escala haciendo uso de la escala de 1/200.

Actividad de aprendizaje 5: Calculando áreas y perímetros de las figuras de bidimensionales haciendo uso de los Geocartones Caseros.

El propósito de la actividad, es que los estudiantes desarrollan estrategias heurísticas para resolver problemas de áreas y perímetros.

- Los estudiantes calculan diversas áreas y perímetros de figuras bidimensionales utilizando los Geocartones, para ello realizan las medidas respectivas.



- Los estudiantes buscan figuras conocidas y suman las áreas o completan el cuadrado y restan con el área blanca.
- Los estudiantes realizan medidas en metros y centímetros los Geocartones, luego plasman y modelan en papelotes u hojas boom haciendo uso de escalas 1/200.

Actividad de aprendizaje 6: Aplicando escalas de reducción a partir de los Geocartones Caseros

El propósito de la sesión es que establecerás relaciones entre las características de las formas geométricas y las expresarás con dibujos y lenguaje geométrico, emplearás estrategias y procedimientos para determinar el área y volumen de las formas geométricas irregulares y tridimensionales y plantearás afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubrirás entre los objetos y formas geométricas

- Los estudiantes observan su salón y los objetos que se encuentran dentro en ella.
- Una vez que lo encuentran y se posesionan, realizan la medida de los objetos haciendo uso de la wincha (puede ser ventana, puerta, mesa, silla, pelota entre otros).
- Aplican la escala que podría ser 1: 200 (1 cm equivale 200 cm), para ello el docente propone la escala aplicar según el contexto y objeto.
- Los estudiantes resuelven la escala de los objetos y lo relaciona con los Geocartones que cada uno tiene para así representarlo en grupos, con que Geocartón coincidió la escala del objeto resuelto.

Nota: El estudiante antes de elegir el objeto a resolver la escala; primero debe pensar si cuenta con un Geocartón similar al que quiere hallar la escala del objeto.

Otro ejemplo de escala.

¿Cómo calcular cuánto mide la superficie de del patio de la IE Andrés Avelino Cáceres Dorregaray? Lo haremos a partir del mapa de la institución.

- Primero, debemos tener en cuenta a qué escala está el mapa, que se desea resolver.
- Los mapas utilizan siempre una escala de reducción y la puedes encontrar representada en forma gráfica o numérica.
- Para nuestro ejemplo en la IE se encuentra el plano del terreno de construcción a una escala de 1: 1000 (1 cm del plano equivale a 1000 cm de la medida del terreno)
- Los estudiantes resuelven escalas del patio luego lo relacionan con un Geocartón que tienen ellos de acuerdo a su escala.

Finalmente, los estudiantes deducen el concepto de escala

- Escala. Es el factor de reducción que relaciona la medida real en el terreno y la medida en el plano (dibujo).
- Escala numérica: Es una fracción que indica la relación entre la distancia entre dos puntos del mapa (numerador) y la correspondiente distancia en el terreno (denominador). Así, la escala 1:8 000 000 o 1 indica que 1 cm medido en el mapa está representando 8 000 000 cm equivale a 80 000 m o equivale a 80 km en la realidad.
- Escala gráfica: Es la barrita dividida en segmentos blancos y negros que se ve al pie del mapa, fíjate que los números dicen directamente la distancia en kilómetros.

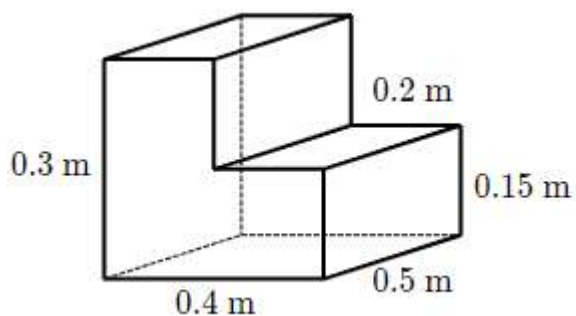
Actividad de aprendizaje 7: Aplicando escalas de ampliación a partir de los Geocartones Caseros

El propósito de la sesión es que establecerás relaciones entre las características de las formas geométricas y las expresarás con dibujos y lenguaje geométrico, emplearás estrategias y procedimientos para determinar el área y volumen de las formas geométricas irregulares y tridimensionales y plantearás afirmaciones sobre las relaciones y propiedades que descubrirás entre los objetos y formas geométricas

- Los estudiantes eligen sus Geocartones con similares características de los objetos que se encuentran en su salón.
- Una vez decidido que Geocartón utilizaran aplican escala de ampliación en su Geocartón de 200 : 1 (que equivale que 200 cm equivale a 1 cm). Observación: El docente debe proponer la escala de acuerdo al Geocartón del estudiante para así obtener medidas similares a los objetos reales, una vez que se habituó el estudiante con escalas de ampliación ellos mismos propondrán y aplicarán las escalas de ampliación.
- Los estudiantes resuelven escalas de ampliación y lo relacionan con el objeto que eligió en un primer momento (posiblemente las medidas no coincidan con el objeto real, pero si existirá una aproximación)

Ejemplo: Un estudiante eligió la escalera móvil del docente con que sube para prender el proyector, entonces buscara un Geocartón similar a la escalera móvil y aplicara escala de ampliación (el docente debe estar ya preparado para dar la escala de aplicación a los estudiantes), una vez resuelto compara y lo relaciona con las medidas de la escalera móvil, para finalmente halla área y volumen de la escalera móvil.

1. En el siguiente escalón móvil que se muestra en la figura.

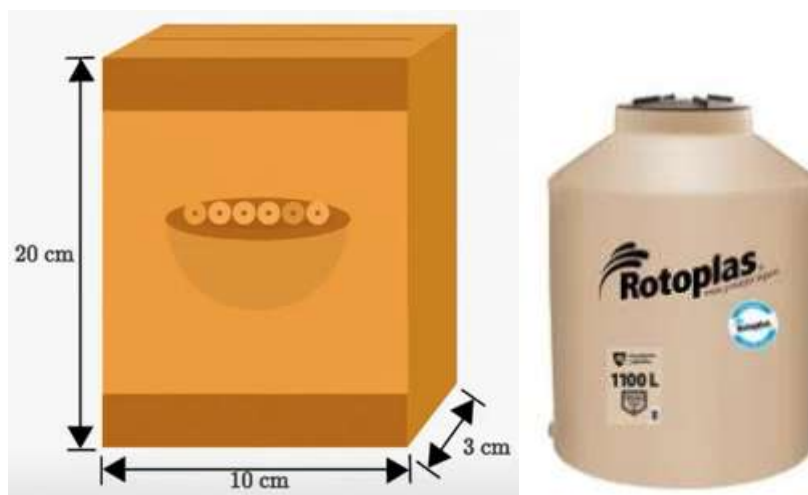


¿Cuánto espacio hay dentro de los escalones?

Escribe una respuesta exacta (no redondeada).

Actividad de aprendizaje 8: Observando en el entorno, el volumen de las figuras

- El objetivo de esta actividad es que los estudiantes expresan con dibujos aun cuando estos objetos cambien de posición, para ello observan volúmenes en su entorno (objetos), realizan medidas haciendo uso de la wincha, luego la gráfica, así modela objetos de su entorno, movilizandando dicha capacidad.



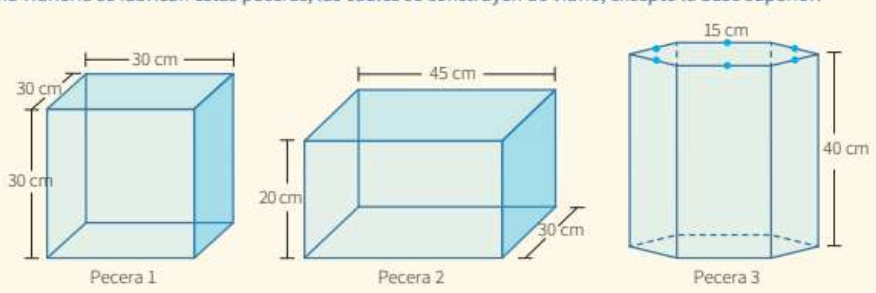
- Los estudiantes realizan medidas de los objetos de su entorno haciendo uso de la wincha.
- Los estudiantes dibujan los objetos de su entorno en sus cuadernos con las medidas que realizó.
- Los estudiantes aplican escalas de medida de los objetos que dibujo en su cuaderno.
- Buscan Geocartones parecidos con medidas similares para relacionarlo y compararlo.
- En caso de que no tenga Geocartones similares el estudiante se compromete realizar un Geocartón para la próxima clase.

Actividad de aprendizaje 9: Resolvemos el área y volumen de los Geocartones

El objetivo de la actividad es que el estudiante describa las características de las figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales, luego utilice diversas estrategias para resolver problemas sobre áreas y volúmenes, por ello:

- Los estudiantes describen minuciosamente (de los Geocartones Caseros que elaboraron al observar su entorno), las características o elementos que contiene las figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales.
- Los estudiantes calculan diversas áreas y perímetros de figuras bidimensionales para ello primero hacen uso de los Geocartones luego resuelve áreas y perímetros planteados por sus compañeros.

En una vidriera se fabrican estas peceras, las cuales se construyen de vidrio, excepto la base superior:

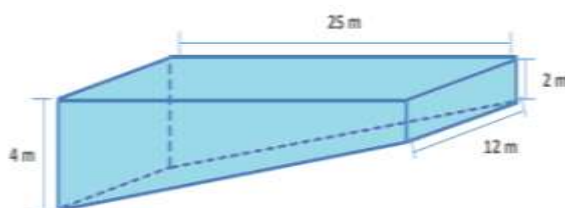


Con la información dada, responde las preguntas 5 y 6.

5. ¿En cuál de las peceras se empleará mayor cantidad de vidrio?

- a) Pecera 1
- b) Pecera 2
- c) Pecera 3
- d) Igual cantidad en las tres peceras

- En la piscina del distrito de Pomacocha. Noemí y sus amigas calculan el volumen de la piscina, que tiene 25 metros de largo y 12 metros de ancho, una profundidad de 2 metros y 4 metros en los extremos y su suelo tiene un ángulo de inclinación constante. ¿Qué cantidad de agua en litros caben en la piscina?



○

- Estrategia 1: Cortar el volumen del Geocartón en dos partes; uno de los volúmenes del Geocartón, tendrá las medidas 12 metros de ancho, 25 metros de largo y profundidad de 2 metros formando así un paralelepípedo (prisma rectangular), mientras el otro volumen cortado estará formado por una prima triangular.

Finalmente se resuelve en volumen de cada uno de las partes, luego se suma las respuestas para hallar el volumen total.

- Estrategia 2: Buscar un Geocartón entre sus pertenencias con similar característica, luego hallar el área de la base trapezoidal y multiplicarlo por la altura

Actividad de aprendizaje 10: Resolviendo problemas planteados a partir de los

Geocartones Caseros

- El estudiante emplea la estrategia adecuada para resolver problemas haciendo uso de los Geocartones caseros. Para ello cada estudiante por grupos presenta la respectiva resolución que realizaron al manipular girándolo y observando desde diferentes vistas
- Los estudiantes exponen sus resultados dando a conocer el procedimiento como lo realizó, a la vez justifica el porqué de dicha selección de la ruta o estrategia tomada durante la resolución de los problemas.

Pedro desea realizar bandejas como la mostrada en la figura para venderlas solo por docenas. Si cada bandeja tiene un costo de producción de 2.40 soles. Si las tiendas pepes hacen un pedido de 54 unidades. ¿Cuánto de dinero recibirá Pedro?



Actividad de aprendizaje 11: Realizando medidas de los Geocartones para llevar al plano cartesiano

- Los estudiantes en grupos realizan diferentes medidas de los Geocartones Caseros (centímetros y milímetros), para que de esta manera utilicen escalas de ampliación, reducción y dibujen plasmándolo en el plano cartesiano, resolver perímetro, área y volumen.
- Con esta actividad los estudiantes expresan con dibujos representaciones geométricas, desde diferentes vistas o posiciones, haciendo uso de las escalas,

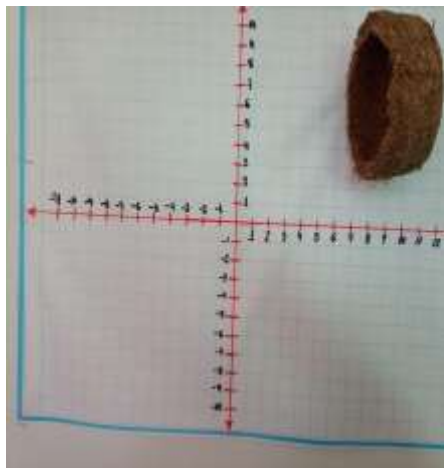
Los estudiantes en grupos realizan diferentes medidas de los Geocartones Caseros, para plasmarlo en el plano cartesiano, resolver perímetro, área y volumen.



Actividad de aprendizaje 12: Realizando rotaciones de los Geocartones Caseros, plasmados en el plano cartesiano

- El propósito de esta sesión es que los estudiantes realicen relaciones geométricas al expresar modelos que combinen rotación de figuras haciendo uso de los Geocartones Caseros.
- Para ello se les pide a los estudiantes dibujen el plano cartesiano y que los ubique en cualesquiera de los cuadrantes el Geocartón; luego haciendo uso de un transportador a partir de un punto A (cualquiera) o cualquiera de los vértices, se realiza la medición de un ángulo (para nuestro ejemplo será de 60°), y luego realiza 3 giros en sentido horario; es allí el estudiante tendrá que modelar cada posición que tome dicha rotación.
- Los estudiantes trabajan en equipo de cuatro, intercambiando sus saberes, respetando las ideas de los demás para así favorecer de la tarea conjunta.
- Durante el acompañamiento y monitoreo a los estudiantes se les hace la siguiente interrogación: ¿Qué observan en la figura para indicar de que se trata una rotación? ¿Qué se necesita conocer para aplicar una rotación?
- Cada grupo da sus respuestas de acuerdo a lo realizado con los Geocartones Caseros haciendo uso de papelotes.
- Los estudiantes reflexionan sobre lo aprendido y sobre el uso de los Geocartones que facilita la comprensión de la rotación de figuras al rotarlos manualmente.
- Los estudiantes buscan objetos que rotan o realizan giro de transformaciones; de tal manera aparece en la vida cotidiana (en el movimiento de las ruedas, el volante del carro)

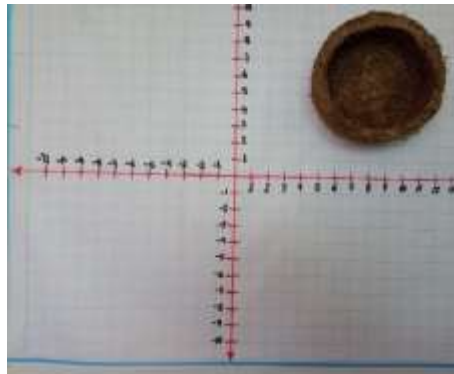
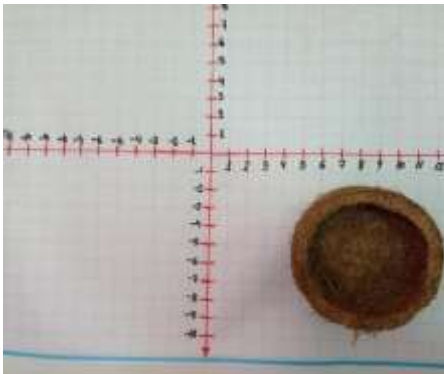
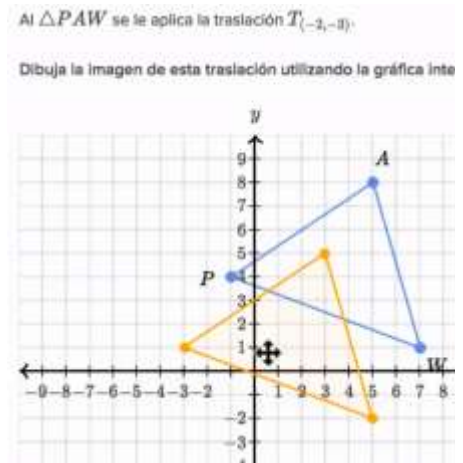
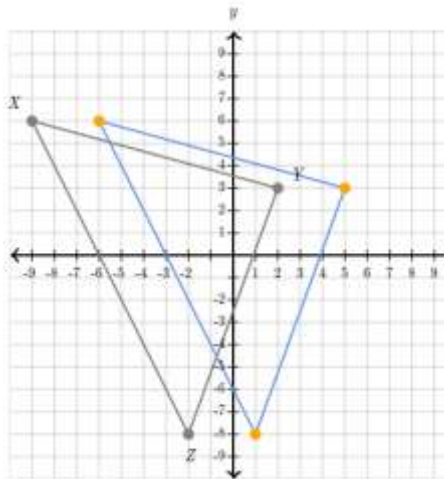
Los estudiantes rotan en el plano cartesiano, los Geocartones hechos por ellos mismos, aplicando estrategias matemáticas de rotación.



Actividad de aprendizaje 13: Realizando traslación de los Geocartones Caseros, plasmados en el plano cartesiano

- La situación propuesta pretende que los estudiantes fijen sus conocimientos sobre la traslación de figuras geométricas haciendo uso de los Geocartones Caseros en el plano cartesiano y que valoren su utilidad en el entorno.
- Para ello los estudiantes grafican el plano cartesiano, lo ubican en uno de los cuadrantes, tomando en cuenta la posición inicial de uno o más de los vértices, se le vuelve a pedir que lo ubique en otro lugar el Geocartón utilizado, aquí se realiza la pregunta ¿Cuántas posiciones se movió en el eje x? ¿Cuántas posiciones se movió en el eje y?; Los estudiantes observan la posición inicial del Geocartón (se recomienda a que lo dibujen para no olvidarse) luego la posición final, en grupos observan y dar la respuesta a la pregunta, indicando las coordenadas de los vértices y el desplazamiento y trayectoria que realizó el Geocartón; mientras el docente monitorea y acompaña en las dificultades que tuviese durante el desarrollo de la sesión de clases.
- Al final de la sesión los estudiantes muestran lo desarrollado en la sesión explicando a detalle como lo realizaron.
- Para afianzar su conocimiento los estudiantes mencionan que es una traslación:

- ¿Qué es una traslación?
- Una traslación es un tipo de transformación que toma cada punto en una figura y lo desplaza la misma distancia en la misma dirección.

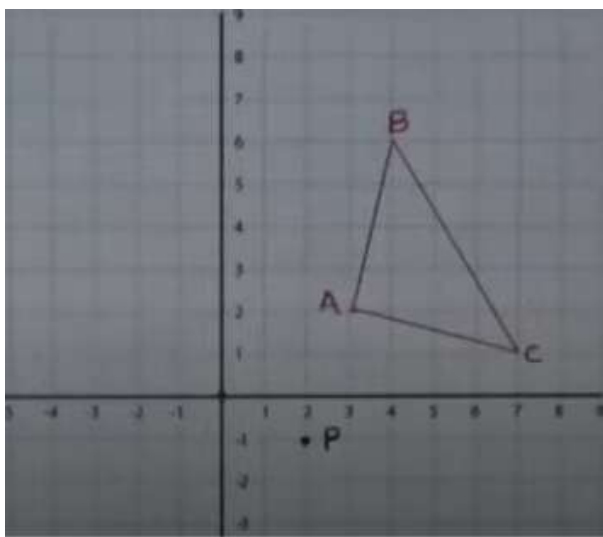


Actividad de aprendizaje 14: Realizando simetría de los Geocartones Caseros, plasmados en el plano cartesiano

- El propósito de la sesión es que los estudiantes reconozcan y realicen simetrías y reflexiones de las figuras geométricas a partir del uso de los Geocartones Caseros.
- Para ello los estudiantes dibujan el plano cartesiano, es allí que se coloca en uno de los cuadrantes, un Geocartón Casero.
- Se toma en cuenta los vértices de la figura, luego con respecto a uno de los cuadrantes del plano cartesiano se cambia de signo los vértices del eje x o el eje y; para luego posicionarlo en las nuevas coordenadas.
- Los estudiantes realizan diversas simetrías o reflexiones de los Geocartones Caseros que realizaron, trabajando en grupo y cooperativamente, donde la opinión de todos es importante. Algunos de ellos modelan los Geocartones Caseros en el plano cartesiano e indican como la simetría se da en cada uno de los cuadrantes.
- Los estudiantes dibujan varios Geocartones bidimensionales y tridimensionales en sus cuadernos y papelote luego buscan la simetría a los dibujos realizados. También hace uso de hilos para trazar simetrías en los propios Geocartones.
- El docente monitorea y acompaña en las dificultades que pueda tener el estudiante durante la modelación, simetría o reflexión de los Geocartones Caseros.

Actividad de aprendizaje 15: Resolviendo problemas de traslación, rotación simetría en el plano cartesiano haciendo uso de los Geocartones.

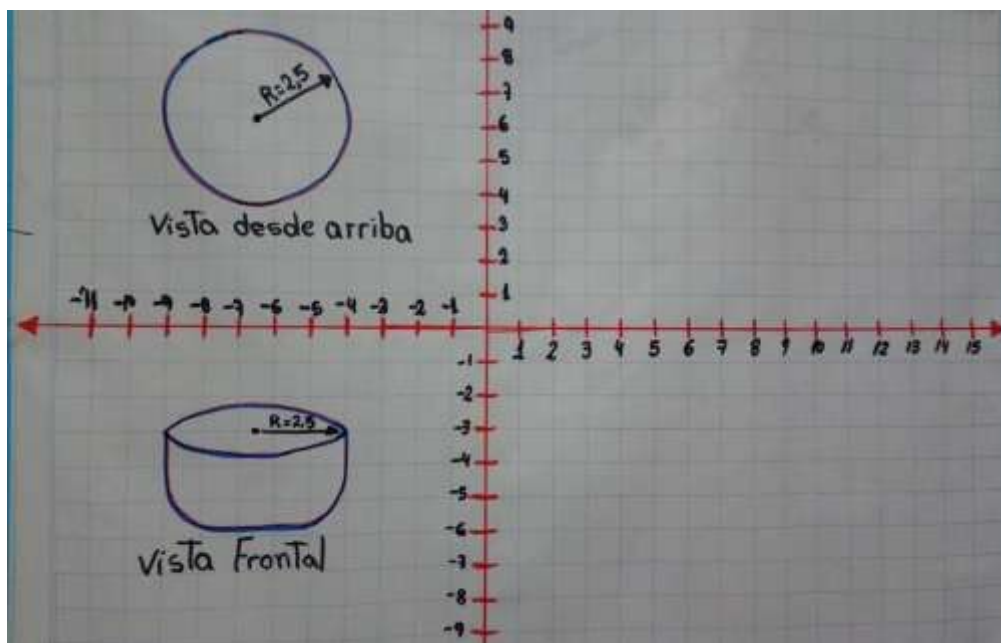
Juan al observar su Geocartón bidimensional decide dibujar en el plano cartesiano (tal como muestra en la figura), rotar la figura dibujada en sentido contrario a las manecillas del reloj con respecto al punto $P(3, 2)$, luego trasladar 5 unidades a la izquierda.



Los estudiantes miden el Geocartón bidimensional haciendo uso del centímetro, colocan en uno de los cuadrantes del plano cartesiano, luego trasladan hacia la izquierda. También realizan rotaciones respecto a un punto para luego dibujar en el plano cartesiano y comparar con lo que se resolvió matemáticamente el problema.

Actividad de aprendizaje 16: Dibujando Geocartones Caseros bidimensionales y tridimensionales en el plano cartesiano

Los estudiantes dibujan todos los Geocartones desde diferentes vistas (frontal, arriba, derecha, izquierda) en el plano cartesiano



Actividad de aprendizaje 17: Dibujando figuras tridimensionales de sus Geocartones Caseros desde diferentes vistas.

Los estudiantes agarran los Geocartones y lo coloca en una posición luego las dibuja, luego vuelve a colocar en otra posición y lo vuelve a dibujar, así desde diferentes vistas.



Actividad de aprendizaje 18: Resolución de problemas haciendo uso de los Geocartones

El propósito de esta actividad se logra cuando los estudiantes resuelvan problemas matemáticos de su entorno para ello observan su entorno, buscan sólidos que tengan capacidades para hallar el área y volumen; además, representa gráficamente la figura geométrica tridimensional en sus cuadernos haciendo uso de escalas y busca Geocartones hechos de acuerdo a las escalas resueltas. A continuación, se tiene algunos problemas:

1. En la IE Andrés Avelino Cáceres, hay un tanque de agua de prisma rectangular; cuyas medidas son 2 metros de largo, 2 metros de ancho y 1,5 metros de altura. Si el agua está llena solo los $\frac{3}{5}$ partes del tanque. ¿Cuántos metros cúbicos de agua hay en el tanque? ¿Dibujar el tanque del agua a escala de $\frac{1}{200}$, luego buscar un Geocartón de acuerdo a las medidas establecidas por la escala?
2. Se tiene una lana de 4 metros de largo, con ello Luis forma diferentes rectángulos, utilizando toda la lana en cada figura y resuelve el área. Luego Luis queda sorprendido con las respuestas de las áreas de las figuras que formó. ¿Por qué crees la sorpresa de Luis?

Anexo 9. Evidencias fotográficas de la aplicación de Geocartones







ESQUELA DE

POSGRADOUNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD N° 65-2025-UNSCH-EPG/OGH

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajo de tesis de Posgrado en segunda instancia para la **Escuela de Posgrado – UNSCH**; en cumplimiento a la Resolución De Consejo Directivo N°109-2024-UNSCH-EPG/CD, Reglamento de Originalidad de trabajos de Investigación de la UNSCH, otorga lo siguiente:

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

AUTOR	Mtro. Alex Jesus GONZALES ACOSTA
DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS	DOCTORADO EN EDUCACIÓN
GRADO ACADÉMICO QUE OTORGA	DOCTOR
DENOMINACIÓN DEL GRADO ACADÉMICO	DOCTOR(A) EN EDUCACIÓN
TÍTULO DE TESIS	Geocartones Caseros en el logro de competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres Pomacocha, Andahuaylas 2023
EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD	9% de similitud
N° DE TRABAJO	2728443560
FECHA	11 de agosto de 2025

Por tanto, según los artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es procedente otorgar la constancia de originalidad con depósito.

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

11 de agosto de 2025.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN
CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Escuela de Posgrado

Dr. Oscar Gutiérrez Huamán

CC.
Archivo
OGH

Geocartones Caseros en el
logro de competencia resuelve
problemas de forma
movimiento y localización en
los estudiantes de la institución
educativa Andrés Avelino
Cáceres Pomacocha,
Andahuaylas 2023

por Alex Jesus GONZALES ACOSTA

Fecha de entrega: 11-ago-2025 06:30p. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2728443560

Nombre del archivo: TESIS_GEOCARTONES_FINAL_PARA_CD2_2.docx (8.65M)

Total de palabras: 53417

Total de caracteres: 292099

Geocartones Caseros en el logro de competencia resuelve problemas de forma movimiento y localización en los estudiantes de la institución educativa Andrés Avelino Cáceres Pomacocha, Andahuaylas 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	1%
3	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	www.donboscochacas.org Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1%

8	ciencialatina.org Fuente de Internet	<1 %
9	www.iesppfgc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
11	Ramos Chura, Eulalia. "El aprendizaje de matemática básica de estudiantes universitarios a través del Software Geogebra", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru) Publicación	<1 %
12	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	Vílchez Flores, Mercedes Roxana. "Aplicación de talleres pedagógicos para mejorar el desarrollo psicomotriz en estudiantes de educación inicial de la I.E. N° 1563 "Cristo Rey Amigo de los Niños" del distrito de Nuevo Chimbote – 2019", Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (Peru) Publicación	<1 %
14	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

16

Sosa Ccapa, Luz Brisayda. "Técnicas lúdicas para mejorar la producción oral en inglés de los estudiantes del centro de idiomas de la UANCV-Juliaca 2019.", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru)

Publicación

<1 %

17

repositorio.unsch.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

18

Submitted to Escuela de Educacion Superior Pedagogica Publica Jose Jimenez Borja

Trabajo del estudiante

<1 %

19

Indiveri, Pierina Bellatin | Caceres, Katherin Ana Guerrero. "Efectividad Del Programa Interactivo Para Desarrollar Conceptos Espaciales En niños De Cinco años De Una Institucion Privada Del Distrito De Villa El Salvador", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2021

Publicación

<1 %

20

Salas Guzmán, Erick Anthony Wilber. "Aprendizaje basado en problemas en el logro de la competencia matemática en los estudiantes del segundo grado del nivel secundario de la Institución Educativa "José Olaya" – Satipo, 2019", Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (Peru)

Publicación

<1 %

21 repositorio.monterrico.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

22 Submitted to Universidad Andina Nestor
Caceres Velasquez <1 %
Trabajo del estudiante

23 idoc.pub <1 %
Fuente de Internet

24 repositorio.unsaac.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

25 Vilcapoma Malpartida, Pedro Manuel. <1 %
"Método de estudio de caso como estrategia
de aprendizaje para mejorar el nivel de la
comprensión lectora en los estudiantes de la
institución educativa privada "Kinder
crayolitas" de la provincia de Satipo - 2019",
Universidad Católica los Ángeles de Chimbote
(Peru)
Publicación

26 Inga Cahuana, Erika Leonida. "Aportes y <1 %
Limitaciones de la Multiplataforma Aprendo
en Casa Para Desarrollar la Competencia
Resuelve Problemas de Forma, Movimiento y
Localización, Desde la Perspectiva Docente",
Pontificia Universidad Católica del Peru
(Peru), 2022
Publicación

27 repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

28 repositorio.unap.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

29 Suxso Mamani, Santos. "Materiales concretos manipulables en el aprendizaje de geometría en los estudiantes de la Institución Educativa Secundaria Cojata - Huancané", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru)

Publicación

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR
EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR(A) EN EDUCACIÓN
RESOLUCIÓN DIRECTORAL N°00359-2025-UNSCH-EPG/D.**

Siendo las 11:00 a.m. del 12 de junio de 2025 se reunieron en el auditorium de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, el Jurado Examinador y Calificador de Tesis, presidido por el **Dr. EMILIO GERMAN RAMIREZ ROCA** Director (e) de la Escuela de Posgrado, el **Dr. ROLANDO ALFREDO QUISPE MORALES** Director de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Educación, e integrado por los siguientes miembros: **DR. ALBERTO ALFREDO PALOMINO RIVERA** y el **Dr. JAIME ALBERTO GUTIERREZ SOSA**; para la sustentación oral y pública de la tesis titulada: **GEOCARTONES CASEROS EN EL LOGRO DE COMPETENCIA RESUELVE PROBLEMAS DE FORMA MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ANDRÉS AVELINO CÁCERES POMACOCCHA, ANDAHUAYLAS 2023**, presentado por el **Mtro. ALEX JESUS GONZALES ACOSTA**. Teniendo como asesor al **Dr. PEDRO HUAUYA QUISPE**.

Acto seguido se procedió a la exposición de la tesis, con el fin de optar el Grado Académico de **DOCTOR(A) EN EDUCACIÓN**. Formuladas las preguntas, éstas fueron absueltas por el graduando.

A continuación, el Jurado Examinador y Calificador de Tesis procedió a la votación, la que dio como resultado el siguiente calificativo: 21.00 (16).

CALIFICACION (x)

Aprobado(a) por Unanimidad.	<input checked="" type="checkbox"/>
Aprobado(a) por Mayoría.	<input type="checkbox"/>
Desaprobado(a) por Unanimidad.	<input type="checkbox"/>
Desaprobado(a) por Mayoría.	<input type="checkbox"/>

(x) Marcar con aspa.

Luego, el presidente del Jurado recomienda que la Escuela de Posgrado proponga que se le otorgue al **Mtro. ALEX JESUS GONZALES ACOSTA**, el Grado Académico de **DOCTOR(A) EN EDUCACIÓN**. Siendo las 12.55 pm hrs. se levanta la sesión.

Se extiende el acta en la ciudad de Ayacucho, a las 12.55 pm hrs. del 12 de junio de 2025.

.....
Dr. EMILIO GERMAN RAMIREZ ROCA
Director(e) de la Escuela de Posgrado.

.....
Dr. ROLANDO ALFREDO QUISPE MORALES
Director de la UPG-FCE

.....
DR. ALBERTO ALFREDO PALOMINO RIVERA
Miembro.

.....
Dr. JAIME ALBERTO GUTIERREZ SOSA
Miembro.

.....
Dr. JOSE ALARCON GUERRERO
Secretario Docente.

Observaciones:

.....
.....
.....