



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN

ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

**La aplicación del modelo Van Hiele mejora la competencia
resuelve problemas de forma, movimiento y localización en
estudiantes de El Agustino**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestra en Administración de la Educación

AUTORA:

Huaringa Cangalaya, Magda Rita (orcid.org/0009-0006-7943-2384)

ASESORES:

Dra. Julca Vera, Noemi Teresa (orcid.org/0000-0002-5469-2466)

Dr. Pérez Pérez, Miguel Ángel (orcid.org/0000-0002-7333-9879)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Evaluación y Aprendizaje

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria:

A mis hijos, que día tras día me motivan a superarme y alcanzar mis metas, superando adversidades, pero siempre juntos y unidos.

Agradecimiento

A Dios que siempre me fortalece en momentos de decaimiento y a mis ángeles Aurora, Moisés y Arturo que desde el cielo van guiando mis pasos y siempre protegiéndome.

A la Dra. Noemí Julca por su paciencia y enseñanza y estar siempre orientándome en el desarrollo de la tesis.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JULCA VERA NOEMI TERESA, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "La aplicación del modelo Van Hiele mejora la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de El Agustino", cuyo autor es HUARINGA CANGALAYA MAGDA RITA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 19 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JULCA VERA NOEMI TERESA DNI: 18837377 ORCID: 0000-0002-5469-2466	Firmado electrónicamente por: NOJULCAVE el 22- 07-2023 07:34:57

Código documento Trilce: TRI - 0601286



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, HUARINGA CANGALAYA MAGDA RITA estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO del programa de MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "La aplicación del modelo Van Hiele mejora la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de El Agustino", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
HUARINGA CANGALAYA MAGDA RITA DNI: 09424265 ORCID: 0009-0006-7943-2384	Firmado electrónicamente por: MHUARINGACAN el 22-07-2023 08:17:40

Código documento Trilce: INV - 1231027

Índice de Contenidos

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de autenticidad del asesor	iv
Declaratoria de originalidad de la autora	v
Índice de Contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variables y Operacionalización	18
3.3. Población, muestra y muestreo	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
3.5. Procedimientos	22
3.6. Método de análisis de datos	22
3.7. Aspectos éticos	23
IV. RESULTADOS	24
V. DISCUSIÓN	36
VI. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS	46
ANEXOS	51

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Esquema del diseño cuasi experimental	18
Tabla 2. Población de la investigación	20
Tabla 3. Ficha técnica de la prueba en la competencia de forma, movimiento y localización	21
Tabla 4. Medida de variabilidad en la competencia descrita	24
Tabla 5. Medida de variabilidad de las dimensiones	26
Tabla 6. Nivel de modela	27
Tabla 7. Nivel de comunica	28
Tabla 8. Nivel de usa estrategias	29
Tabla 9. Nivel de argumenta	30
Tabla 10. Prueba de hipótesis general según el estadístico	31
Tabla 11. Prueba de hipótesis específica 1 según el estadístico	32
Tabla 12. Prueba de hipótesis específica 2 según el estadístico de U de Mann-Whitney	33
Tabla 13. Prueba de hipótesis específica 3 según el estadístico de U de Mann-Whitney	34
Tabla 14. Prueba de hipótesis específica 4 según el estadístico	35

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Medida de variabilidad	24
Figura 2. Nivel de logro de la competencia	25
Figura 3. Variabilidad en las dimensiones	26
Figura 4. Nivel porcentual de la dimensión 1	27
Figura 5. Nivel porcentual de la dimensión 2	28
Figura 6. Nivel porcentual de la dimensión 3	29
Figura 7. Nivel porcentual de la dimensión 4	30

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la mejora de la aplicación del modelo de Van Hiele en la competencia de resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de secundaria de El Agustino. La investigación que se realizó fue de un enfoque cuantitativo y la metodología utilizada fue de tipo aplicada con un diseño cuasi-experimental que cuenta con un pretest – posttest, La población, estuvo integrada por 76 educandos que se encontraba dividido en dos secciones, uno de ellos fue integrada por 38 estudiantes y era el grupo experimental y el otro grupo que también tenía la misma cantidad de estudiantes fue el grupo de control. Se utilizó la evaluación como técnica de recopilación de datos de la variable dependiente relacionada a la competencia descrita anteriormente, y el instrumento fue la prueba escrita. El instrumento fue sometido a una validez a través de un juicio de tres expertos lo cual dio un resultado positivo es decir que era aplicable. La aplicación del modelo de Van Hiele, siguiendo sus fases metodológicas sí tuvo una mejora significativa en la competencia mencionada ya que el grupo control alcanza una media de 11.03 mientras que el grupo experimental de 12.61, observándose una diferencia de ambos grupos de 1.58 puntos lo que marca la diferencia entre el grupo que desarrollo el experimento y el grupo que no fue puesto a experimentación.

Palabras clave: Modelo de Van Hiele, fases metodológicas y competencia de resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Abstract

The objective of this research was to determine the improvement of the application of the Van Hiele model in the competence of solving problems of shape, movement and location in high school students from El Agustino. The research that was carried out was of a quantitative approach and the methodology used was of the applied type with a quasi-experimental design that has a pretest - posttest. The population was made up of 76 students who were divided into two sections, one of them was made up of 38 students and was the experimental group and the other group that also had the same number of students was the control group. Evaluation was used as a data collection technique for the dependent variable related to the competence described above, and the instrument was the written test. The instrument was subjected to validity through a trial of three experts, which gave a positive result, that is, it was applicable. The application of the Van Hiele model, following its methodological phases, did have a significant improvement in the aforementioned competence since the control group reached an average of 11.03 while the experimental group of 12.61, observing a difference of 1.58 points between both groups, which marks the difference between the group that developed the experiment and the group that was not put to experimentation.

Keywords: Van Hiele method, methodological phases and competence to solve problems of shape, movement and location.

I. INTRODUCCIÓN

Una realidad actual y que en varias ocasiones se ha evidenciado es una baja demanda cognitiva de los educandos en el área de matemática cuando se presentan a diversas evaluaciones estandarizadas, ya sea en el plano internacional (PISA, LLece) o nacional (ECE, evaluación diagnóstica, de proceso o salida por regiones).

Por ello tenemos como referencia la evaluación PISA 2018 que al igual que PISA 2012, el área de mayor énfasis fue el de Matemática. En el informe otorgado por la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC) a principios del año 2019, con referencia a los resultados de PISA 2018, se puede visualizar que el porcentaje del desempeño de los educandos que está por debajo del nivel 1 es el 32%, en el nivel 1 es el 28,3 %, en el nivel 2 es el 23,1 %, en el siguiente nivel es el 11,6 %, en el nivel 4 es el 4,1 %, en el nivel 5 es el 0,8 %, y que sólo el 0,1 % llegan al nivel 6.

A pesar que en el histórico se observa que los porcentajes de Debajo del nivel ha ido disminuyendo desde el 2009, todavía no se logra reflejar un avance cuantitativo a diferencia de otros países y es por ello que seguimos en el último lugar de los países evaluados en Sudamérica. Siendo Chile el país que ocupa el primer lugar en dicha evaluación estandarizada, debido a que hay una mayor inversión por parte de su gobierno y además realiza diversas propuestas metodológicas como el modelo de Van Hiele para elevar el conocimiento relacionado con el campo de la geometría.

El informe elaborado por la UMC es importante ya que sirve de insumo para elaborar y tomar decisiones entorno a la política educativa en nuestra patria. A la vez, nos refleja que los estudiantes no están comprendiendo las situaciones planteadas para resolverlas en forma adecuada, siendo una preocupación para el quehacer educativo que busca plantear diversas estrategias o modelos.

Dentro del campo matemático, según el currículo nacional (2016) se trabaja cuatro competencias, siendo una de ellas el de resuelve problemas de forma, movimiento y localización que está enfocado en contenidos geométricos que debe

desarrollarse en un salón de clases. Para ello los maestros son los llamados a garantizar el aprendizaje de sus estudiantes a través de diversas estrategias.

Por otra parte, los estudiantes también se someten a evaluaciones nacionales estandarizadas como la ECE, lo cual se ha tomado a los estudiantes de 2do de secundaria, el último realizado ha sido en el año 2019. En el reporte presentado por la UMC se visualiza que un 33% de los educandos peruanos se ubican en un nivel antes del inicio, el 32,1 % de los educandos se encuentran en un nivel de inicio, el 17,3 % se localizan en el nivel en proceso y un 17,7 en un nivel satisfactorio siendo una realidad preocupante para nuestro sistema educativo.

A nivel regional, Lima Metropolitana se observa los resultados obtenidos en el mismo informe en donde el 21,5 % de los educandos se localizan en un nivel previo al inicio, el 32,3 % de los educandos se encuentran en un nivel en inicio, el 21,2 % se encuentran en el nivel proceso y un 24,9 % en un nivel satisfactorio. Se puede notar que el grueso de la población estudiantil está en el nivel en Inicio (32,3 %) y es un poquito mayor que el reporte nacional, lo que causa mayor preocupación porque se pensaría que los estudiantes que estudian en Lima metropolitana tienen mayor oportunidad de acceso a la escuela y a otros servicios educativos.

En el reporte también se menciona los resultados de una Ugel de Lima y en ella se puede observar que un 24% de los educandos están localizados en un nivel antes del inicio, el 35,1 % de los educandos permanecen ubicados en el nivel inicio, el 21 % se localizan en el nivel proceso y un 19,9 % en el nivel satisfactorio. Podemos visualizar que el porcentaje del nivel previo al inicio y de inicio de los educandos es mayor que el promedio a nivel regional lo que causa una gran preocupación a los docentes y que conlleva a buscar soluciones o aplicar modelos o estrategias que logren superar dichas deficiencias. Cabe resaltar que dicha Ugel cuenta con una de las mayores cantidades de población estudiantil de todo Lima metropolitana.

En la Institución Educativa, los estudiantes han tenido resultados similares en la evaluación censal aplicada por el Ministerio y en la evaluación diagnóstica del presente año, lo cual hace pensar que muchos docentes siguen enseñando la matemática de una manera tradicional sin tener en cuenta el contexto y la aplicación de la misma lo cual han generado que los estudiantes no logren desarrollar el pensamiento geométrico desde un inicio. Para lograr dicho desarrollo se debe

iniciar con situaciones simples observables y luego transitar a las más complejas. Una de las competencias en que han tenido mayor dificultad los estudiantes es la descrita anteriormente y es por ello que la aplicación del modelo de Van Hiele es fundamental para superar los diversos inconvenientes que atraviesa los estudiantes al tratar de desarrollar los diversos contenidos geométricos tratando de fortalecer su aprendizaje en matemática. Lo señalado anteriormente nos conlleva a aplicar un modelo diferente en la práctica pedagógica que contribuya a superar y fortalecer el desarrollo del pensamiento de los educandos sobre todo en la competencia con contenido geométrico.

En base a lo expuesto, se formuló una propuesta como problema general: ¿La aplicación del modelo de Van Hiele mejora la competencia forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria del El Agustino?, y de lo presentado se ha identificado como problemas específicos: (1) ¿La aplicación del modelo de Van Hiele mejora su capacidad de modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria del El Agustino?, (2) ¿La aplicación del modelo de Van Hiele mejora su capacidad de comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de secundaria del El Agustino?, (3) ¿La aplicación del modelo de Van Hiele mejora su capacidad de usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes de secundaria del El Agustino? y (4) ¿La aplicación del modelo de Van Hiele mejora su capacidad de argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria del El Agustino?

Como fundamento teórico, en la investigación, se ha tomado de referencia a Adela Jaime y Ángel Gutiérrez y al Minedu (Rutas de Aprendizaje 2015) que cita que el Modelo desarrollado por Van Hiele relacionado al proceso de enseñanza de la geometría que son pasos que se debe seguir puesto que el modelo también lo relaciona con el incremento de la variación del razonamiento geométrico de los educandos y como buscar estrategias para establecer lazos o relaciones que le permitan mejorar su calidad de razonamiento. Para ello los maestros y maestras organizan la enseñanza teniendo en cuenta la secuencia metodológica que en el modelo empleado recibe el nombre de fases de aprendizaje que son: la

interrogación. La orientación dirigida, la explicación, orientación libre y la integración. Es en dicho desarrollo en que se apoya a los educandos a evolucionar su pensamiento geométrico y a comprender las diversas relaciones en el campo geométrico.

En la investigación, la justificación práctica, es que se trabajó con los escolares del cuarto año (VII ciclo) de un colegio elegido, los cuales se sometieron a una evaluación de entrada para poder conocer como estaban ubicados en los niveles de los estándares de aprendizaje en la competencia ya mencionada, así como los niveles de razonamiento geométrico; luego tuvieron una evaluación de salida para permitir evaluar el avance que han logrado luego de aplicar el modelo mencionado a una de las secciones. Estas contrastaciones de las evaluaciones nos permitirán abordar desde una perspectiva diferente nuestra práctica pedagógica en aras de un progreso del aprendizaje por parte de los educandos.

Consideramos la justificación metodológica en la investigación ya que se utilizó instrumentos que efectuaron todos los procesos de validación y confiabilidad por un juicio de expertos para luego determinar que la investigación pueda ser replicados por otras personas, pero adaptadas a su contexto.

La indagación que se realizó ha tenido como objetivo general: Determinar la mejora de la aplicación del modelo de Van Hiele en la competencia mencionada anteriormente en los escolares de secundaria del El Agustino, de dicha propuesta se ha determinado los objetivos específicos siguientes: (1) Determinar la mejora de la aplicación del modelo de Van Hiele en la capacidad de modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria del El Agustino, (2) Determinar la mejora de la aplicación del modelo de Van Hiele en la capacidad de comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de secundaria del El Agustino, (3) Determinar la mejora de la aplicación del modelo de Van Hiele en la capacidad de usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes de secundaria del El Agustino y (4) Determinar la mejora de la aplicación del modelo de Van Hiele en la capacidad de argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria del El Agustino.

Se plantea como hipótesis general: La aplicación del modelo descrito mejora en forma significativa la competencia mencionada anteriormente en los estudiantes de secundaria de El Agustino y en bases a esta hipótesis general se plantearon las hipótesis específicas: (1) La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la capacidad de modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria del El Agustino, (2) La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la capacidad de comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria del El Agustino, (3) La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la capacidad usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y sus transformaciones en estudiantes de secundaria del El Agustino y (4) La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la capacidad de argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria del El Agustino.

II. MARCO TEÓRICO

A nivel internacional tomamos algunas referencias realizadas en torno a la investigación propuesta que está referida a la variable de estudio que es el modelo de Van Hiele, para ello se tiene a Orozco (2021) cuyo objetivo fue determinar una didáctica basada en el modelo mencionado y el uso de tecnologías digitales en el 3° grado de una sección pública en México. Esta investigación se ubica en un paradigma cualitativo, se implementaron actividades durante tres sesiones en modalidad virtual y el método utilizado es el análisis conversacional. Los resultados del estudio aportan evidencia de que el uso de un ADG (ambiente de geometría dinámica) favorece de forma diferenciada a los estudiantes en la indagación de los elementos que tiene las figuras geométricas, en la identificación de sus propiedades, así como también la clasificación de las figuras en familias. Se identificó un desempeño de los estudiantes con predominio en el subnivel 3 del nivel 2 de razonamiento, pero en camino a una transición hacia el siguiente nivel. La conclusión a que llegaron fue que la utilización de la propuesta didáctica AGD evidencia el avance que tuvieron los educandos en su razonamiento geométrico mediante descriptores de los niveles de razonamiento del modelo planteado. La investigación aporta que al aplicar el método se favoreció el avance del pensamiento geométrico de un nivel a otro, ya que tenían en cuenta la relación entre las figuras, su clasificación y sus propiedades.

También, se revisó a Sará, E. Miguéz, A (2021) cuyo objetivo fue valorar la aplicación del Modelo de la variable trabajada en el aprendizaje del campo temático de los Triángulos y Cuadriláteros. Para ello se diseñó un instrumento con los descriptores validados en un juicio de expertos y se aplicó a dos grupos de del Primer Año. La metodología empleada fue explicativa y tenía un diseño cuasi experimental. El estudio concluyó cuando al finalizaron se cotejaron los promedios de los dos grupos y quedó verificado que el grupo experimental obtuvo un mejor resultado en los niveles de razonamiento obteniendo una media de 10,77 y el grupo de control una media de 6,46. Es importante destacar que en el estudio se observó el desarrollo del pensamiento geométrico hasta los tres primeros niveles, pero faltó llegar hasta el último nivel siguiendo las fases de aprendizaje diseñados para el

estudio, en sus conclusiones finales proponen aplicar el modelo descrito mucho más tiempo para generar un mayor nivel de razonamiento. El aporte del estudio es que mediante determinadas actividades en las sesiones de aprendizaje se puede generar un mayor desarrollo del nivel del pensamiento.

Para García (2018) realizó una investigación que tuvo como objetivo validar una secuencia de actividades previamente diseñados para lograr un mejor aprendizaje sobre ángulos en la circunferencia, teniendo como antecedente el modelo de Van Hiele, en el año 2018. La metodología que se empleó fue de un análisis cualitativo. Se logró los siguientes resultados, luego de las actividades propuestas: 57% del grupo logró el nivel 2, un 33% el Nivel 3 y 10% un Nivel 4 de Razonamiento del Modelo enunciado. La investigación concluyó que aplicar las secuencias de actividades propuestas si logran desarrollar el razonamiento del aprendizaje para los ángulos de la circunferencia. Aportando a dicha investigación, las actividades diseñadas tomando la secuencia didáctica propuesta si logra evolucionar el nivel de razonamiento geométrico en los educandos.

Arcia, Diana (2020) realizó una investigación que tenía como prioridad el análisis que realizaban los alumnos con respecto a los conceptos de perímetro y área aplicando para ello las fases de Van Hiele, en dicho trabajo cualitativo se aplicó el estudio de casos como metodología. También se recalca que los instrumentos trabajados fueron: la observación, la entrevista y documentos escritos. Al finalizar, se podía observar un avance en forma significativa e n cuanto al razonamiento, y es por ello que se concluyó que los educandos llegaron a un nivel 2 de razonamiento según Hiele puesto que identifican las propiedades y características que son propias del tema trabajado. El aporte de la investigación es que al desarrollar la metodología citada en una serie de actividades propuestas también lograran desarrollar los niveles de razonamiento.

Para finalizar con los antecedentes internacionales se considera el trabajo de Alzamora (2019) cuyo objetivo fue analizar el incremento en los niveles de razonamiento de los educandos en relación a las actividades planteadas para el reconocimiento de cuadriláteros y apoyados con el software de Geogebra. Hicieron

uso de un diseño metodológico cualitativo a la vez que realizaron un estudio de caso descriptivo. El resultado del estudio es que los estudiantes que realizaron las actividades propuestas secuencialmente avanzaron hasta el nivel tres de razonamiento geométrico y los restantes alcanzaron el nivel dos. Por tal motivo cuando se aplican actividades pauteadas conforme a las fases del aprendizaje los educandos avanzan a un nivel de razonamiento superior.

En el ámbito nacional sobre la variable estudiada, se tiene a Fernández (2018) que llevo a cabo un estudio de la relación que existe entre la propuesta metodológica de la variable estudiada con estudio de las secciones cónicas en un colegio de Lima. Para ello, la metodología empleada fue cuasi experimental en donde hubo dos grupos, uno de ellos era el no experimental (control) y el otro el grupo experimental. Una vez finalizado se realizó las comparaciones respectivas y se determinó estadísticamente con la prueba de Mann-Whitney que si hubo desigualdad en el post test luego de aplicar el modelo propuesto ya que el valor de la significación observada ha sido menor que el de la teórica y es por ello que se llegó a la conclusión que el método empleado logró influir en forma significativa en el tema estudiado. En el estudio se pudo verificar la validez de una de sus hipótesis y la contribución de la investigación fue proponer una alternativa para la comprensión del contenido trabajado.

Carhuapoma, L. y Huamán, A. (2018) El objetivo de este fue evaluar el impacto del modelo Van Hiele en el proceso de aprendizaje de cuadriláteros en educandos de Huancavelica. Para lograrlo, se llevó a cabo una investigación de tipo aplicada y se obtuvo un diseño pre experimental de un solo grupo con una población de 29 educandos, pero tomando una muestra sólo de 12 a quienes les tomo una prueba de ingreso y una de salida para validar la aplicación del modelo descrito, proceso su estudio con el estadístico de SPSS y luego los resultados indicaron que el estadístico de la prueba Z fue de -3.059, con un (Sig.) de 0.002. Al comparar este resultado con el nivel de significancia establecido en 0.05, se observa que era menor, confirmando su hipótesis general que dice que el modelo utilizado sí favorece el aprendizaje, especialmente en términos de la capacidad argumentativa. En torno a ello Gil y De Guzmán (1993) indica que cuando se

desarrolla estructuras mentales más complejas se logra el desarrollo del pensamiento lo que conlleva a un mejor análisis.

Barreto (2021) realizó un estudio, cuyo objetivo fue facilitar a los estudiantes situaciones contextualizadas como táctica para aumentar el nivel del pensamiento geométrico en los educandos del VII ciclo (cuarto año) en Tumbes, para ello efectuó una indagación transversal descriptivo con un diseño no experimental, que tuvo una muestra de 35 educandos. Realizó como técnica del estudio, la encuesta y el instrumento para ello fue una prueba que fue validada por un juicio de expertos. Lográndose identificar que el nivel de pensamiento geométrico en los educandos se localizaba en un nivel bajo que abarcaba el 31,4% y en el nivel regular estaban en un 40%. Los resultados del estudio evidencian que al plantear estrategias de situaciones relacionados al entorno de los educandos se logra aumentar el desarrollo de su pensamiento geométrico ya que ellos logran vincularlos con su realidad y entorno, también cabe destacar que la investigación fue llevada en forma virtual debido a la pandemia.

Otra investigación la desarrolló Chavarria (2020) el cuál realizó un estudio cuya finalidad fue relacionar si la aplicación del modelo que se está aplicando proporciona un avance en los niveles de razonamiento geométrico relacionado al contenido de los triángulos en los educandos del VI ciclo de un colegio. La metodología que se empleó fue experimental y con un diseño pre experimental, estaba conformada por 29 estudiantes. Los resultados del estudio fueron que la adaptación del modelo de nuestra variable proporciono al nivel de razonamiento geométrico un mejor desarrollo en los educandos. Se concluyó que sí existe una diferencia significativa promedio ya que los educandos alcanzaron un mejor nivel de razonamiento en el tema mencionado después de la aplicación del modelo descrito.

Huaquisto (2018) ejecuto un estudio que tenía como objetivo relacionar la influencia del modelo que se está estudiando con el aprendizaje colaborativo en torno al contenido de figuras poligonales en estudiantes de la región Puno. La investigación es descriptivo correlacional y tuvo un diseño pre experimental, en dicho estudio se trabajó con una sola aula (grupo), pero aplicando un pre test y un post test, siendo conformada por una población de 19 educandos. Los resultados del estudio fueron que al realizar el pre test los educandos estaban en un nivel de

inicio un 84,21% y en el proceso 10,53%; 5,26 en el nivel de logro esperado y 0% en el nivel de logro destacado pero en el post test los resultados fueron diferentes ya que el 10,53% de los educandos lograron obtener el nivel de proceso, el 21,05% de los educandos obtuvieron el nivel de logro esperado y 68,42% de los educandos consiguieron el nivel de logro destacado después que aplicaron las 10 sesiones de aprendizaje. El trabajo aporta sesiones o actividades que involucran una metodología que tiene en cuenta las fases del modelo de nuestra variable para poder avanzar en el progreso del nivel del pensamiento.

Para lograr validar la parte teórica de la variable Modelo de Van Hiele, se ha considerado que tiene implicancia en el aprendizaje de la geometría ya que marca pautas en el proceso metodológico de enseñanza. Corberan María (1994), manifiesta que los esposos Van Hiele, consideraron a la matemática como una actividad y al proceso de aprendizaje como una forma de reinención y en base a ello lograron formular una teoría que se caracteriza como una jerarquía de niveles y que se logra con una metodología adecuada. Entonces podemos aportar que el método de Van Hiele se basa en los niveles de pensamiento que deben alcanzar los educandos y en el desarrollo de actividades con una mirada metodológica que considere las cinco fases del método. En este aspecto también es fundamental el enfoque de resolución de problemas ya que nos permitirá plantear diversas situaciones para ello Usiskin Z. (1982) y Poggioli (2009) mencionan que, en dicho enfoque, los educandos pondrán en marcha operaciones mentales matemáticas para dar una solución a un problema planteado de su contexto y Sarrín (2019) hace hincapié que cuando hay situaciones bien propuestas los estudiantes pueden realizar un buen análisis del problema y pasar de un nivel a otro del desarrollo del pensamiento.

Resaltaremos que los esposos Van Hiele inicio con su teoría en el año 1957 y años más tardes fueron reconocidos al publicarse un libro que les mencionaba. Jaime y Gutiérrez (1990) hacen referencia a las propuestas principales del Modelo mencionado: a) Si un conocimiento matemático es nuevo todavía no puede ser abordado por los educandos hasta que ellos tengan un nivel de razonamiento adecuado, b) Los educandos lograran comprender aquellas nociones matemáticas que estén correspondientes a su nivel de razonamiento geométrico, c) En una clase se encuentra a educandos con diferentes niveles en su razonamiento geométrico y

esto se deberá a diversos factores; y d) Los estudiantes aprenden de diversas maneras y es por ello que no se puede enseñar a razonar de igual manera para todos y es por ello que se debe realizar actividades planificadas para lograr que cada estudiante lo haga a su manera. Pero si se puede, realizar actividades diseñadas para apoyar a los educandos en su aprendizaje. El aporte de las ideas centrales de los esposos Hiele perduran hasta la actualidad ya que proporciona un mejor camino metodológico para la enseñanza de la geometría a la par que sus orientaciones metodológicas también inciden en los niveles del desarrollo del pensamiento geométrico.

Gil y De Guzmán (1993), manifiestan que el pensamiento geométrico en las personas está relacionado al estudio por partes de la matemática que estimulan la capacidad de todo ser humano para explorar su espacio en donde vive y lo hace en forma racional y es por ello que se debe realizar acciones que permitan transitar de un nivel bajo de pensamiento a un nivel más alto al desarrollar estructuras mentales más complejas. En tal sentido, Jaime, A. (1998) manifiesta que los diversos niveles planteados en el modelo, constituyen su aportación fundamental, ya que va estableciendo como se va desarrollando los diversos conceptos geométricos observando que no es siempre la misma puesto que varía cuando se va cimentando la comprensión de la geometría, también añadimos que en cada nivel del pensamiento dado por Van Hiele tiene un proceso interno para poder pasar a otro nivel y esto se logra con la aplicación didáctica de sus fases en las clases. A su vez, Mahlaba, Sfiso C., & Mudaly, Vimolan. (2022) hace mención que los cinco niveles son fijos y no se puede transitar al siguiente nivel sino se domina primero el anterior.

Jaime, A. y Gutiérrez, A (1990) al igual que Vargas (2013) nos describen cada nivel del pensamiento del modelo estudiado: a) Nivel 1 o de reconocimiento, aquí los educandos pueden discernir las figuras con formas geométricas en su totalidad o de manera global, también logran describir los atributos de diferentes figuras, pero lo hacen en forma individual pero todavía les falta generalizar dichos atributos comunes y relacionarlos con otras figuras de su misma clase. b) Nivel 2 o de análisis es cuando los educandos observan y reconocen que las diversas formas geométricas están conformadas por elementos y que dichos elementos tienen propiedades matemáticas al igual que las figuras geométricas. c) Nivel 3 o de

clasificación, aquí se inicia la capacidad de razonamiento formal (matemático) de los educandos ya que pueden analizar que algunas propiedades se deducen de otras, también son capaces de dar definiciones y explicar un cuerpo geométrico con rigor matemático. d) Nivel 4 o de deducción formal, los educandos comprenden y efectúan razonamientos lógicos formales para lograr una demostración. Aquí los estudiantes se dan cuenta que pueden aterrizar a una misma conclusión así utilicen diversas hipótesis. El aporte del autor es que nos va clarificando los procesos mentales de cada nivel del pensamiento así nos aclara que el primer nivel los estudiantes no pueden reconocer partes de un todo y eso se debe trabajar en el aula antes de pasar a otro nivel, en el segundo nivel menciona que les falta enlazar unas propiedades con otras para que puedan realizar clasificaciones lógicas a pesar de que su relación sea más que nada con propiedades diferentes y no las que son similares. En cuanto al tercer nivel, los estudiantes logran entender las demostraciones matemáticas desarrolladas por el maestro u observadas en un texto sin embargo todavía no pueden desarrollarlas por sí solos y por último nos menciona que en el cuarto nivel los estudiantes si lograron realizar todo lo especificado en los niveles anteriores hasta a llegar a realizar las demostraciones matemáticas por sí solos. También reafirma lo tratado Haviger J. & Vojkúvková I. (2014) mencionando que sería más factible separar por niveles la enseñanza de la geometría según el modelo que se está estudiando, asimismo Mayberry, J. (1983) realizó una indagación abordando a estudiantes de educación de la especialidad los cuales recibieron módulos con tareas para cada nivel, llegando a la conclusión que no todos los estudiantes estaban en el mismo nivel para diferentes nociones.

Gutiérrez (1998) menciona que la didáctica de las Matemáticas tiene como base tres áreas que se interesan por la enseñanza de las Matemáticas: matemática, psicología y pedagogía. Estas tres áreas entrelazadas hacen que la enseñanza de la geometría logre su objetivo en el aspecto didáctico y es por ello que un docente de aula se tiene que empoderarse de estas disciplinas para lograr que sus estudiantes desarrollen su pensamiento geométrico alcanzando el nivel superior. Yi M., Flores R. & Wang J. (2020) y Burger & Shaughnessy (1986) mencionan que el modelo descrito mejora el entendimiento de contenidos geométricos, el discernimiento de los niveles de Van Hiele y el conocimiento de las actividades para cada fase.

La didáctica que nos menciona Van Hiele es de aspecto instructivo ya que van indicando a los maestros los pasos a seguir para que logren el desarrollo del pensamiento a un nivel superior recordando que no se puede saltar de niveles y que todo es un proceso. Por ello, Bressan (2000) manifiesta que el pensamiento matemático, busca y crea modelos físicos o gráficos para que puedan ser representados y también sucede en forma viceversa; y es por ello que en nuestras sesiones de clase debemos tratar de buscar diversas conexiones entre los conocimientos impartidos para que los estudiantes también desarrollen su pensamiento creativo y reflexivo. Barrantes y Blanco (2004) expresa que el docente es el que tiene la experiencia necesaria para planificar sus sesiones y en ella explorar modelos innovadores y Fernández-Nieto (2018) menciona que para lograr los diversos niveles no solo se debe basarse en la edad sino también se relacionará con la forma de enseñanza.

El modelo de Van Hiele (1986) precisa que en el transcurso de la enseñanza se debe tener en cuenta cinco fases a la vez que enlaza la edad de los niños y el tiempo que debe transcurrir para llevar en forma exitosa el proceso de aprendizaje. Por ello es muy importante facilitar actividades o experiencias complementarias bien diseñadas para que sirvan a este propósito que es alcanzar el nivel más alto del pensamiento. Uno de los autores que más describen estas fases son Jaime y Gutiérrez (1990): a) Fase 1 o de Información e interrogación, aquí el docente logra conocer el nivel de razonamiento que tienen los educandos ante determinada situación para plantear actividades que desarrollen su pensamiento, también esta fase le permite al docente crear expectativas a los estudiantes sobre el trabajo que se desarrollará en el área. Para Fouz y De Donosti (2005) y Calderón (2012) mencionan que en la fase de información se procede a ejecutar una descripción del tema a tratar en forma general a través de interrogantes para conocer lo que saben los estudiantes, en una sesión de aprendizaje se aplica al inicio, cuando realizamos interrogantes para conocer los conocimientos iniciales de nuestros educandos y que nos facilita la organización de las actividades pedagógicas que vamos a realizar. b) Fase 2 o de orientación dirigida, aquí es donde los estudiantes logran descubrir, comprender y aprender las definiciones, las propiedades, reconocimiento de figuras principales de la geometría y esto se dará si el docente prepara actividades y materiales acorde a lo que quiera enseñar en forma estructurada.

Peñas, A y Ruiz, E. y otros (1994) menciona que en esta fase el papel principal del docente es hacer que el estudiante tenga actitudes favorables al curso de matemática. El papel del maestro es fundamental en este modelo porque él es el que va a orientar el proceso de aprendizaje. c) Fase 3 o explicación o explicitación, aquí los educandos van interactuando entre ellos con la guía del docente, es un cambio de ideas en los cuales cada estudiante al proponer su postura tiene que sustentarlas y de esa forma va enriqueciendo su lenguaje matemático, así como va cimentando el desarrollo de su pensamiento geométrico. Para Antón (2010) y Fouz, F. (2006) el aprendizaje está relacionado con la interacción de los educandos entre ellos ya que su nivel de argumentación se va cimentando y es por ello que el docente dirigirá el trabajo en equipo como estrategia para la inter relación estudiantil. d) Fase 4 o de orientación libre es cuando los educandos se enfrentan a nuevas situaciones en donde tienen que aplicar lo aprendido en las fases anteriores. Para ello es importante que el maestro proponga situaciones que puedan desarrollarse con diversas estrategias y que se puedan aplicar los nuevos conceptos, las propiedades, las relaciones, etc. Fase 5 (Integración) aquí se trata que el estudiante consolide todo lo trabajado hasta ahora mediante resúmenes, organizadores para que al final logre construir una red conceptual de todo lo aprendido y que pueda pasar del nivel de pensamiento que tenía anteriormente. Zambrano M. (2005) manifiesta que las fases planteadas en el método descrito si logra un avance en el estudio de entendimiento conceptuales y procedimentales en la Geometría. Es por ello, que es prioritario que se establezca como estrategia en el aula en la competencia anteriormente mencionada.

Por otro lado, con referencia a la variable de la competencia trabajada, se tiene que es un proceso en donde el educando tiene que orientarse y lograr explicar la posición y los movimientos de diversos objetos en el espacio, también debe hacer referencia de su propio movimiento; tratar de interpretar, describir y relacionar las características de objetos geométricos en forma bidimensional y tridimensional (Minedu, 2016) es por ello que es importante que en las sesiones de aprendizaje los educandos empiecen a relacionar las cadenas del aprendizaje de la geometría desde lo más simple a lo más complejo. Rodríguez (2015), menciona que trabajar con un enfoque dinámico de la Geometría implica incluir diversas representaciones de un mismo objeto geométrico en un mismo registro de representación y es por

ello que debemos presentarles diversas situaciones creativas a los estudiantes para que tengan la posibilidad de hacer uso de varias estrategias, asimismo Abdullah, A. H., & Zakaria, E. (2013) da realce a la geometría porque menciona que es importante en diversas áreas como la arquitectura, el diseño, en ingeniería y en construcción y por ello debemos darle la importancia respectiva para que nuestros educandos logren comprenderla.

Corberan, R. y Gutiérrez, A., Huerta, M. (1994) manifiesta que matematizar, es organizar una materia en forma matemática tratando de ordenar los conocimientos que se construyen en forma progresiva, y esto se lleva a cabo cuando no solo realizamos las indicaciones verbales, sino que recurrimos a ensayos, pruebas, experimentos, al recurso de la intuición, la inducción y la deducción, en definitiva, es lo que se propone en un ambiente de clase cuando deseamos que los estudiantes desarrollen su pensamiento creativo, crítico y reflexivo.

Yin (2002) refiere que una metodología está relacionada a los métodos de investigación con la finalidad de obtener los objetivos trazados, en este caso la metodología que se ha propuesto es de Van Hiele siguiendo sus fases metodológicas para lograr un cambio en su nivel de razonamiento a otro superior. Báez e Iglesias (2007) menciona que el campo de la geometría es una de las bases para la construcción de conocimientos científico y cultural de una persona, ya que dichos conocimientos lo pueden aplicar a distintas situaciones, así en el aula debemos relacionar las figuras geométricas con el entorno para que los estudiantes sean capaces de realizar una red de conocimientos que se interactúan unos con otros por ello Freudenthal (1983) hace hincapié en que al educando se le debe otorgar diversas oportunidades cuando está aprendiendo para cimentar las nociones matemáticas.

Las dimensiones en nuestra estudio, han tenido como referencia a las capacidades de la competencia mencionada y teniendo como base el CN 2016 y es por ello que tenemos: a) Dimensión 1: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones, es aquí donde los educandos pueden elaborar un modelo que tengan en cuenta las características de los objetos para poder reproducirlo lo más real posible, también debe tener en cuenta la localización y los movimientos de las figuras geométricas así como describir sus elementos y sus propiedades. En

esta dimensión también pueden ubicar elementos que tienen formas geométricas y reproducir sus transformaciones en el plano (CN 2016). b) Dimensión 2: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, para ello el educando tiene que mencionar si ha comprendido las propiedades de las distintas formas geométricas presentadas, asimismo lograr explicar sus transformaciones y como se logra ubicar en un sistema de referencia; también logra discernir las conexiones entre figuras geométricas haciendo uso de un lenguaje geométrico, así como logran realizar representaciones gráficas o simbólicas. Yıldız, C., Aydın, M., & Köğce, D. (2009) menciona que el fin de la geometría es ilustrarse de las particularidades de las formas geométricas y su relación en el plano y espacio. (CN 2016). c) Dimensión 3: Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y sus transformaciones, es cuando los educandos logran seleccionar, adecuar o crear diversas estrategias, realizando variados procedimientos y utilizando todos los recursos necesarios con la finalidad de construir formas geométricas. En este camino también logra trazar rutas, hacer mediciones de distancias y superficies, logrará realizar las transformaciones de formas bidimensionales a tridimensionales haciendo uso de estrategias (CN 2016). d) Dimensión 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, es cuando logran sustentar o afirmar las conexiones que existen en los elementos y también en las diversas propiedades que tienen las formas geométricas presentadas y para ello tiene en cuenta la exploración o visualización que han realizado (CN 2016).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

Al realizar la indagación, se tuvo como base el de tipo aplicada ya que se aplicó un pre test con una prueba debidamente validada y que estaba dividida en cuatro dimensiones lo cual nos facilitaría el nivel de pensamiento geométrico en que se encontraba los educandos para luego aplicar una serie de actividades a través de sesiones que conllevará al desarrollo a un mejor nivel del pensamiento geométrico. En este trabajo se escribió las hipótesis y después se constataron a través de la evaluación U de Mann-Whitney. En tal sentido, Cívicos y Hernández (2007), mencionaron que la investigación aplicada o práctica tiene como característica el análisis de la realidad y en base a este descubrimiento aplicara diversas estrategias con el fin de mejorarla o cambiarla.

3.1.2. Diseño de investigación:

Hedrick (1993) menciona que los diseños cuasi-experimentales mantienen igual propósito que los diseños experimentales: es decir, tienen que comprobar si existe una conexión entre variables. La investigación que se realizó es un diseño cuasi experimental (Diseño de muestra separada pretest - posttest, con grupo de control) en donde dos grupos se enfrentan a una pre evaluación y luego de un tiempo determinando se enfrentan a una post evaluación. Uno de los grupos conformadas vendría a ser el grupo no experimental (control) y el otro es el experimental.

Cook y Campbell (1986) consideran a las investigaciones cuasi-experimentales como experimentos que son asignados en forma aleatoria en todos los aspectos, pero también aclara que los diferentes grupos al inicio del estudio sean semejantes entre si y se tienen que tener en cuenta para los límites del error muestral también para Hernández, Fernández y Baptista (2014) menciona que el diseño de este estudio se dirige una de las variables para ver su efecto en la otra.

El esquema correspondiente a nuestro estudio es de diseño cuasi-experimental que cuenta con un pretest – posttest.

Tabla 1*Esquema del diseño cuasi experimental*

Grupo	Pre test	Tratamiento	Post test
G ₁	O ₁	X	O ₃
G ₂	O ₂	-	O ₄

Donde:

- G₁ Grupo experimental
- G₂ Grupo no experimental (control)
- O₁ Pre prueba grupo experimental
- O₂ Pre prueba grupo no experimental (control)
- X Sesiones según el modelo descrito
- O₃ Post prueba grupo experimental
- O₄ Post prueba grupo no experimental (control)
- No participaron en las sesiones según el modelo investigado.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable Independiente: Modelo de Van Hiele

Definición conceptual: El modelo mencionado señala las pautas que tiene que tenerse en cuenta en un aula para lograr la enseñanza en el campo de la geometría (Rutas de aprendizaje 2015). Desarrollando dichas pautas, se logrará explicar los niveles de razonamiento geométrico que se evoluciona en los educandos y para ello es fundamental desarrollar las cinco fases que se dan en el plano pedagógico para lograrlo.

Definición operacional: Se desarrollarán 15 sesiones de aprendizaje teniendo como estructura las 5 fases metodológicas de Van Hiele.

Indicadores: La dimensión fase de interrogación tiene el indicador: Identifica los conocimientos previos del estudiante del tema a tratar, la dimensión fase de orientación dirigida tiene el indicador selecciona actividades que conlleva a los estudiantes descubrir sus conocimientos, la dimensión explicitación tiene el

indicador realiza discusiones y comentarios sobre la solución de las actividades dadas, la dimensión orientación libre tiene el indicador propone situaciones de mayor demanda cognitiva en que hagan uso de lo aprendido y por último la dimensión integración tiene el indicador genera actividades que impliquen la organización de conocimientos ya adquiridos con los nuevos.

(Ver anexo 1)

Variable dependiente: Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.

Definición conceptual: Es un proceso que establece que el educando debe lograr orientarse y describir la posición de objetos y su movimiento en el plano así también deberá describir el movimiento de uno mismo en el espacio. Logrará interpretar y relacionar las particularidades de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. (Minedu, 2016)

Definición operacional: La variable de la competencia descrita anteriormente, se divide en cuatro dimensiones. Esta dimensión a su vez se divide en indicadores que es el insumo para obtener los 20 ítems que están en la evaluación.

Indicadores: En la investigación cada una de las dimensiones tuvo un indicador, tal y como se muestra en el anexo 2.

(Ver Anexo 2)

Escala de medición: En la valoración del instrumento de evaluación, se utilizó una escala con cuatro opciones de respuesta: Inicio (0 – 7 respuestas acertadas), proceso (8 – 14 respuestas acertadas), logro previsto (15 – 18 respuestas acertadas) y logro destacado (19 – 20 respuestas acertadas).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

En la indagación se tuvo una población de 76 educandos que están distribuidas en dos secciones en la mañana de 4° de secundaria en un colegio de El Agustino. El autor Palella y Martins (2006), se refiere a la población como un conjunto de unidades del cual se desea obtener información al igual que Tamayo y Tamayo, (1996) quien considera que la población es el total del fenómeno a estudiar y que tienen particularidades o datos en común que es estudiada y esos datos nos sirven para el estudio, también Bernal (2006) coincide con los anteriores ya que menciona que es un conjunto de elementos que tienen una particularidad en común.

Criterios de inclusión: Los estudiantes de dos aulas de secundaria: 4°A y 4° B de un colegio de El Agustino. Los estudiantes de cada aula son mixtos.

Criterios de exclusión: Los educandos de 4° año de secundaria del aula C de un colegio de El Agustino.

Tabla 2

Población de la investigación

Secciones	H	M	Total
4 A – Grupo experimental	18	20	38
4 B – Grupo control	22	16	38
Total	50	36	76

3.3.2. Muestra

En este caso tiene igual cantidad que la población puesto que se va a realizar una investigación con grupo de control y el otro experimental. Hernández, R., Fernández, C. (2014), menciona que, si en una investigación, hay una población que tiene una cantidad menor a cincuenta (50) personas, entonces la población y muestra serán iguales.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la indagación se realizó la técnica de evaluación y para la recolección de datos se tuvo de instrumento una prueba que se aplicó en forma escrita en el pre test y el post test (ítems) formuladas directamente a los dos grupos de estudiantes. Para Carrasco (2014) las preguntas de las pruebas tienen que ser claras, precisas y objetivas y por ello el instrumento constaba de 20 ítems que fue validado por tres expertos.

Tabla 3

Ficha técnica de la prueba en la competencia de forma, movimiento y localización

Denominación	Validando nuestros aprendizajes en la competencia descrita
Autor	UMC – PISA (Preguntas liberadas)
Año de creación	2012 y 2015
Lugar de aplicación	Lima, El Agustino
Propósito	Recabar información sobre el nivel de desarrollo del pensamiento geométrico
Tiempo de aplicación	2 horas pedagógicas
Contenido	Tiene 20 ítems
Escala de medida	Likert Ordinal: 1: Inicio, 2: Proceso, 3: Logro previsto y 4: Logro destacado
Baremación	I:0 -7, P:8 – 14, LP: 15 – 18 y LD: 19-20

También la ficha que evalúa los aprendizajes de los estudiantes tienen que ser validado en un juicio de expertos por tres personas competentes en la materia para constatar que posee la validez para ser aplicables, sobre esto, Cabero y Llorente (2013) menciona que la validez es solicitar a una serie de personas su valoración hacia un determinado instrumento y Martín (2004) señala que es cuando el instrumento mide lo que realmente trata de medir, concordando con Chávez (2001) y Hernández (2014) que indican que es la eficacia en que un instrumento logra cuantificar lo que quiere cuantificar. Quienes emitirán sus opiniones son justamente los expertos, quienes tomaran en cuenta primero, si hay coherencia entre los

reactivos, los indicadores y la dimensión de la variable antes de emitir su opinión sobre relevancia, claridad y la pertinencia de cada reactivo. Escobar, J. y Cuervo, A. (2008) manifiesta que el denominado juicio de expertos es una opinión de personas reconocidas por otros como expertos calificados y por eso es válido sus opiniones.

También el instrumento tiene que evidenciar una confiabilidad y por ello se llegó a aplicar una prueba a los dos grupos de educandos, los resultados serán procesados y analizados haciendo uso de la U de Mann-Whitney. Hernández (2014) menciona que la confiabilidad de un instrumento de medición se logra establecer haciendo uso de diferentes técnicas y Chávez (2001) manifiesta que la confiabilidad se ejecutara para establecer la exactitud de los resultados que se obtengan al ser aplicadas en situaciones parecidas, es decir el instrumento utilizado puede ser aplicado a otra población estudiantil con características similares y por ello Hidalgo (2005) reafirma que la confiabilidad se refiere el grado de similitud de las respuestas que se observan en una realidad diferente.

3.5. Procedimientos

Para poder aplicar la prueba en las aulas, se solicitó con anterioridad el permiso respectivo al director del colegio de El Agustino, a quien se le informo en qué consistía la investigación y como se podía beneficiar los estudiantes con esta metodología ya que se trataba de una propuesta diferente y que podía subir el nivel de logro de los educandos en el curso de matemática.

Luego de coordinar con el directivo se sensibilizó a los tutores de cada aula para que convoquen a una reunión con los padres de familia y presentarle la propuesta a través de un taller dinámico. Finalmente se conversó con los estudiantes sobre la metodología que se iba a llevar a cabo en las clases de matemática.

3.6. Método de análisis de datos

Posteriormente al aplicar la evaluación pre-test con los 20 ítems, se procedió a registrar la información de los dos grupos en el programa Microsoft Excel teniendo en cuenta en no caer en el error de traspaso. Después se aplicó 15 sesiones de

aprendizaje basado en las fases metodológica de Van Hiele al grupo experimental pero el grupo de control no recibió dichas sesiones. Finalmente, se volvió a aplicar una evaluación post-test a los dos grupos y sus resultados también se procesaron primero en una hoja de Excel.

Se procedió a traspasar las hojas de Excel en el programa SPSS para su respectivo análisis descriptivo y para los resultados se hizo uso de tablas descriptivas, tablas cruzadas o gráficos de barras que describían a la variable dependiente y sus respectivas dimensiones para que puedan ser interpretados con mejor claridad. Para validar la hipótesis se usó la prueba de U de Mann-Whitney.

3.7. Aspectos éticos

En el trabajo de indagación se ha redactado conforme a la guía de productos investigativos y sobre todo teniendo en cuenta el código de ética diseñada por nuestra escuela de posgrado y para no incurrir en una aseveración de copia o plagio se pasó por el turnitin. Se ha considerado y nombrado a los diversos autores que sirvieron de teóricos en la investigación que de forma indirecta realzaron el presente trabajo. La redacción tuvo a bien guiarse de las normas APA.

El presente estudio investigativo recogió la información del grupo no experimental (control) como del grupo experimental y la sistematización de los datos fue en forma adecuada sin ninguna adulteración de los mismos ya que se procedió a aplicar en forma objetiva los instrumentos correspondientes.

Los individuos que conforman nuestra investigación permanecerán en el anonimato para no alterar su tranquilidad y aclarando que se les trato con el debido respeto y consideración.

IV. RESULTADOS

Descriptivo de la medida de variabilidad antes y después de la aplicación del modelo de Van Hiele (Pre test y post test)

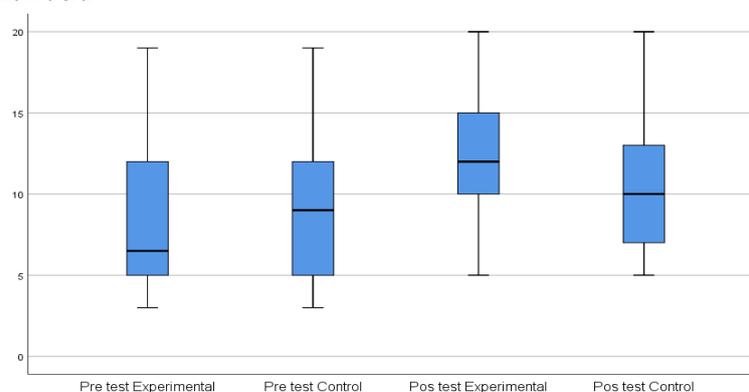
Tabla 4

Medida de variabilidad en la competencia descrita

Estadístico	Grupo	
	Control	Experimental
	Pretest	
Media	9.16	8.68
Desviación estándar	4.612	4.616
	Postest	
Media	11.03	12.61
Desviación estándar	4.371	4.169

Figura 1

Medida de variabilidad

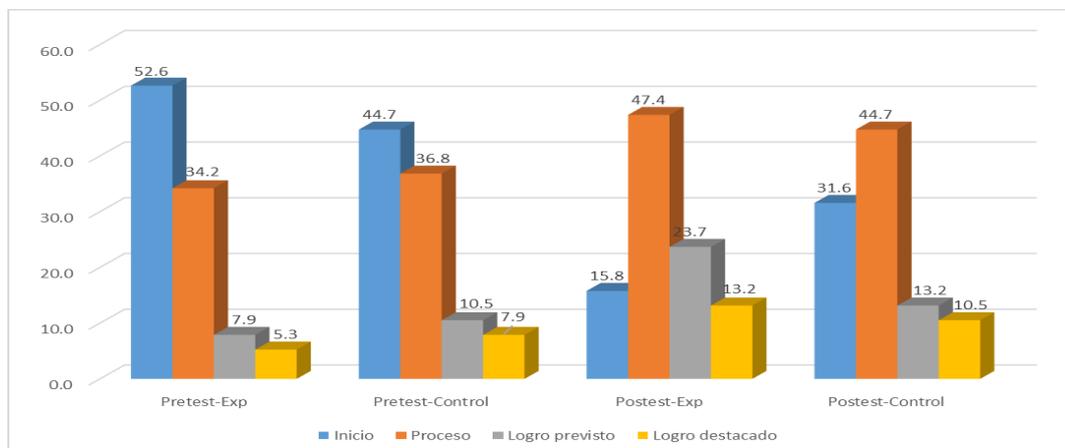


En el pre test examinamos que se han obtenido resultados similares de los estudiantes en la competencia descrita ya sea en el aula no experimental (control) o en el aula experimental, puesto que sus medias tienen resultados homogéneos. Para ello visualizamos que en el aula no experimental (control) tiene una media de 9.16 en tanto que el grupo experimental obtiene una media de 8.68 con ello demostramos que el grupo experimental exhibe una media inferior, lo que implica que no posee una ventaja inicial con respecto al grupo de control. En la evaluación posterior (post test), observamos que tras la implementación del enfoque de Van Hiele, las medias obtenidas presentan diferencias significativas, es decir, los resultados difieren entre sí.

Descriptivo de los resultados de la aplicación del modelo de Van Hiele (Pre test y post test)

Figura 2

Nivel de logro de la competencia



En la evaluación inicial, se puede notar que las respuestas en la competencia abordada, en el grupo experimental hay un mayor número de educandos que están en nivel de inicio (52,6 %) a diferencia del grupo de control que hay 44.7 %, en cuanto al nivel de proceso, se observa que en el grupo experimental hay ligeramente menos estudiantes (34.2%) a diferencia del grupo de control, que representa el 36.8%. Asimismo, en el nivel de logro previsto, se encuentra un 7.9% en el primer grupo y un 10.5% en el segundo grupo y finalmente en el nivel de logro destacado se cuenta en el primer grupo con 5.3 % y en el segundo grupo con 7.9 % reafirmando que no existe una ventaja en los niveles del grupo experimental. En la evaluación posterior (post test), se puede apreciar que los resultados experimentaron cambios en el grupo experimental después de la implementación de las sesiones correspondientes. En el nivel inicial, el grupo experimental representa un 15.8%, mientras que el grupo de control alcanza el 31.6%. En el nivel de proceso, el grupo experimental alcanza un 47.4%, mientras que el grupo de control llega al 44.7%. Asimismo, en el nivel de logro previsto, se evidencia una mayor diferencia, con un 23.7% en el grupo experimental y un 13.2% en el grupo de control. Por último, en el nivel de logro destacado, el primer grupo cuenta con un 13.2%, mientras que el segundo grupo tiene un 10.5%, observando una ventaja en los niveles del grupo experimental.

Descriptivo de los estadísticos de las dimensiones en el pre test y post test

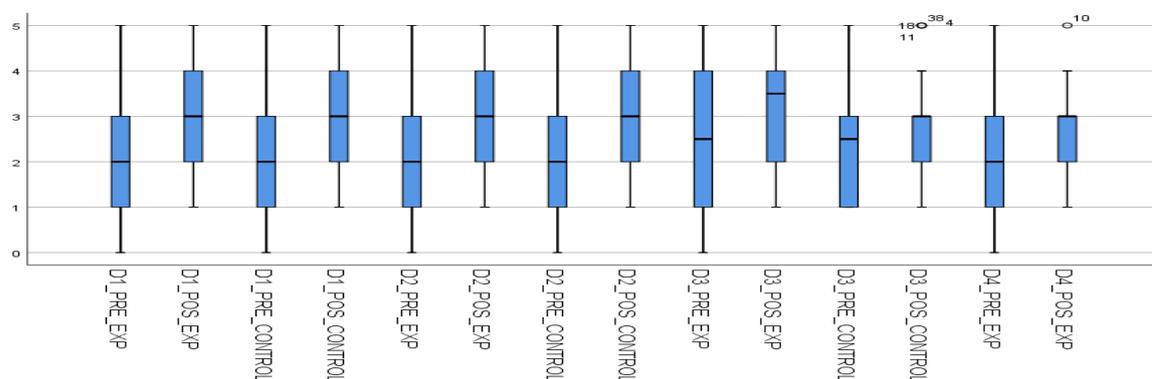
Tabla 5

Medida de variabilidad de las dimensiones

		Estadísticos													
		D1_P RE_ EXP	D1_P OS_ EXP	D1_PR E_ CON TROL	D1_PO S_ CON TROL	D2_P RE_ EXP	D2_P OS_ EXP	D2_PR E_ CON TROL	D2_PO S_ CON TROL	D3_P RE_ EXP	D3_P OS_ EXP	D3_PR E_ CON TROL	D3_PO S_ CON TROL	D4_P RE_ EXP	D4_P OS_ EXP
N	Válid o Pe rdi do	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Media	2	3,21	2,26	2,95	2,05	3,18	2,37	2,89	2,45	3,32	2,47	2,79	2,18	2,84
	Desv. Estand	1,315	1,189	1,288	1,038	1,413	1,205	1,422	1,134	1,389	1,165	1,246	1,143	1,227	1,001

Figura 3

Variabilidad en las dimensiones



En el análisis estadístico se visualiza que en la dimensión 1, el aula experimental tiene una media de 2,00 en el pre test, en tanto que en la prueba última su media fue de 3,21. Por otro lado, el aula de control registró una media de 2,26 en el pre test y de 2,95 en el post test en esa misma dimensión. En cuanto a la dimensión 2, el aula experimental presentó una media de 2,05 en la primera evaluación y de 3,18 en la última. En cambio, el aula de control obtuvo una media de 2,37 en la evaluación de inicio y de 2,89 en la evaluación de salida en esa dimensión. En la dimensión 3, el aula experimental alcanzó una media de 2,45 en la primera evaluación y de 3,32 en el post test. Por otro lado, el aula de control tuvo una media de 2,47 en el pre test y de 2,79 en el post test en esa dimensión. Finalmente, en la dimensión 4, el aula experimental mostró una media de 2,18 en el pre test y de 2,84 en el post test.

Descriptivo de los estadísticos de las dimensiones en el pre test y post test

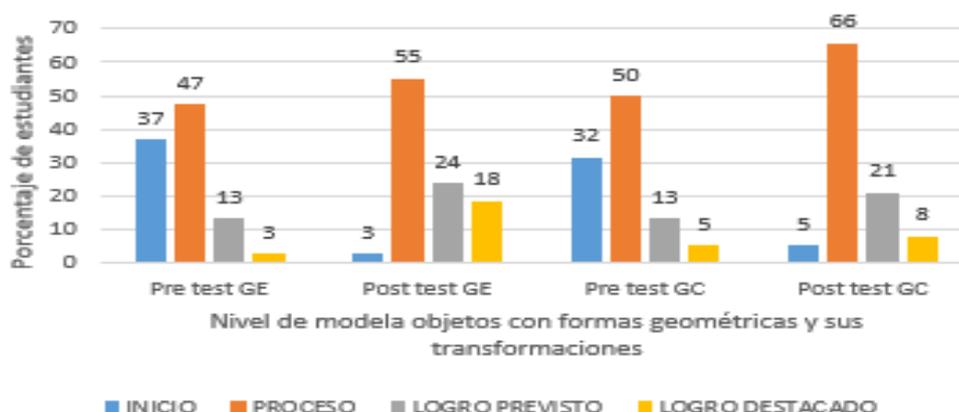
Tabla 6

Nivel de modela

Nivel de modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Test y grupo			
	Grupo experimental (n=38)		Grupo control (n=38)	
	f	%	f	%
Pre test				
En inicio	14	37	12	32
En proceso	18	47	19	50
Logro previsto	5	13	5	13
Logro destacado	1	3	2	5
Post test				
En inicio	1	3	2	5
En proceso	21	55	25	66
Logro previsto	9	24	8	21
Logro destacado	7	18	3	8

Figura 4

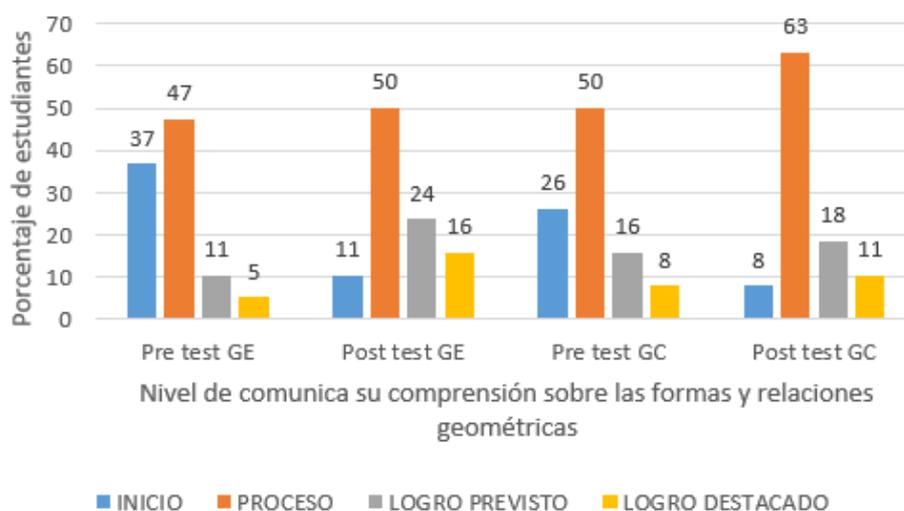
Nivel porcentual de la dimensión 1



Notamos en la tabla y el gráfico que antes de la implementación de las sesiones basadas en el modelo descrito, los resultados en la prueba de inicio relacionado a la dimensión de modela eran similares, ya que la mayor parte de los estudiantes se ubicaban en los dos primeros niveles. En cambio, después de la aplicación de las sesiones mencionadas en esta dimensión, los resultados fueron significativamente diferentes. Por lo tanto, el 29% del grupo no experimental (control) logró alcanzar el nivel de logro previsto y logro destacado, en contraste con el grupo experimental, donde el 42% logró estos dos niveles. Por consiguiente, se llega a concluir que el modelo descrito efectivamente mejora la capacidad mencionada.

Tabla 7*Nivel de comunica*

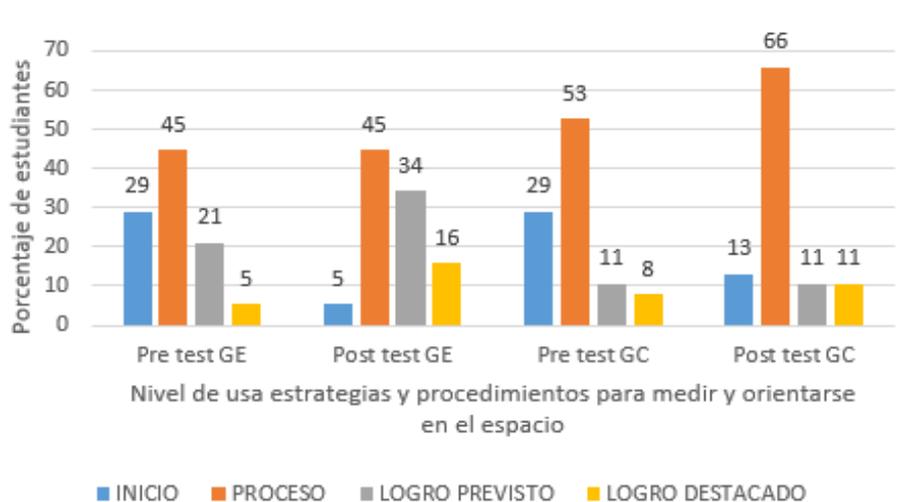
Nivel de comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Test y grupo			
	Grupo experimental (n=38)		Grupo control (n=38)	
	f	%	f	%
Pre test				
En inicio	14	37	10	26
En proceso	18	47	19	50
Logro previsto	4	11	6	16
Logro destacado	2	5	3	8
Post test				
En inicio	4	11	3	8
En proceso	19	50	24	63
Logro previsto	9	24	7	18
Logro destacado	6	16	4	11

Figura 5*Nivel porcentual de la dimensión 2*

Se puede observar que previo a la implementación de las sesiones según el modelo descrito, las calificaciones en el pre test relacionado con la dimensión de comunica eran similares. Se examina que un 84% del grupo experimental se ubica en los dos primeros niveles, mientras que en el grupo no experimental (control) ese porcentaje era del 76%. Sin embargo, tras la aplicación de las sesiones en dicha dimensión, los resultados difirieron significativamente. Se examina que un 29% del grupo de control logró alcanzar el nivel de logro previsto y logro destacado, en contraste con el grupo experimental donde ese porcentaje fue del 40%. Por lo tanto, se finaliza diciendo que el modelo descrito efectivamente mejora la capacidad mencionada.

Tabla 8*Nivel de usa estrategias*

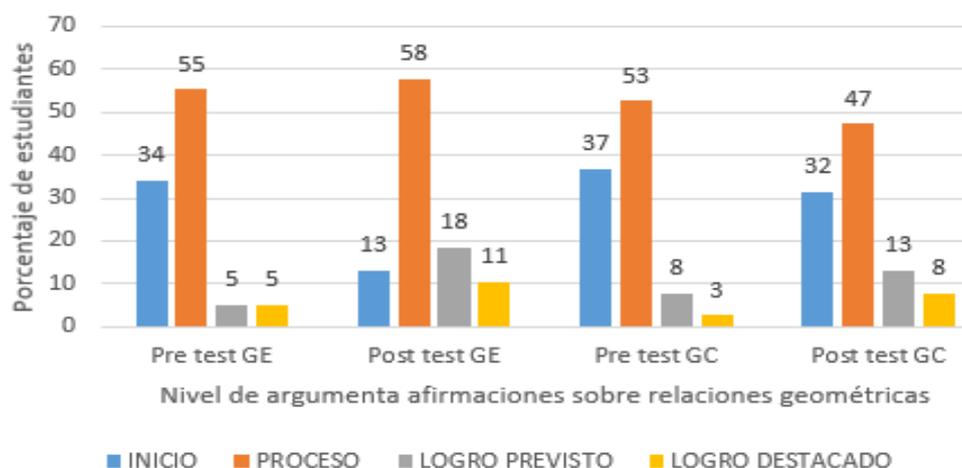
Nivel de usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio	Test y grupo			
	Grupo experimental (n=38)		Grupo control (n=38)	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Pre test				
En inicio	11	29	11	29
En proceso	17	45	20	53
Logro previsto	8	21	4	11
Logro destacado	2	5	3	8
Post test				
En inicio	2	5	5	13
En proceso	17	45	25	66
Logro previsto	13	34	4	11
Logro destacado	6	16	4	11

Figura 6*Nivel porcentual de la dimensión 3*

Se puede observar que previo a la implementación de las sesiones de aprendizaje según el modelo descrito, las respuestas en el pre test relacionado con la dimensión de utiliza estrategias eran similares, teniendo que el 74% del grupo experimental se ubicaba en los niveles de inicio y proceso, mientras que en el grupo no experimental (control) ese porcentaje era del 82%. Sin embargo, tras la aplicación de las sesiones en dicha dimensión, los resultados difirieron significativamente. Se examina que el 22% del grupo no experimental (control) logró alcanzar los dos últimos niveles, en contraste con el grupo experimental donde ese porcentaje fue del 50%. Por lo tanto, se puede concluir que el modelo descrito efectivamente mejora la capacidad mencionada.

Tabla 9*Nivel de argumenta*

Nivel de usa argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Test y grupo			
	Grupo experimental (n=38)		Grupo control (n=38)	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Pre test				
En inicio	13	34	14	37
En proceso	21	55	20	53
Logro previsto	2	5	3	8
Logro destacado	2	5	1	3
Post test				
En inicio	5	13	12	32
En proceso	22	58	18	47
Logro previsto	7	18	5	13
Logro destacado	4	11	3	8

Figura 7*Nivel porcentual de la dimensión 4*

Se puede observar que previo a la implementación de las sesiones de aprendizaje según el modelo descrito, las respuestas en el pre test relacionado con la dimensión de argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas eran similares, teniendo que el 89% del grupo experimental se ubicaba en los niveles de inicio y proceso, mientras que en el grupo no experimental (control) ese porcentaje era del 90%. Sin embargo, tras la aplicación de las sesiones en dicha dimensión, los resultados difirieron significativamente. Se examina que el 21% del grupo no experimental (control) logró alcanzar en los dos últimos niveles, en contraste con el grupo experimental donde ese porcentaje fue del 29%. Por lo cual, concluyó que el modelo descrito efectivamente mejora la capacidad mencionada.

Prueba de hipótesis general:

Ho: La aplicación del modelo de Van Hiele no mejora en forma significativa la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de secundaria de El Agustino.

H₁: La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de secundaria de El Agustino.

Tabla 10

Prueba de hipótesis general según el estadístico

Estadísticos de prueba ^a	
	HG
U de Mann-Whitney	403,000
W de Wilcoxon	1144,000
Z	-3,326
Sig. asintótica(bilateral)	0,001

a. Variable de agrupación: Grupo

Se examinó en el resultado que en la prueba se ha producido un valor de 0.001 en la significancia y $z = -3,326$, lo que desestima la hipótesis nula, entonces se comprobó que, al desarrollar las fases de aprendizaje en una sesión según el modelo descrito, los educandos logran mejorar en forma significativa la competencia ya descrita. Los estudiantes que siguieron con sesiones de una práctica tradicional no lograron su avance en forma significativa.

Prueba de hipótesis específica 1:

H₀: La aplicación del modelo de Van Hiele no mejora en forma significativa la capacidad de modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria del El Agustino.

H₁: La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la capacidad de modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria de El Agustino

Tabla 11

Prueba de hipótesis específica 1 según el estadístico

Estadísticos de prueba^a	
	d1
U de Mann-Whitney	456,000
W de Wilcoxon	1197,000
Z	-2,862
Sig. asintótica(bilateral)	0,004

a. Variable de agrupación: Grupo

Al analizar la dimensión de modelado en relación con la aplicación del modelo desarrollado en una de las secciones, se observa en la tabla que el valor de significancia es de 0,004, lo cual es menor que 0,05. Esto indica que la hipótesis nula debe ser desestimada y la otra hipótesis es validada. Por lo tanto, se confirma que existe una relación entre la enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta la metodología desarrollada, y la capacidad de modela mencionada.

Es importante destacar que, en caso de no aplicar las fases de aprendizaje, los estudiantes no progresarán de manera significativa en su aprendizaje en relación a la capacidad de modelado. Por lo tanto, es fundamental utilizar un estadístico adecuado para darle sentido a los resultados obtenidos.

Prueba de hipótesis específica 2:

H₀: La aplicación del modelo de Van Hiele no mejora en forma significativa la capacidad de comunicar su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria del El Agustino.

H₁: La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la capacidad de comunicar su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria del El Agustino.

Tabla 12

Prueba de hipótesis específica 2 según el estadístico de U de Mann-Whitney

Estadísticos de prueba ^a	
	d2
U de Mann-Whitney	483,000
W de Wilcoxon	1224,000
Z	-2,569
Sig. asintótica(bilateral)	0,010

a. Variable de agrupación: Grupo

Se observa que en la prueba los resultados, arrojó un valor de 0,010 para la significancia y un valor de z de -2,569. Estos resultados nos muestran que la hipótesis nula debe ser desestimada, ya que el valor de p es menor que 0,05 y el valor de z es menor que el punto crítico de -1,96. Esto demuestra que, al implementar las fases de aprendizaje en una sesión de acuerdo con el modelo descrito, los educandos lograron mejorar de manera significativa la capacidad mencionada. En contraste, aquellos estudiantes que siguieron sesiones de práctica tradicional no lograron avanzar de manera significativa en dicha capacidad.

Prueba de hipótesis específica 3:

H₀: La aplicación del modelo de Van Hiele no mejora en forma significativa la capacidad usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y sus transformaciones en estudiantes de secundaria de El Agustino

H₁: La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la capacidad usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y sus transformaciones en estudiantes de secundaria de El Agustino

Tabla 13

Prueba de hipótesis específica 3 según el estadístico de U de Mann-Whitney

Estadísticos de prueba^a	
	d3
U de Mann-Whitney	650,000
W de Wilcoxon	1391,000
Z	-,774
Sig. asintótica(bilateral)	0,439

a. Variable de agrupación: Grupo

Se observa que en la prueba los resultados, arrojó un valor de 0,439 para la significancia y un valor de z de -0,774. Estos resultados indican que se acepta la hipótesis nula, ya que el valor de p es mayor a 0,05 y el valor de z es mayor que el punto crítico de -1,96. Esto demuestra que, al implementar las fases de aprendizaje en una sesión de acuerdo con el modelo ya descrito, los estudiantes no lograron mejorar de manera significativa la capacidad de estrategias. Por otro lado, los estudiantes que siguieron sesiones de práctica tradicional obtuvieron resultados similares al grupo experimental en esta capacidad.

Prueba de hipótesis específica 4:

H₀: La aplicación del modelo de Van Hiele no mejora en forma significativa la capacidad de argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de El Agustino.

H₁: La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria de El Agustino.

Tabla 14

Prueba de hipótesis específica 4 según el estadístico

Estadísticos de prueba ^a	
	d4
U de Mann-Whitney	678,000
W de Wilcoxon	1419,000
Z	-,474
Sig. asintótica(bilateral)	0,635

a. Variable de agrupación: Grupo

Se observa que en la prueba los resultados, arrojó un valor de 0,635 para la significancia y un valor de z de -0,474. Estos resultados indican que se acepta la hipótesis nula, ya que el valor de p es mayor a 0,05 y el valor de z es mayor que el punto crítico de -1,96. Esto demuestra que al implementar las fases de aprendizaje en una sesión de acuerdo con el modelo de Van Hiele, los educandos no lograron mejorar de manera significativa la capacidad mencionada. Además, se observa que los estudiantes que siguieron sesiones de práctica tradicional obtuvieron resultados similares al grupo experimental en esta capacidad.

V. DISCUSIÓN

A partir de la propuesta de adaptar el modelo de Van Hiele con el fin de potenciar la competencia descrita en los estudiantes del distrito de El Agustino se realizó la validación de los resultados que arrojó que antes de la aplicación del modelo, el grupo control, tenía la puntuación media de 9,16 y el 81,5% de los educandos estaban en los niveles de inicio y en proceso. Por otro lado, el grupo experimental, contaba con una puntuación media de 8,68 y el 86,8% de los educandos se encontraron en los niveles de inicio y proceso. Al adaptar el modelo propuesto los resultados fueron que el grupo no experimental (control) alcanzó una media de 11,03 y que el 23,7 % de los educandos se encontraban en los niveles de logro previsto y logro destacado mientras que el grupo experimental obtuvo una media de 12,61 y que el 36,9 % de los educandos se encontraban en los niveles de logro previsto y logro destacado.

Estos resultados tienen cierta semejanza con Sará, E. Miguéz, A (2021) quien determinó la valoración de la aplicación del Modelo de Van Hiele en el aprendizaje del campo temático de los Triángulos y Cuadriláteros, su diseño también fue cuasi experimental teniendo para ellos dos grupos cuyo estudio concluyó que el aula experimental sacó una media de 10,77 a comparación del grupo de control que tuvo una media de 6,46 llegando a afirmar que la aplicación del modelo descrito mediante actividades adecuadas si logran generar que los estudiantes logren elevar su nivel de razonamiento, concordando que el papel de docente es enriquecedor cuando planifica las rutas metodológicas del modelo teniendo en cuenta cada una de las fases. Los resultados descritos también están en concordancia con Chavarría (2020) quien realizó un estudio para determinar si el modelo de Van Hiele facilita el avance de los niveles de razonamiento de los educandos de un colegio de Huancavelica con respecto al contenido de triángulos y para ello confirmó su hipótesis al aplicar la “t de student” quien arrojó como resultado -16,632 lo cual confirmó su propuesta.

En concordancia con ello, Corberan María (1994) manifestó que los educandos pueden pasar de un nivel a otro con la metodología adecuada, pero teniendo en cuenta que para pasar de un nivel a otro tiene que pasar por las cinco fases y lo anterior se reafirmó con Sarrín (2019) que menciona que los docentes deben

plantear situaciones retadoras de acuerdo a la realidad para que nuestros estudiantes logren avanzar en su nivel de desarrollo y puedan comunicar con lenguaje formal a los demás.

En torno al objetivo específico 1, que consistía en determinar la mejora en la capacidad de modelar objetos mediante la aplicación del modelo ya descrito, se obtuvo un resultado significativo de 0,004, que es menor que el nivel de significancia α (0,05) y el valor de z fue de -2,862, en tal sentido se afirmó que cuando se aplican actividades como la reproducción de formas geométricas dentro de la metodología establecida se logra fortalecer la dimensión mencionada. Los resultados obtenidos son similares a Fernández (2018) quien manifestó que la adaptación del modelo de Van Hiele sí influyó en la capacidad de matematizar situaciones con estudiantes de 4° de secundaria con un nivel de confianza del 95% y una significancia (α) de 0,00, quedando confirmada su validez. Para ello es importante las representaciones que establece el docente en el aula para realizar una reproducción de las formas geométricas teniendo en cuenta los elementos principales de ella, recordando que el modelo ayuda a la comprensión en el campo geométrico y es más enriquecedor si las formas geométricas se modelan para una mejor visualización.

Un resultado similar en esta capacidad nos la da García (2018) quien aseveró que se mejoran los conocimientos de los ángulos de la circunferencia al utilizar la metodología de Van Hiele, que en su estudio tuvo como resultado que 10% del grupo alcanzó un Nivel 4, 33% el Nivel 3 y 57% el Nivel 2 de Razonamiento del Modelo enunciado lo que valida su hipótesis cuyo resultado es similar al que la autora tuvo en esta investigación. Cabe resaltar que es importante la fase metodológica llevada a cabo y también la modelización de las figuras geométricas.

Una referencia en esta investigación es Bressan (2000) que sustenta que un pensamiento matemático busca crear modelos físicos o gráficos para que puede ser representados y es por ello que es importante que durante las clases los estudiantes modelen situaciones matemáticas abstractas que les servirá de ayuda visual para resolver diversas situaciones problemáticas que se presentan. En el campo geométrico este modelamiento al inicio debe ir de la mano del docente que guiará a los estudiantes, pero luego dejará que ellos solos lo realicen según sus necesidades de aprendizaje convirtiéndose él en un facilitador. El modelar también

está ligado al trabajo con material concreto que no solo debe pensarse que se trabaja en los primeros ciclos sino también en los ciclos superiores cuando un estudiante necesite reforzar sus nuevos conocimientos dentro de la metodología del modelo de Van Hiele.

Teniendo en cuenta al objetivo específico 2, que consistía en determinar la mejora en la capacidad de comunicar la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas mediante la aplicación del modelo ya descrito, se obtuvo un resultado significativo con un valor de significancia de 0,010, que es menor que el nivel de significancia α (0,05) y el valor de z fue de -2,569, en tal sentido se afirmó que cuando se logra que el estudiante pueda expresarse en forma matemática sobre la comprensión de diversas propiedades de las figuras geométricas o las relaciones que entre ellas existe se habrá fortalecido la capacidad mencionada.

Estos resultados también cierta similitud con Orozco (2021) cuya investigación fue determinar un ambiente de geometría dinámica aplicando el modelo Van Hiele, el resultado que se obtuvo en cuanto al uso de los descriptores de razonamiento es que los educandos tienen predominio en el subnivel 3 del nivel 2 de razonamiento, con una transición hacia el nivel 3 otro resultado que consiguió fue la comunicación de las respuestas obtenidas por los educandos que lograron la transición del lenguaje al pasar de un lenguaje común o informal a uno matemáticamente adecuado o formal en el transcurso de las sesiones.

También Arcia, Diana (2020) tuvo resultados similares a la investigación cuando realizó su estudio sobre razonamiento de los conceptos de área y perímetro, a partir de las fases de aprendizaje lo cual concluyó que los educandos mejoraron en los conceptos de área y perímetro, sin embargo, también se notó un aumento en la red de conexiones, que se hizo evidente a través del lenguaje. Este lenguaje se fue mejorando gradualmente en relación a los conceptos, y los participantes comunicaron sobre los procesos que se llevaron a cabo en cada una de las actividades propuestas.

Corberan (1994) en torno a este aspecto considero algunos descriptores de razonamiento que fueron útiles para identificar algunas manifestaciones de razonamiento y también para la caracterización del lenguaje, dichos descriptores tienen que tener en cuenta los docentes cuando realiza una sesión en la cual desea

fortalecer la capacidad de expresarse y comunicarse matemáticamente en los educandos.

Teniendo en cuenta al objetivo específico 3, que consistía en determinar la mejora en la capacidad de usar estrategias mediante la aplicación del modelo ya descrito, se obtuvo un resultado con un valor de significancia de 0,439, que es mayor que el nivel de significancia α (0,05) y el valor de z fue de -0,774, en tal sentido no tuvo como resultado en la investigación una mejora en forma significativa de esta capacidad según el estadístico de U de Mann-Whitney pero sin embargo logro obtener un nivel más alto que el grupo de control después del pre test, una razón de este resultado podría ser que los estudiantes todavía no están acostumbrados a desarrollar diversas estrategias para resolver una situación problemática y para ello Barrantes y Blanco (2004) expresa que el rol del docente es fundamental desde la planificación hasta llegar que el estudiante llegue a un pensamiento formal a través de planteamientos de estrategias y siguiendo las fases metodológicas.

Los resultados obtenidos están en contraste con lo hallado por Alzamora (2019) en su estudio de caracterización de los niveles de Van Hiele implementando como estrategia un ambiente de geometría dinámica (geogebra) en el reconocimiento de las alcanzar el nivel el nivel dos y el 60% de los educandos si alcanzaron el nivel tres, asimismo también se difiere por las conclusiones que obtuvo Barreto (2021) quien ejecutó una tesis sobre propuesta de estrategias teniendo en cuenta las situaciones del contexto para optimizar el pensamiento geométrico quien concluyó en la dimensión de análisis , que el 60% de los educandos están en un nivel por mejorar y un 40% tuvieron un nivel bueno. Cabe señalar que en el estudio se tomó en cuenta a Jaime y Gutiérrez (2013) quien hace mención que los docentes solo puede incluir un conocimiento nuevo cuando está seguro que sus estudiantes tienen un adecuado nivel de razonamiento porque no puede saltar etapas que a la larga afectaría su proceso de aprendizaje y sobre todo tener en cuenta que no todos los educandos aprenden de la misma manera por lo cual se necesita plantear diversas estrategias para que logren el resultado esperado en el campo geométrico, esto no contradice o es diferente a las fases metodológicas planteadas sino que en cada una de ellas se va a ir proponiendo

opciones diferentes para aquellos estudiantes que tienen un estilo de aprendizaje diferente.

Con respecto al objetivo específico 4, que consistía en determinar la mejora en la capacidad de argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas mediante la aplicación del modelo ya descrito, se obtuvo un resultado con un valor de significancia de 0,635, que es mayor que el nivel de significancia α (0,05) y el valor de z fue de -0,474, en tal sentido no tuvo como resultado en la investigación una mejora en forma significativa de esta capacidad según el estadístico de U de Mann-Whitney pero sin embargo logro obtener un nivel más alto que el grupo de control después del pre test. También uno de los factores que debemos tener en cuenta es que los estudiantes venían de dos años lectivos de virtualidad por lo cual los aprendizajes no se cimentaron tanto como estar en presencialidad. Pero lo que hay que destacar es que los estudiantes al aprender siguiendo las fases metodológicas del modelo logran una mejor comprensión de las relaciones entre las formas geométricas lo que a su vez permite que desarrolle su pensamiento geométrico y logren la argumentación de sus ideas.

Los resultados obtenidos están en contraste con lo hallado por Huaquiso (2018) en que buscaba establecer una relación entre el método empleado y el aprendizaje colaborativo de los educandos, el resultado que obtuvo fue que en el pre test su nivel esperado y logro destacado era 5,26% y cuando aplicaron el post test salió que estos mismos niveles estaban en un 81,47 % por lo cual se logró establecer la relación esperada, asimismo Carhuapoma, L. y Huamán, A. (2018) realizó un estudio sobre el modelo descrito en relación al aprendizaje de cuadriláteros, y los resultados fue de -3.059, con un (Sig.) asociado de 0.002. Por lo tanto, se concluyó que el modelo utilizado sí favorece el aprendizaje, especialmente en términos de la capacidad argumentativa. En torno a ello Gil y De Guzmán (1993) indica que cuando se desarrolla estructuras mentales más complejas se logra el desarrollo del pensamiento lo que conlleva a un mejor análisis.

En la investigación se ha priorizado las fases metodológicas del modelo de Van Hiele porque aquí es que le compete netamente al docente ya que debe realizar acciones que le haga transitar por las cinco fases a los estudiantes y a su vez en cada fase se tiene que evidenciar el progreso que desarrollan para pasar a

la otra fase, el docente trabajara para que el estudiante logre modelar su pensamiento matemático y que luego los comunique o exprese haciendo uso de un lenguaje formal, también les guiará para el uso de estrategias variadas para dar una solución a la situación planteada y allí generará un pequeño debate para que entre ellos argumenten las conclusiones a que han aterrizado. Para ello Antón (2010) menciona que la interacción entre compañeros es importante no solo para la socialización sino para que logren expresar sus ideas matemáticas y también la contra argumentación que fortalecerá y desarrollará su nivel de pensamiento geométrico.

Muchos autores han escrito que la geometría es la base para el conocimiento científico y entre ellos destaca Báez e Iglesias (2007) quien declara que el conocimiento de la geometría nos da la posibilidad de aplicarlos no solo en nuestro hogar sino también en nuestro entorno y es por ello que el docente debe relacionar los conocimientos geométricos de los estudiantes a su entorno y con situaciones contextualizadas que les sirva de motivación en su aprendizaje. Para seguir en este camino investigativo debemos continuar en la validación de la propuesta del modelo mencionado siguiendo sus fases metodológicas y teniendo como mira el avance en la mejora de la competencia mencionada.

VI. CONCLUSIONES

Primero:

Referente al objetivo general, se ha comprobado que se logró determinar una mejora significativa en la competencia de forma, movimiento y localización mediante la aplicación del modelo de Van Hiele. Esto se evidencia en los resultados obtenidos, donde se encontró un valor de significancia de 0,001 y un valor de z de -3,326. Estos valores nos dan a entender que la hipótesis nula debe ser descartada, ya que el valor de p está por debajo del nivel de significancia α (0,05)

Segundo:

Teniendo en cuenta el objetivo específico número uno, se ha evidenciado que se logró determinar una mejora significativa en la capacidad de modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria en El Agustino a través de la aplicación del modelo ya mencionado. Esto se refleja en el valor de significancia obtenido, que fue de 0,004, menor que el nivel de significancia α (0,05), con un $sig = 0,004$.

Tercero:

Teniendo en cuenta al segundo objetivo específico, se ha comprobado que se logró determinar una mejora significativa en la capacidad de comunica la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de secundaria en El Agustino mediante la aplicación del modelo mencionado. Es posible observar los resultados del análisis histórico, por lo que se obtiene un nivel de significación de 0,010 y un valor de z de -2,569

Cuarto:

Con respecto al objetivo específico N° 3, se ha evidenciado que no se logró determinar una mejora significativa en la capacidad de utilizar estrategias mediante la aplicación del modelo descrito. Esto se refleja en los resultados obtenidos, donde se encontró un valor de significancia de 0,439 y un valor de z de -0,774, lo cual indica que se valida la hipótesis nula.

Quinto:

Teniendo el análisis del cuarto objetivo específico, se ha evidenciado que no se logró determinar una mejora significativa en la capacidad de argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria en El Agustino mediante la aplicación del modelo ya mencionado. Esto se refleja en los resultados obtenidos, donde se encontró un valor de significancia de 0,635 y un valor de z de -0,474, lo cual concluye que la hipótesis nula debe ser aceptada.

VII. RECOMENDACIONES

Primero:

Al director, realizar la difusión de la investigación en las semanas de gestión teniendo en cuenta los resultados positivos que se suscitaron en cuanto a la mejora de la competencia trabajada para fortalecer las capacidades de los docentes haciéndoles conocer el instrumento que se aplicó, así como las sesiones que fortalecerán su práctica pedagógica y por ende la mejora del aprendizaje en los educandos.

Segundo:

A los maestros del área de matemática, hacer uso de la hora colegiada para preparar sesiones con las fases metodológicas del modelo de Van Hiele, pero tomando en cuenta la modelación o el uso de material concreto para lograr que los educandos transiten de un nivel de inicio a un nivel de logro previsto o logro destacado y de esa forma seguir mejorando la capacidad de modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.

Tercero:

A los docentes, realizar pasantías internas para que observen la clase en que se desarrollará las sesiones con el modelo de Van Hiele siguiendo sus fases metodológicas incidiendo en la presentación de soluciones para que verbalicen la comunicación de sus respuestas que luego puedan ser replicadas en sus aulas y de este modo verificar si hay una mejora en la capacidad de comunica la comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

Cuarto:

A los docentes, generar espacios para realizar GIAs en donde se desarrolle diversas rutas para lograr la solución de una situación planteada que les fortalezca la capacidad de utilizar estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio que les servirá como insumo para proponerlos a sus educandos a la hora de desarrollar su clase.

Quinto:

A los docentes, hacer uso de la hora de reforzamiento para mejorar la competencia trabajada realizando ejemplos y contra ejemplos de un determinado tema y aterrizando en conclusiones para propiciar un debate que fortalecerá la capacidad de argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.

REFERENCIAS

- Abdullah, A. H., & Zakaria, E. (2013). The Effects of Van Hiele's Phases of Learning Geometry on Students' Degree of Acquisition of Van Hiele Levels. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 102, 251–266. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.740>
- Alzamora, J. (2019). *Caracterización de los niveles de Van Hiele en los estudiantes del grado Séptimo Uno (7-1) de la Institución Educativa Técnica Industrial Gerardo Valencia Cano del Distrito de Buenaventura. Caso: implementación de un ambiente de geometría dinámica en el reconocimiento de las propiedades de los cuadriláteros* [Tesis de Licenciatura, Universidad del Valle Sede Pacífico]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/14289/CB-0597273.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Antón M. (2010). Aportaciones de la teoría sociocultural al estudio de la adquisición del español como segunda lengua. *Revista española de lingüística aplicada*. 23. 9-30. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3897521.pdf>
- Arcia, D. (2020). *Razonamiento sobre los conceptos de área y perímetro, a partir de las fases de aprendizaje del modelo de van Hiele en estudiantes de grado tercero* [Tesis de maestría, Universidad de Antioquia]. <https://hdl.handle.net/10495/18348>
- Báez, R. & Iglesias, M. (2007). Principios didácticos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL "El Mácaro". *Enseñanza de la Matemática*, 12 al 16, 67-87. <https://core.ac.uk/download/pdf/287746183.pdf>
- Barrantes, M. y Blanco, L. (2004). Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 241-250.
- Barreto E., Salinas E., Gutierrez I. & Pacherras A. (2021). Estrategias contextualizadas para mejorar el pensamiento geométrico en estudiantes de secundaria. *Prohominum*. 3(1). 55-76. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0046>
- Bernal, C. (2006). Metodología de la investigación. México: Pearson Educación.
- Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M. (1986). *Characterizing the van Hiele Levels of Development in Geometry*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17(1), 31. <https://doi.org/10.2307/749317>
- Bressan A., Crego, K., & Bogisic, B. (2000). *Razones para enseñar geometría en la educación básica : mirar, construir, decir y pensar* (1a. ed.). Novedades educativas.
- Cabero J., Llorente M. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Eduweb*. 7(2). 11-22. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4857163&orden=1&info=link>
- Calderón, W. (2012). Propuesta Metodológica para la Enseñanza de las Secciones Cónicas. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Medellín, Colombia.
- Carhuapoma, L. & Huaman A. (2018). Modelo de Van Hiele en el aprendizaje de cuadriláteros, en estudiantes del cuarto grado de "José Carlos Mariátegui"; Pampachacra - Huancavelica [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio UNH. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1771>

- Carrasco, S. (2014). Metodología de la Investigación científica. Pautas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. Lima: San Marcos.
- Chavarria-Pallarco, N. A., (2020). Modelo Van Hiele y niveles de razonamiento geométrico de triángulos en estudiantes de Huancavelica. *Investigación Valdizana*, 14(2), 85-95. <https://doi.org/10.33554/riv.14.2.587>
- Chavez N. (2001). *Introducción a la investigación educativa*. Maracaibo: Colección General.
- Cívicos, A. y Hernández, M. (2007). Algunas reflexiones y aportaciones en torno a los enfoques teóricos y prácticos de la investigación en trabajo social. *Revista Acciones e investigaciones sociales*, 23, 25-55. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2264596.pdf>
- Cook, T.D. y Campbell, D.T. (1986). The causal assumptions of quasiexperimental practice. *Synthese*, 68, 141-180
- Corberán, M., (2013). Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en enseñanza secundaria basada en el modelo de razonamiento de Van Hiele. C.I.D.E., M.E.C.: Madrid.
- Corberán, R., Gutiérrez, A., Huerta, M., Jaime, A., Margarit, J., Peñas, A. & Ruiz, E. (1994). *Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en enseñanza secundaria basada en el Modelo de Razonamiento de Van Hiele*. C.I.D.E. <https://www.uv.es/~gutierre/archivos1/textospdf/CorOtr94.pdf>
- Escobar J. & Cuervo A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 6(1), 27-36
- Fernández-Nieto, E. L. (2018). La geometría para la vida y su enseñanza. *AiBi Revista De Investigación, Administración E Ingeniería*, 6(1), 33-61. <https://doi.org/10.15649/2346030X.475>
- Fouz, F. (2006). Geometric test applying the Van Hiele Model. *Sigma Journal of Mathematics* 28(5), 33-58. Recuperado de http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_28/5_test_geometrico.pdf
- Fouz, F. y De Donosti, B. (2005). Van Hiele model for the didactics of geometry. A walk through geometry. Recuperado de <http://divulgamat.ehu.es/weborriak/TestuakOnLine/04-05/PG-04-05-fouz.pdf>
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Reidel Publishing Company.
- García J. (2018). *Aprendizaje de los ángulos de la circunferencia utilizando el modelo de Van Hiele en preparatoria* [Tesis de maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. <https://www.fcfm.buap.mx/posgrados/assets/docs/catalogo-tesis/mem/2018/JoseLazaroGarciaCaraveo.pdf>
- Gil D., De Guzmán M. (1993). *Teaching science and mathematics. Trends and innovations. Organization of Ibero-American States*
- Gutiérrez, A. (1998): Las representaciones planas de cuerpos 3-dimensionales en la enseñanza de la geometría espacial, *Revista EMA*, 3(3), 193-220.

- Haviger J. & Vojkúvková I. (2014). The Van Hiele Geometry Thinking Levels: Gender and School Type Differences, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 112. 977-981. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1257>
- Hedrick, T., Bickman, L. & Rog, D. (1993). *Applied research design. A practical guide*. SAGE Publications.
- Hernandez R., Fernández C. & Baptista P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). McGraw Hill España
- Hidalgo L. (2005). *Confiabilidad y Validez en el Contexto de la Investigación y Evaluación Cualitativas*. <http://www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf>
- Huaquisto, M. (2018). *Aplicación del modelo van hiele y su relación con el aprendizaje colaborativo en los estudiantes del primer grado de la institución educativa secundaria aplicación Ispa, del distrito y provincia de Azángaro, región Puno, año 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles Chimbote]. <https://hdl.handle.net/20.500.13032/8759>
- Jaime, A. (1998): Aportaciones a la interpretación y aplicación del modelo de Van Hiele: La enseñanza de las isometrías del plano. La evaluación del nivel de razonamiento (tesis doctoral). (Valencia: Univ. de Valencia). Director: A. Gutiérrez
- Jaime, A. y Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele. En S. Linares; M. Sánchez, (Eds.), *Teoría y práctica en educación matemática. Colección Ciencias de la Educación, 4*, 295-384. <https://www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/JaiGut90.pdf>
- Mahlaba, Sfiso C., & Mudaly, Vimolan. (2022). Exploring the relationship between commognition and the Van Hiele theory for studying problem-solving discourse in Euclidean geometry education. *Pythagoras*, 43(1), 1-11. <https://dx.doi.org/10.4102/pythagoras.v43i1.659>
- Martín M. (2004). Design and validation of questionnaires. *Midwives profession*. 5(17). 23-29. <https://www.federacion-matronas.org/wp-content/uploads/2018/01/vol5n17pag23-29.pdf>
- Mayberry, J. (1983). The Van Hiele Levels of Geometric Thought in Undergraduate Preservice Teachers. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14(1), 58. <https://doi.org/10.2307/748797>
- MINEDU (2016). Educación Básica Regular. Programa curricular de Educación Secundaria. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/programa-curricular-educacion-secundaria.pdf>
- Ministerio de Educación del Perú. (2013). *PISA 2012: Primeros Resultados. Informe Nacional del Perú*. http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2013/12/reporte_pisa_2012.pdf
- Ministerio de Educación del Perú. (2015). *Rutas del aprendizaje versión 2015: ¿Qué y cómo aprenden nuestros niños? VI Ciclo Área Curricular Matemática. 1o. y 2o. grados de Educación Secundaria*. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/5183>
- Ministerio de Educación del Perú. (2022). *El Perú en PISA 2018. Informe Nacional de resultados*. <https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/7725/El%20Per%c3%ba%20en%20PISA%202018%20informe%20nacional%20de%20resultados.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- OECD. (2013a). PISA 2012 results. Vol I. Student Performance in Mathematics, Reading and Science. Paris: OECD.

- OECD. (2013b). PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy (p. 264). Paris: OECD
- Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (2018). *Resultados de la ECE: Un insumo para mejorar los aprendizajes*.
- Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (2019). *Informe de resultados para la institución educativa: Un insumo para mejorar los aprendizajes*.
- Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (2019). *Todo lo que debes saber sobre la Prueba Pisa 2018*. Infografía. <http://umc.minedu.gob.pe/wpcontent/uploads/2019/12/Infografia.pdf>
- Orozco, G. (2021). *Caracterización del Razonamiento Geométrico de estudiantes de Secundaria en un Ambiente de Geometría Dinámica aplicando el Modelo de Van Hiele* [Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional]. https://www.cicata.ipn.mx/assets/files/cicata/ProME/docs/tesis/tesis_maestria/2021/Orozco_2021.pdf
- Parella S., Martins F. (2006). *Metodología de la investigación cuantitativa* (2da ed.). Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23578w/w23578w.pdf>
- Poggioli, L. (1999). *Problem solving strategies. Series teaching to learn. Caracas: Polar Foundation*. https://bibliofep.fundacionempresaspolarg.org/media/1280192/serie_ensenando_cap_5.pdf
- Rodríguez B. (2015). Algunas reflexiones sobre la enseñanza de la Geometría en la escuela primaria. *Quehacer educativo*. <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/sites/default/files/2019-02/Algunas%20reflexiones%20sobre%20la%20ense%C3%B1anza%20del%20a%20geometr%C3%ADa%20en%20la%20escuela%20primaria.pdf>
- Sará, E., & Míguez, A. (2018). Una experiencia de aprendizaje basada en el modelo de Van Hiele. *Educación en Contexto*. 4(8), 90-117. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6491757.pdf>
- Sarrín, M. (2019). Rotaciones y niveles de razonamiento, según el modelo de Van Hiele: resultados de una experiencia. *Educación*, 28(54), 127-158. <https://doi.org/10.18800/educacion.201901.007>
- Tamayo y Tamayo M. (1996). *El proceso de la Investigación científica* (4ta ed.). Editorial Limusa. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigaci_n_cient_fi_ca_Mario_Tamayo.pdf
- Usiskin Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry. CDASSG Project*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED220288.pdf>
- Van Hiele, P.M (1986). *Structure and insight. A Theory of mathematics education*. Londres: Academic Press.
- Vargas, G. V., & Araya, R. G. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 74-94.
- Yıldız, C., Aydın, M., & Köğçe, D. (2009). Comparing the old and new 6th - 8th grade mathematics curricula in terms of Van Hiele understanding levels for geometry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 731–736. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.128>

Yi M., Flores R. & Wang J. (2020) Examining the influence of van Hiele theory-based instructional activities on elementary preservice teachers' geometry knowledge for teaching 2-D shapes. *Teaching and Teacher Education*. 91. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103038>

Yin, R. K. (2002). *Case Study Research: Design and Methods (Applied Social Research Methods)*. Sage Publications, Inc.

Zambrano, M. (2005). *Los niveles de razonamiento geométrico y la apercpción del método de fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele en estudiantes de educación integral de la UNEG* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Experimental de Guayana]. http://www.cidar.uneg.edu.ve/DB/bcuneg/EDOCs/TESIS/TESIS_POSTGRADO/MAESTRIAS/EDUCACION/TGMLZ35M652005MoisesZambrano.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Indicadores de la variable independiente

Dimensiones	Indicadores
Fase de interrogación	Identifica los conocimientos previos del estudiante del tema a tratar.
Fase de orientación dirigida	Selección de actividades que conlleve a los estudiantes descubrir sus conocimientos.
Explicitación	Realiza discusiones y comentarios sobre la solución de las actividades dadas.
Orientación libre	Proponer situaciones de mayor demanda cognitiva en que hagan uso de lo aprendido.
Integración	Generar actividades que impliquen la organización de conocimientos ya adquiridos con los nuevos.

ANEXO 2. Indicadores de la variable dependiente

Dimensiones	Indicadores
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	Construye un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano.
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Comunica su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.
Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y sus transformaciones.	Selecciona, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.	Elabora afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización

ANEXO 3: Consentimiento Informado del Apoderado**

Título de la investigación: La aplicación del modelo Van Hiele mejora la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de El Agustino.

Investigadora: Magda Rita Huaranga Cangalaya

Propósito del estudio

Estamos invitando a su hijo (a) a participar en la investigación titulada “La aplicación del modelo Van Hiele mejora la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de El Agustino”, cuyo objetivo es determinar la mejora de la aplicación del modelo de Van Hiele en la competencia mencionada anteriormente en los escolares de secundaria del El Agustino. Esta investigación es desarrollada por un estudiante de posgrado de la mención Administración de la educación de la Universidad César Vallejo del campus Lima Este, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución educativa.

La aplicación del modelo de Van Hiele en la competencia de forma, movimiento y localización incrementará el nivel de aprendizaje de los estudiantes en las diversas capacidades y fortalecerá las estrategias metodológicas de los docentes de matemática al aplicar las fases metodológicas del modelo.

Procedimiento

Si usted acepta que su hijo participe y su hijo decide participar en esta investigación (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una evaluación de entrada (pre test) que consta de 20 ítems y que recogerá el nivel en que se encuentra en la competencia de forma, movimiento y localización para la investigación: “La aplicación del modelo Van Hiele mejora la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de El Agustino”.
2. La prueba tendrá un tiempo aproximado de 90 minutos y se realizará en el aula correspondiente de la institución. Las respuestas a la prueba serán codificadas en forma objetiva.
3. A una de las secciones se le aplicará el método de Van Hiele.
4. Finalizando un periodo se le volverá a evaluar con una prueba de 20 ítems y con un tiempo de 90 minutos.

* * Obligatorio hasta menores de 18 años, consentimiento informado cuando es firmado por el padre o madre. Si fuese otro tipo de apoderado sería consentimiento por sustitución.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Su hijo (a) puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a que su hijo (a) haya aceptado participar puede dejar de participar sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

La participación de su hijo (a) en la investigación NO existirá riesgo o daño en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad a su hijo (a) tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Mencionar que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad (principio de justicia):

Los datos recolectados de la investigación deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información recogida en la prueba a su hijo (a) es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con la investigadora Huaranga Cangalaya Magda Rita. Email: magdahuaranga26@gmail.com y Docente asesora: Julca Vera Noemí Teresa. Email:rjulcave@ucvvirtual.edu.pe

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo que mi menor hijo (a) participe en la investigación.

Nombre y apellidos:

Fecha y hora:

Anexo 4. Matriz de consistencia

TÍTULO: La aplicación del modelo Van Hiele mejora la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de El Agustino																																																								
AUTOR: Huaranga Cangalaya Magda Rita																																																								
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores																																																					
<p>Problema general: PG: ¿La aplicación del modelo de Van Hiele mejora la competencia forma, movimiento y localización en estudiantes de secundaria del El Agustino?,</p> <p>Problemas específicos: PE1: ¿La aplicación del modelo de Van Hiele mejora su capacidad de modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria del El Agustino? PE2: ¿La aplicación del modelo de Van Hiele mejora su capacidad de comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de secundaria del El Agustino? PE3: ¿La aplicación del modelo de Van Hiele mejora su capacidad de usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes de secundaria del El Agustino? PE4: ¿La aplicación del modelo de Van Hiele mejora su capacidad de argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria del El Agustino?</p>	<p>Objetivo general: OG: Determinar la mejora de la aplicación del modelo de Van Hiele en la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de secundaria del El Agustino.</p> <p>Objetivos específicos OE1. Determinar la mejora de la aplicación del modelo de Van Hiele en la capacidad de modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria del El Agustino. OE2. Determinar la mejora de la aplicación del modelo de Van Hiele en la capacidad de comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en estudiantes de secundaria del El Agustino. OE3: Determinar la mejora de la aplicación del modelo de Van Hiele en la capacidad de usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio en estudiantes de secundaria del El Agustino. OE4: Determinar la mejora de la aplicación del modelo de Van Hiele en la capacidad de argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria del El Agustino</p>	<p>Hipótesis general: HG: La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización de los estudiantes de secundaria de El Agustino</p> <p>Hipótesis específicas HE1 La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la capacidad de modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria del El Agustino. HE2 La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la capacidad de comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas y sus transformaciones en estudiantes de secundaria del El Agustino. HE3: La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la capacidad usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y sus transformaciones en estudiantes de secundaria del El Agustino. HE 4: La aplicación del modelo de Van Hiele mejora en forma significativa la capacidad de argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas en estudiantes de secundaria del El Agustino.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center; padding: 5px;">Variable 1: Modelo de Van Hiele</th> </tr> <tr> <th style="width: 20%; padding: 5px;">Dimensiones</th> <th style="width: 40%; padding: 5px;">Indicadores</th> <th style="width: 15%; padding: 5px;"></th> <th style="width: 15%; padding: 5px;">Recursos pedagógicos</th> <th style="width: 10%; padding: 5px;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Fase de interrogación</td> <td style="padding: 5px;">Identifica los conocimientos previos del estudiante del tema a tratar.</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td rowspan="5" style="padding: 5px; vertical-align: top;">En las sesiones de aprendizaje se desarrollará la secuencia metodológica del modelo de Van Hiele que están determinadas por cinco fases que son: información, orientación dirigida, explicación, orientación libre e integración. Para ello se hará uso de diversos materiales que complementaran los temas abordados.</td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Fase de orientación dirigida</td> <td style="padding: 5px;">Selecciona actividades que conlleva a los estudiantes descubrir sus conocimientos.</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Explicitación</td> <td style="padding: 5px;">Realiza discusiones y comentarios sobre la solución de las actividades dadas.</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Orientación libre</td> <td style="padding: 5px;">Propone situaciones de mayor demanda cognitiva en que hagan uso de lo aprendido.</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Integración</td> <td style="padding: 5px;">Genera actividades que impliquen la organización de conocimientos ya adquiridos con los nuevos.</td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center; padding: 5px;">Variable 2: Competencia resuelve problemas de forma. Movimiento y localización</th> </tr> <tr> <th style="width: 20%; padding: 5px;">Dimensiones</th> <th style="width: 30%; padding: 5px;">Indicadores</th> <th style="width: 10%; padding: 5px;">Items</th> <th style="width: 15%; padding: 5px;">Escala de medición</th> <th style="width: 25%; padding: 5px;">Rangos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.</td> <td style="padding: 5px;">Construye un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano.</td> <td style="padding: 5px;">1; 2; 3 ; 4; 5</td> <td rowspan="3" style="padding: 5px; vertical-align: middle;">Inicio Proceso Logro previsto Logro destacado</td> <td rowspan="3" style="padding: 5px; vertical-align: middle;">I: 0 -7 P: 8 – 14 LP: 15 – 18 LD: 19 -20</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.</td> <td style="padding: 5px;">Comunica su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.</td> <td style="padding: 5px;">6; 7; 8; 9; 10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el</td> <td style="padding: 5px;">Selecciona, adapta, combina o crea, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y</td> <td style="padding: 5px;">11; 12; 13; 14; 15</td> </tr> </tbody> </table>		Variable 1: Modelo de Van Hiele					Dimensiones	Indicadores		Recursos pedagógicos		Fase de interrogación	Identifica los conocimientos previos del estudiante del tema a tratar.		En las sesiones de aprendizaje se desarrollará la secuencia metodológica del modelo de Van Hiele que están determinadas por cinco fases que son: información, orientación dirigida, explicación, orientación libre e integración. Para ello se hará uso de diversos materiales que complementaran los temas abordados.		Fase de orientación dirigida	Selecciona actividades que conlleva a los estudiantes descubrir sus conocimientos.			Explicitación	Realiza discusiones y comentarios sobre la solución de las actividades dadas.			Orientación libre	Propone situaciones de mayor demanda cognitiva en que hagan uso de lo aprendido.			Integración	Genera actividades que impliquen la organización de conocimientos ya adquiridos con los nuevos.			Variable 2: Competencia resuelve problemas de forma. Movimiento y localización					Dimensiones	Indicadores	Items	Escala de medición	Rangos	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	Construye un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano.	1; 2; 3 ; 4; 5	Inicio Proceso Logro previsto Logro destacado	I: 0 -7 P: 8 – 14 LP: 15 – 18 LD: 19 -20	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Comunica su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.	6; 7; 8; 9; 10	Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el	Selecciona, adapta, combina o crea, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y	11; 12; 13; 14; 15
Variable 1: Modelo de Van Hiele																																																								
Dimensiones	Indicadores		Recursos pedagógicos																																																					
Fase de interrogación	Identifica los conocimientos previos del estudiante del tema a tratar.		En las sesiones de aprendizaje se desarrollará la secuencia metodológica del modelo de Van Hiele que están determinadas por cinco fases que son: información, orientación dirigida, explicación, orientación libre e integración. Para ello se hará uso de diversos materiales que complementaran los temas abordados.																																																					
Fase de orientación dirigida	Selecciona actividades que conlleva a los estudiantes descubrir sus conocimientos.																																																							
Explicitación	Realiza discusiones y comentarios sobre la solución de las actividades dadas.																																																							
Orientación libre	Propone situaciones de mayor demanda cognitiva en que hagan uso de lo aprendido.																																																							
Integración	Genera actividades que impliquen la organización de conocimientos ya adquiridos con los nuevos.																																																							
Variable 2: Competencia resuelve problemas de forma. Movimiento y localización																																																								
Dimensiones	Indicadores	Items	Escala de medición	Rangos																																																				
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	Construye un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano.	1; 2; 3 ; 4; 5	Inicio Proceso Logro previsto Logro destacado	I: 0 -7 P: 8 – 14 LP: 15 – 18 LD: 19 -20																																																				
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Comunica su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.	6; 7; 8; 9; 10																																																						
Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el	Selecciona, adapta, combina o crea, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y	11; 12; 13; 14; 15																																																						

			<p>espacio y sus transformaciones.</p> <p>Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas</p>	<p>superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales</p> <p>Elabora afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización</p>	<p>16; 17; 18; 19; 20</p>		
--	--	--	---	---	---------------------------	--	--

Anexo 5. Tabla de operacionalización de la variable 2

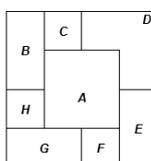
Variable 2: Competencia resuelve problemas de forma. Movimiento y localización						
Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Items	Escala de medición	Rangos
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Es construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano (CN 2016).	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.	Construye un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano.	1; 2; 3 ; 4; 5	Inicio Proceso Logro previsto Logro destacado	I: 0 -7 P: 8 – 14 LP: 15 – 18 LD: 19 -20
	Es comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas (CN 2016).	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.	Comunica su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.	6; 7; 8; 9; 10		
	Es seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales (CN 2016).	Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y sus transformaciones.	Selecciona, adapta, combina o crea, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales	11; 12; 13; 14; 15		
	Es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización (CN 2016).	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Elabora afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización	16; 17; 18; 19; 20		

Anexo 6. Instrumento de recolección de datos

La presente evaluación es parte de una investigación titulada “La aplicación del modelo Van Hiele mejora la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de El Agustino”, llevado a cabo por Huaranga Cangalaya Magda Rita estudiante de la Universidad César Vallejo, el cual tiene fines únicamente académicos, por tal motivo se mantendrá completa y absoluta discreción.

Items

1. Corta ocho tarjetas cuadradas de igual tamaño y colócalos sobre una mesa según se muestra en la figura de abajo. Se puede ver la tarjeta A totalmente, pero las demás tarjetas se superponen y sólo pueden verse parcialmente.



Tomado y adaptada del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015

Hallar el orden en que se colocaron las tarjetas, comenzando por la última hasta llegar a la primera

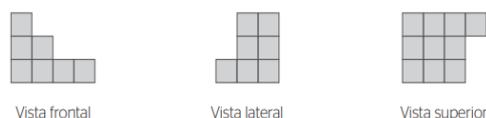
2. La familia Maldonado saldrá fuera el fin de semana y para que les cuide su casa han dejado a cargo a su perro Gastón. Sabiendo que la casa ocupa un terreno cuadrado de 10 metros de lado y que han dejado atado a Gastón con una cadena de 20 metros de largo sujeta a una esquina de la casa, se pide:

Realiza un dibujo en el que se observe la zona por la que puede moverse Gastón y calcular el área en metros cuadrados de la zona por la que se podrá mover.

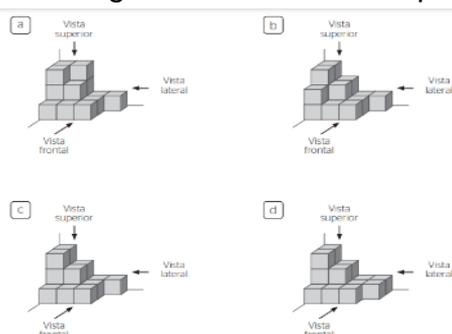


Tomado y adaptada del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015

3. Sergio ha construido una torre con cubos. Estas son las tres vistas de la torre.

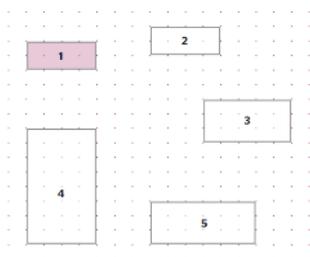


¿Cuál de las siguientes torres es la que Sergio construyó?



Tomada evaluación de entrada 4to secundaria – 2022

4. Marina cortó cinco cartulinas en forma rectangular. Algunas de estas cartulinas son semejantes a la cartulina 1, esto quiere decir que sus lados tienen medidas proporcionales a dicha cartulina.



Tomada evaluación de
entrada 4to secundaria
– 2022

De acuerdo a lo mostrado ¿qué cartulina no es semejante a la cartulina 1?

5. Susana construyo bloques con cubos pequeños como el que se muestra en el siguiente gráfico: Susana tiene muchos cubos pequeños como éste.



Utiliza pegamento para unir los cubos y construir otros bloques. Primero Susana pega ocho cubos para hacer el bloque que se muestra en el gráfico A:

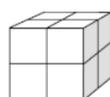


Gráfico A

Luego Susana hace los bloques macizos que se muestran en los gráficos B y C.

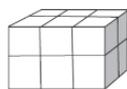


Gráfico B

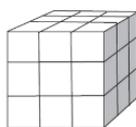


Gráfico C

Pregunta liberada
PISA 2015

¿Cuántos cubos pequeños necesitará Susana para hacer el bloque que se muestra en el gráfico B?

6. ¿Cuántos cubos pequeños necesitará Susana para construir el bloque macizo que se muestra en el gráfico C?

Pregunta liberada
PISA 2015

7. Susana se da cuenta de que ha utilizado más cubos pequeños de los que realmente necesitaba para hacer un bloque como el que se muestra en el gráfico C. Se da cuenta de que podía haber construido un bloque como el del gráfico C pegando los cubos pequeños, pero dejándolo hueco por dentro.

¿Cuál es el mínimo número de cubos que necesita para hacer un bloque como el que se muestra en el gráfico C, pero hueco?

Pregunta liberada
PISA 2015

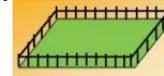
8. En el cuadrado de 2×2  se pueden contar 5 cuadrados (cuatro cuadrados de 1×1 y un cuadrado de 2×2).

¿Cuántos cuadrados en total se pueden contar en un cuadrado de 20×20 ?

Tomado del segundo módulo de resolución de problemas UMC – 2015

9. La medida de uno de los lados de un terreno cuadrado es $(4x - 15)$ metros y la medida de otro de los lados del mismo terreno es $(20 - 3x)$ metros. (x representa en ambas expresiones, el mismo número).

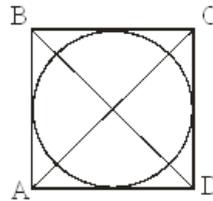
¿Cuál es el área del terreno en metros cuadrados?



Tomado del segundo módulo de resolución de problemas UMC – 2015

10. De las siguientes formas geométricas, que se mencionan, una de ellas no aparece en la figura mostrada. ¿Cuál es?

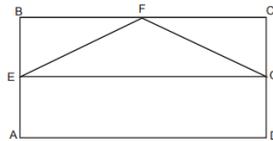
- a) Círculo
- b) Cuadrado
- c) Rectángulo
- d) Triángulo rectángulo
- e) Triángulo equilátero
- f) Triángulo isósceles



Tomado del segundo módulo de resolución de problemas UMC – 2015

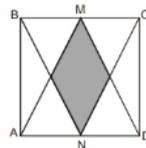
Se sabe que $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{AD}$ y los ángulos ABC, BCD, CDA y DAB son rectos.

11. ABCD es un rectángulo: E, F y G son los puntos medios del lado del rectángulo en que ellos se encuentran. Si el área del rectángulo es de 36 cm^2 . ¿Cuál es el área del triángulo EFG?



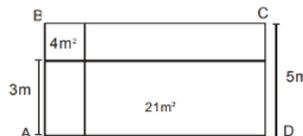
Tomado del primer módulo de resolución de problemas UMC – 2015

12. La figura que se muestra es un cuadrado de 1 m de lado. Si el punto M se encuentra en la mitad del lado BC, y el punto N se encuentra en la mitad del lado AD, ¿cuál es el área de la región sombreada?



Tomado del primer módulo de resolución de problemas UMC – 2015

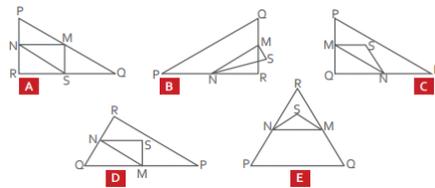
13. Hallar el área del rectángulo ABCD, en la siguiente figura:



Tomado del primer módulo de resolución de problemas UMC – 2015

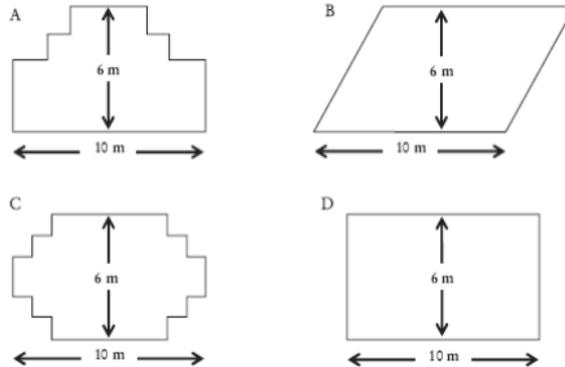
14. El triángulo PQR es un triángulo rectángulo con el ángulo recto en R. El lado RQ es menor que el lado PR. M es el punto medio del lado PQ y N es el punto medio del lado QR. S es un punto del interior del triángulo. El segmento MN es mayor que el segmento MS.

Rodea con un círculo la figura que se ajusta a la descripción anterior



Pregunta liberada PISA 2015

15. Un carpintero tiene 32 metros de madera y quiere construir una pequeña valla alrededor de un parterre en el jardín. Está considerando los siguientes diseños para el parterre.



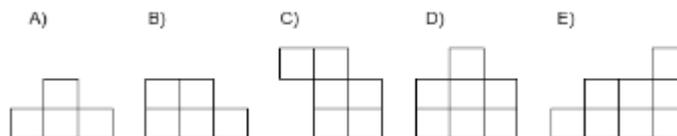
Rodea con una circunferencia, Sí o No para indicar si, para cada diseño, se puede o no construir el parterre con los 32 metros de madera.

Diseño del parterre	¿Se puede construir el parterre con 32 metros de madera utilizando el diseño?
Diseño A	Sí / No
Diseño B	Sí / No
Diseño C	Sí / No
Diseño D	Sí / No

Pregunta liberada PISA 2012

16. Cuatro de las cinco piezas mostradas abajo, pertenecen a un rompecabezas que forma exactamente un cuadrado.

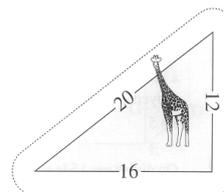
¿Cuál es la pieza que no pertenece al rompecabezas? Fundamenta tu respuesta.



Tomado del tercer módulo de resolución de problemas UMC – 2015

17. Una jirafa está instalada en un terreno triangular cercado como se muestra en la figura. Las medidas de los lados del terreno son 20m, 16m y 12m.

Gracias a su largo cuello la jirafa puede comer la deliciosa hierba que esta fuera del terreno cercado, exactamente hasta una distancia de 2 metros alrededor de todo el cerco.



Tomado del tercer módulo de resolución de problemas UMC – 2015

¿Cuál es el área en m^2 , que la jirafa podría comer del terreno que esta fuera del cercado? Explica tu respuesta.

18. Tres “cuartos de circunferencia” y un “tres cuartos de circunferencia” – todas de 10 centímetros de radio – forman esta atractiva forma de jarra.

Explica, ¿Cómo hallarías su área?



Tomado del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015

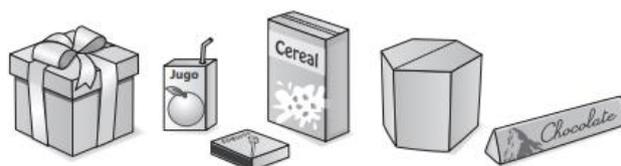
19. En la siguiente figura, los radios de los dos círculos más pequeños son un sexto del radio del círculo más grande. El radio del círculo del círculo de tamaño mediano el doble del radio de los círculos pequeños.



Tomado del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015

¿Explica, qué fracción del círculo grande está sombreada?

20. Diversos productos comerciales se envasan en cajas con forma de prismas rectos. Observa la forma de estos envases.



Marca una X en cada afirmación según corresponda a las propiedades de los prismas rectos.

Afirmaciones	Sí	No
Los prismas rectos siempre tienen dos bases paralelas y congruentes.		
Los prismas rectos siempre tienen bases de forma rectangular.		
Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales congruentes.		
Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales de forma rectangular.		
Un tipo especial de prisma recto es el cubo.		

Tomada evaluación de entrada 4to secundaria – 2022

Anexo 7. Validez de los instrumentos de recolección de datos

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Validando nuestros aprendizajes en la competencia de forma, movimiento y localización”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico y de la educación. Agradezco su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Dra. Noemí Teresa Julca Vera
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa (X) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Educación
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Validando nuestros aprendizajes en la competencia de forma, movimiento y localización
Autor(es)	UMC – PISA (Preguntas liberadas 2012 y 2015)
Procedencia:	Minedu
Adaptación:	Realizado por la investigadora
Administración:	colectiva
Tiempo de aplicación:	90 minutos
Ambito de aplicación:	adolescentes (4° de secundaria)
Significación:	<ul style="list-style-type: none">• El instrumento está compuesto de cuatro dimensiones (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), consta 20 ítems, los cuales tiene niveles de logro de: Inicio, Proceso, Logro previsto y Logro destacado. Tiene como objetivo aplicar el modelo de Van Hiele siguiendo sus fases metodológicas para mejorar la competencia de forma, movimiento y localización.

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Es construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano (CN 2016).
	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Es comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas (CN 2016).
	Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y sus transformaciones	Es seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales (CN 2016).
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización (CN 2016).

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el instrumento “Validando nuestros aprendizajes en la competencia de forma, movimiento y localización”. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio) (1)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.

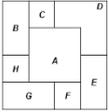
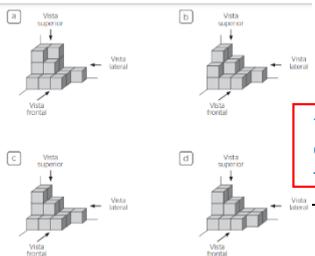
la dimensión o indicador que está midiendo.	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo) (2)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel) (3)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (4)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio (1)	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel (2)	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel (3)	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel (4)	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

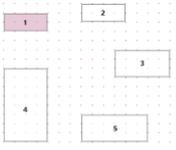
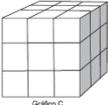
Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamosbrinde sus observaciones que considere pertinente.

1. No cumple con el criterio (1)
2. Bajo Nivel (2)
3. Moderado nivel (3)
4. Alto nivel(4)

Dimensiones del instrumento:

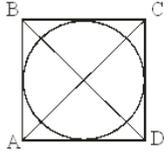
- **Primera dimensión:** Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.
- **Objetivos de la Dimensión:** Construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; así como describir las perspectivas (vistas) de los objetos.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
<p>Construye modelos que reproducen las características de los objetos, mediante formas geométricas, mencionando sus elementos y propiedades; también describe las vistas de los objetos.</p>	<p>1. Corta ocho tarjetas cuadradas de igual tamaño y colócalos sobre una mesa según se muestra en la figura de abajo. Se puede ver la tarjeta A totalmente, pero las demás tarjetas se superponen y sólo pueden verse parcialmente.</p>  <p>Tomado y adaptada del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p> <p>Hallar el orden en que se colocaron las tarjetas, comenzando por la última hasta llegar a la primera</p>	4	4	4	
	<p>2. La familia Maldonado saldrá fuera el fin de semana y para que les cuide su casa han dejado a cargo a su perro Gastón. Sabiendo que la casa ocupa un terreno cuadrado de 10 metros de lado y que han dejado atado a Gastón con una cadena de 20 metros de largo sujeta a una esquina de la casa, se pide:</p> <p>Realiza un dibujo en el que se observe la zona por la que puede moverse Gastón y calcular el área en metros cuadrados de la zona por la que se podrá mover.</p> <p>Tomado y adaptada del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	
	<p>3. Sergio ha construido una torre con cubos. Estas son las tres vistas de la torre.</p>  <p>¿Cuál de las siguientes torres es la que Sergio construyó?</p>  <p>Tomada evaluación de entrada 4to secundaria – 2022</p>	4	4	4	

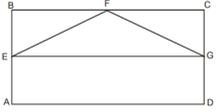
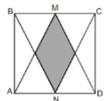
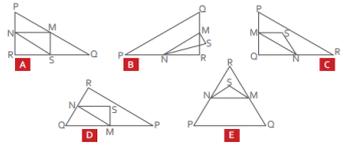
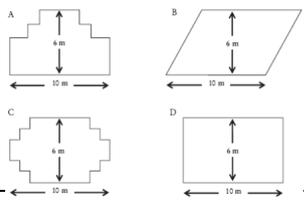
<p>4. Marina cortó cinco cartulinas en forma rectangular. Algunas de estas cartulinas son semejantes a la cartulina 1, esto quiere decir que sus lados tienen medidas proporcionales a dicha cartulina.</p>  <p>De acuerdo a lo mostrado ¿qué cartulina no es semejante a la cartulina 1?</p>	<p>Tomada evaluación de entrada 4to secundaria - 2022</p>	4	4	4	
<p>5. Susana construyo bloques con cubos pequeños como el que se muestra en el siguiente gráfico: Susana tiene muchos cubos pequeños como éste.</p>  <p>Utiliza pegamento para unir los cubos y construir otros bloques. Primero Susana pega ocho cubos para hacer el bloque que se muestra en el gráfico A:</p>  <p>Luego Susana hace los bloques macizos que se muestran en los gráficos B y C.</p>   <p>¿Cuántos cubos pequeños necesitará Susana para hacer el bloque que se muestra en el gráfico B?</p>	<p>Pregunta liberada PISA 2015</p>	4	4	4	

- **Segunda dimensión:** Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.
- **Objetivos de la Dimensión:** Comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas estableciendo relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Comunica su comprensión de diversas propiedades de figuras geométricas y	<p>6. ¿Cuántos cubos pequeños necesitará Susana para construir el bloque macizo que se muestra en el gráfico C?</p> <p>Pregunta liberada PISA 2015</p>	4	4	4	

<p>establece la relación entre ellas haciendo uso del lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.</p>	<p>7. Susana se da cuenta de que ha utilizado más cubos pequeños de los que realmente necesitaba para hacer un bloque como el que se muestra en el gráfico C. Se da cuenta de que podía haber construido un bloque como el del gráfico C pegando los cubos pequeños, pero dejándolo hueco por dentro. ¿Cuál es el mínimo número de cubos que necesita para hacer un bloque como el que se muestra en el gráfico C, pero hueco?</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid red; padding: 2px;">Pregunta liberada PISA 2015</p>	4	4	4	
	<p>8. En el cuadrado de 2×2  se pueden contar 5 cuadrados (cuatro cuadrados de 1×1 y un cuadrado de 2×2). ¿Cuántos cuadrados en total se pueden contar en un cuadrado de 20×20?</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid red; padding: 2px;">Tomado del segundo módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	
	<p>9. La medida de uno de los lados de un terreno cuadrado es $(4x - 15)$ metros y la medida de otro de los lados del mismo terreno es $(20 - 3x)$ metros. (x representa en ambas expresiones, el mismo número). ¿Cuál es el área del terreno en metros cuadrados?</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid red; padding: 2px;">Tomado del segundo módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	
	<p>10. De las siguientes formas geométricas, que se mencionan, una de ellas no aparece en la figura mostrada. ¿Cuál es?</p> <p>a) Círculo b) Cuadrado c) Rectángulo d) Triángulo rectángulo e) Triángulo equilátero f) Triángulo isósceles</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Se sabe que $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{AD}$ y los ángulos ABC, BCD, CDA y DAB son rectos.</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid red; padding: 2px;">Tomado del segundo módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	

- **Tercera dimensión:** Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.
- **Objetivos de la Dimensión:** Seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Selecciona, adaptar o combina estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, medir distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales.	<p>11. ABCD es un rectángulo: E, F y G son los puntos medios del lado del rectángulo en que ellos se encuentran. Si el área del rectángulo es de 36 cm^2. ¿Cuál es el área del triángulo EFG?</p>  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> Tomado del primer módulo de resolución de problemas UMC – 2015 </div>	4	4	4	
	<p>12. La figura que se muestra es un cuadrado de 1 m de lado. Si el punto M se encuentra en la mitad del lado BC, y el punto N se encuentra en la mitad del lado AD, ¿cuál es el área de la región sombreada?</p>  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> Tomado del primer módulo de resolución de problemas UMC – 2015 </div>	4	4	4	
	<p>13. Hallar el área del rectángulo ABCD, en la siguiente figura:</p>  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> Tomado del primer módulo de resolución de problemas UMC – 2015 </div>	4	4	4	
	<p>14. El triángulo PQR es un triángulo rectángulo con el ángulo recto en R. El lado RQ es menor que el lado PR. M es el punto medio del lado PQ y N es el punto medio del lado QR. S es un punto del interior del triángulo. El segmento MN es mayor que el segmento MS.</p> <p>Rodea con un círculo la figura que se ajusta a la descripción anterior</p>  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> Pregunta liberada PISA 2015 </div>	4	4	4	
	<p>15. Un carpintero tiene 32 metros de madera y quiere construir una pequeña valla alrededor de un parterre en el jardín. Está considerando los siguientes diseños para el parterre.</p> 	4	4	4	

	<p>Rodea con una circunferencia, Sí o No para indicar si, para cada diseño, se puede o no construir el parterre con los 32 metros de madera.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Diseño del parterre</td> <td>¿Se puede construir el parterre con 32 metros de madera utilizando el diseño?</td> </tr> <tr> <td>Diseño A</td> <td>Sí / No</td> </tr> <tr> <td>Diseño B</td> <td>Sí / No</td> </tr> <tr> <td>Diseño C</td> <td>Sí / No</td> </tr> <tr> <td>Diseño D</td> <td>Sí / No</td> </tr> </table>	Diseño del parterre	¿Se puede construir el parterre con 32 metros de madera utilizando el diseño?	Diseño A	Sí / No	Diseño B	Sí / No	Diseño C	Sí / No	Diseño D	Sí / No				
Diseño del parterre	¿Se puede construir el parterre con 32 metros de madera utilizando el diseño?														
Diseño A	Sí / No														
Diseño B	Sí / No														
Diseño C	Sí / No														
Diseño D	Sí / No														
	<div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Pregunta liberada PISA 2012</div>														

- **Cuarta dimensión:** Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.
- **Objetivos de la Dimensión:** Elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Elabora afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas..	<p>16. Cuatro de las cinco piezas mostradas abajo, pertenecen a un rompecabezas que forma exactamente un cuadrado.</p> <p>¿Cuál es la pieza que no pertenece al rompecabezas? Fundamenta tu respuesta.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">A) </div> <div style="text-align: center;">B) </div> <div style="text-align: center;">C) </div> <div style="text-align: center;">D) </div> <div style="text-align: center;">E) </div> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; margin-top: 5px; display: inline-block;">Tomado del tercer módulo de resolución de problemas UMC – 2015</div>	4	4	4	
	<p>17. Una jirafa está instalada en un terreno triangular cercado como se muestra en la figura. Las medidas de los lados del terreno son 20m, 16m y 12m. Gracias a su largo cuello la jirafa puede comer la deliciosa hierba que esta fuera del terreno cercado, exactamente hasta una distancia de 2 metros alrededor de todo el cerco.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>¿Cuál es el área en m², que la jirafa podría comer del terreno que esta fuera del cercado? Fundamenta tu respuesta.</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; margin-top: 5px; display: inline-block;">Tomado del tercer módulo de resolución de problemas UMC – 2015</div>	4	4	4	
	<p>18. Tres “cuartos de circunferencia” y un “tres cuartos de circunferencia” – todas de 10 centímetros de radio – forman esta atractiva forma de jarra</p> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; margin-top: 5px; display: inline-block;">Tomado del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015</div>	4	4	4	

	Explica, ¿Cómo hallarías su área?																						
	<p>19. En la siguiente figura, los radios de los dos círculos más pequeños son un sexto del radio del círculo más grande. El radio del círculo del círculo de tamaño mediano el doble del radio de los círculos pequeños.</p>  <p>¿Explica, qué fracción del círculo grande está sombreada?</p> <p>Tomado del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4																			
	<p>20. Diversos productos comerciales se envasan en cajas con forma de prismas rectos. Observa la forma de estos envases.</p>  <p>Marca una X en cada afirmación según corresponda a las propiedades de los prismas rectos.</p> <table border="1" data-bbox="432 934 884 1093"> <thead> <tr> <th>Afirmaciones</th> <th>Sí</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Los prismas rectos siempre tienen dos bases paralelas y congruentes.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Los prismas rectos siempre tienen bases de forma rectangular.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales congruentes.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales de forma rectangular.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Un tipo especial de prisma recto es el cubo.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Tomada evaluación de entrada 4to secundaria – 2022</p>	Afirmaciones	Sí	No	Los prismas rectos siempre tienen dos bases paralelas y congruentes.			Los prismas rectos siempre tienen bases de forma rectangular.			Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales congruentes.			Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales de forma rectangular.			Un tipo especial de prisma recto es el cubo.			4	4	4	
Afirmaciones	Sí	No																					
Los prismas rectos siempre tienen dos bases paralelas y congruentes.																							
Los prismas rectos siempre tienen bases de forma rectangular.																							
Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales congruentes.																							
Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales de forma rectangular.																							
Un tipo especial de prisma recto es el cubo.																							

Noemi Julca V.

Dra. Noemi Teresa Julca Vera
18837377

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento “Validando nuestros aprendizajes en la competencia de forma, movimiento y localización”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico y de la educación. Agradezco su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Dr. Raúl Delgado Arenas
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa (X) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Educación
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Validando nuestros aprendizajes en la competencia de forma, movimiento y localización
Autor(es)	UMC – PISA (Preguntas liberadas 2012 y 2015)
Procedencia:	Minedu
Adaptación:	Realizado por la investigadora
Administración:	colectiva
Tiempo de aplicación:	90 minutos
Ambito de aplicación:	adolescentes (4° de secundaria)
Significación:	<ul style="list-style-type: none">El instrumento está compuesto de cuatro dimensiones (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), consta 20 ítems, los cuales tiene niveles de logro de: Inicio, Proceso, Logro previsto y Logro destacado. Tiene como objetivo aplicar el modelo de Van Hiele siguiendo sus fases metodológicas para mejorar la competencia de forma, movimiento y localización.

4. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Es construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano (CN 2016).
	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Es comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas (CN 2016).
	Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y sus transformaciones	Es seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales (CN 2016).
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización (CN 2016).

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el instrumento “Validando nuestros aprendizajes en la competencia de forma, movimiento y localización”. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio) (1)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo) (2)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.

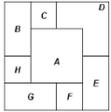
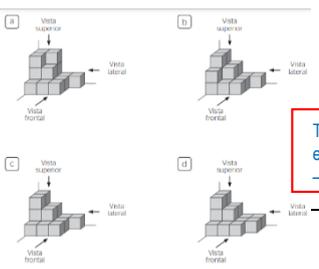
	3. Acuerdo (moderado nivel) (3)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (4)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
<p align="center">RELEVANCIA</p> <p>El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.</p>	1. No cumple con el criterio (1)	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel (2)	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel (3)	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel (4)	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

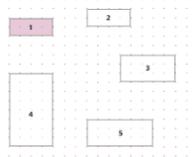
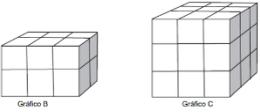
Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente.

1. No cumple con el criterio (1)
2. Bajo Nivel (2)
3. Moderado nivel (3)
4. Alto nivel(4)

Dimensiones del instrumento:

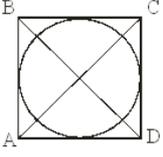
- **Primera dimensión:** Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.
- **Objetivos de la Dimensión:** Construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; así como describir las perspectivas (vistas) de los objetos.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
<p>Construye modelos que reproducen las características de los objetos, mediante formas geométricas, mencionando sus elementos y propiedades; también describe las vistas de los objetos.</p>	<p>1. Corta ocho tarjetas cuadradas de igual tamaño y colócalas sobre una mesa según se muestra en la figura de abajo. Se puede ver la tarjeta A totalmente, pero las demás tarjetas se superponen y sólo pueden verse parcialmente.</p>  <p style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Tomado y adaptada del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p> <p>Hallar el orden en que se colocaron las tarjetas, comenzando por la última hasta llegar a la primera</p>	4	4	4	
	<p>2. La familia Maldonado saldrá fuera el fin de semana y para que les cuide su casa han dejado a cargo a su perro Gastón. Sabiendo que la casa ocupa un terreno cuadrado de 10 metros de lado y que han dejado atado a Gastón con una cadena de 20 metros de largo sujeta a una esquina de la casa, se pide:</p> <p>Realiza un dibujo en el que se observe la zona por la que puede moverse Gastón y calcular el área en metros cuadrados de la zona por la que se podrá mover.</p> <p style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Tomado y adaptada del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	
	<p>3. Sergio ha construido una torre con cubos. Estas son las tres vistas de la torre.</p>  <p>¿Cuál de las siguientes torres es la que Sergio construyó?</p>  <p style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Tomada evaluación de entrada 4to secundaria – 2022</p>	4	4	4	

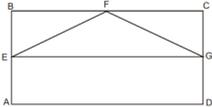
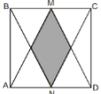
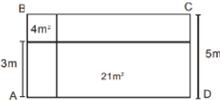
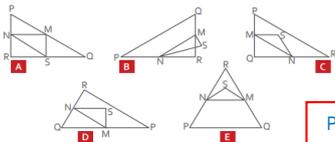
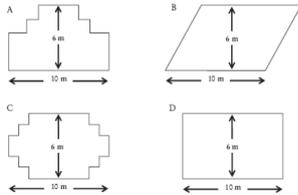
	<p>4. Marina cortó cinco cartulinas en forma rectangular. Algunas de estas cartulinas son semejantes a la cartulina 1, esto quiere decir que sus lados tienen medidas proporcionales a dicha cartulina.</p>  <p>Tomada evaluación de entrada 4to secundaria – 2022</p> <p>De acuerdo a lo mostrado ¿qué cartulina no es semejante a la cartulina 1?</p>	4	4	4	
	<p>5. Susana construyo bloques con cubos pequeños como el que se muestra en el siguiente gráfico: Susana tiene muchos cubos pequeños como este.</p>  <p>Utiliza pegamento para unir los cubos y construir otros bloques. Primero Susana pega ocho cubos para hacer el bloque que se muestra en el gráfico A:</p>  <p>Luego Susana hace los bloques macizos que se muestran en los gráficos B y C.</p>  <p>¿Cuántos cubos pequeños necesitará Susana para hacer el bloque que se muestra en el gráfico B?</p> <p>Pregunta liberada PISA 2015</p>	4	4	4	

- **Segunda dimensión:** Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.
- **Objetivos de la Dimensión:** Comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas estableciendo relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Comunica su comprensión de diversas propiedades de figuras geométricas y	<p>6. ¿Cuántos cubos pequeños necesitará Susana para construir el bloque macizo que se muestra en el gráfico C?</p> <p>Pregunta liberada PISA 2015</p>	4	4	4	

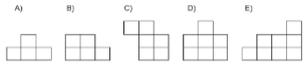
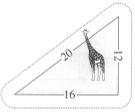
establece la relación entre ellas haciendo uso del lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.	<p>7. Susana se da cuenta de que ha utilizado más cubos pequeños de los que realmente necesitaba para hacer un bloque como el que se muestra en el gráfico C. Se da cuenta de que podía haber construido un bloque como el del gráfico C pegando los cubos pequeños, pero dejándolo hueco por dentro.</p> <p>¿Cuál es el mínimo número de cubos que necesita para hacer un bloque como el que se muestra en el gráfico C, pero hueco?</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid red; padding: 2px;">Pregunta liberada PISA 2015</p>	4	4	4	
	<p>8. En el cuadrado de 2×2  se pueden contar 5 cuadrados (cuatro cuadrados de 1×1 y un cuadrado de 2×2).</p> <p>¿Cuántos cuadrados en total se pueden contar en un cuadrado de 20×20?</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid red; padding: 2px;">Tomado del segundo módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	
	<p>9. La medida de uno de los lados de un terreno cuadrado es $(4x - 15)$ metros y la medida de otro de los lados del mismo terreno es $(20 - 3x)$ metros.</p> <p>(x representa en ambas expresiones, el mismo número).</p> <p>¿Cuál es el área del terreno en metros cuadrados?</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid red; padding: 2px;">Tomado del segundo módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	
	<p>10. De las siguientes formas geométricas, que se mencionan, una de ellas no aparece en la figura mostrada. ¿Cuál es?</p> <p>a) Círculo b) Cuadrado c) Rectángulo d) Triángulo rectángulo e) Triángulo equilátero f) Triángulo isósceles</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Se sabe que $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{AD}$ y los ángulos ABC, BCD, CDA y DAB son rectos.</p> <p style="text-align: right; border: 1px solid red; padding: 2px;">Tomado del segundo módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	

- **Tercera dimensión:** Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.
- **Objetivos de la Dimensión:** Seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Selecciona, adaptar o combina estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, medir distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales.	<p>11. ABCD es un rectángulo: E, F y G son los puntos medios del lado del rectángulo en que ellos se encuentran. Si el área del rectángulo es de 36 cm^2. ¿Cuál es el área del triángulo EFG?</p>  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;"> Tomado del primer módulo de resolución de problemas UMC – 2015 </div>	4	4	4	
	<p>12. La figura que se muestra es un cuadrado de 1 m de lado. Si el punto M se encuentra en la mitad del lado BC, y el punto N se encuentra en la mitad del lado AD, ¿cuál es el área de la región sombreada?</p>  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;"> Tomado del primer módulo de resolución de problemas UMC – 2015 </div>	4	4	4	
	<p>13. Hallar el área del rectángulo ABCD, en la siguiente figura:</p>  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;"> Tomado del primer módulo de resolución de problemas UMC – 2015 </div>	4	4	4	
	<p>14. El triángulo PQR es un triángulo rectángulo con el ángulo recto en R. El lado RQ es menor que el lado PR. M es el punto medio del lado PQ y N es el punto medio del lado QR. S es un punto del interior del triángulo. El segmento MN es mayor que el segmento MS.</p> <p>Rodea con un círculo la figura que se ajusta a la descripción anterior</p>  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;"> Pregunta liberada PISA 2015 </div>	4	4	4	
	<p>15. Un carpintero tiene 32 metros de madera y quiere construir una pequeña valla alrededor de un parterre en el jardín. Está considerando los siguientes diseños para el parterre.</p>  <p>Rodea con una circunferencia, Sí o No para</p>	4	4	4	

indicar si, para cada diseño, se puede o no construir el parterre con los 32 metros de madera.					
Diseño del parterre	¿Se puede construir el parterre con 32 metros de madera utilizando el diseño?	Pregunta liberada PISA 2012			
Diseño A	Sí / No				
Diseño B	Sí / No				
Diseño C	Sí / No				
Diseño D	Sí / No				

- **Cuarta dimensión:** Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.
- **Objetivos de la Dimensión:** Elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Elabora afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas..	<p>16. Cuatro de las cinco piezas mostradas abajo, pertenecen a un rompecabezas que forma exactamente un cuadrado.</p> <p>¿Cuál es la pieza que no pertenece al rompecabezas? Fundamenta tu respuesta.</p>  <p>Tomado del tercer módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	
	<p>17. Una jirafa está instalada en un terreno triangular cercado como se muestra en la figura. Las medidas de los lados del terreno son 20m, 16m y 12m. Gracias a su largo cuello la jirafa puede comer la deliciosa hierba que esta fuera del terreno cercado, exactamente hasta una distancia de 2 metros alrededor de todo el cerco.</p>  <p>¿Cuál es el área en m², que la jirafa podría comer del terreno que esta fuera del cercado? Fundamenta tu respuesta.</p> <p>Tomado del tercer módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	
	<p>18. Tres “cuartos de circunferencia” y un “tres cuartos de circunferencia” – todas de 10 centímetros de radio – forman esta atractiva forma de jarrón.</p>  <p>Tomado del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p> <p>Explica, ¿Cómo hallarías su área?</p>	4	4	4	

	<p>19. En la siguiente figura, los radios de los dos círculos más pequeños son un sexto del radio del círculo más grande. El radio del círculo del círculo de tamaño mediano el doble del radio de los círculos pequeños.</p>  <p>¿Explica, qué fracción del círculo grande está sombreada?</p> <p style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; color: blue;">Tomado del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4																			
	<p>20. Diversos productos comerciales se envasan en cajas con forma de prismas rectos. Observa la forma de estos envases.</p>  <p>Marca una X en cada afirmación según corresponda a las propiedades de los prismas rectos.</p> <table border="1" data-bbox="427 860 877 1115"> <thead> <tr> <th>Afirmaciones</th> <th>Si</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Los prismas rectos siempre tienen dos bases paralelas y congruentes.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Los prismas rectos siempre tienen bases de forma rectangular.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales congruentes.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales de forma rectangular.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Un tipo especial de prisma recto es el cubo.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; color: blue;">Tomada evaluación de entrada 4to secundaria – 2022</p>	Afirmaciones	Si	No	Los prismas rectos siempre tienen dos bases paralelas y congruentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los prismas rectos siempre tienen bases de forma rectangular.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales congruentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales de forma rectangular.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un tipo especial de prisma recto es el cubo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	4	4	
Afirmaciones	Si	No																					
Los prismas rectos siempre tienen dos bases paralelas y congruentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																					
Los prismas rectos siempre tienen bases de forma rectangular.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																					
Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales congruentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																					
Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales de forma rectangular.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																					
Un tipo especial de prisma recto es el cubo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																					



Dr. Raúl Delgado Arenas
DNI 10366449

Evaluación por juicio de expertos

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento "Validando nuestros aprendizajes en la competencia de forma, movimiento y localización". La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico y de la educación. Agradezco su valiosa colaboración.

6. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Dra. Edith Silva Rubio
Grado profesional:	Maestría () Doctor (X)
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa (X) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Educación
Institución donde labora:	Universidad César Vallejo
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	

7. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

8. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Validando nuestros aprendizajes en la competencia de forma, movimiento y localización
Autor(es)	UMC – PISA (Preguntas liberadas 2012 y 2015)
Procedencia:	Minedu
Adaptación:	Realizado por la investigadora
Administración:	colectiva
Tiempo de aplicación:	90 minutos
Ámbito de aplicación:	adolescentes (4° de secundaria)
Significación:	<ul style="list-style-type: none">El instrumento está compuesto de cuatro dimensiones (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), consta 20 ítems, los cuales tiene niveles de logro de: Inicio, Proceso, Logro previsto y Logro destacado. Tiene como objetivo aplicar el modelo de Van Hiele siguiendo sus fases metodológicas para mejorar la competencia de forma, movimiento y localización.

9. Soporte teórico

Escala/ÁREA	Subescala (dimensiones)	Definición
-------------	-------------------------	------------

Competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	Es construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, su localización y movimiento, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; la ubicación y transformaciones en el plano (CN 2016).
	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	Es comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas, sus transformaciones y la ubicación en un sistema de referencia; es también establecer relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas (CN 2016).
	Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio y sus transformaciones	Es seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, trazar rutas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales (CN 2016).
	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	Es elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización (CN 2016).

10. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el instrumento “Validando nuestros aprendizajes en la competencia de forma, movimiento y localización”. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.
	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio) (1)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)(2)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel) (3)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (4)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio (1)	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.

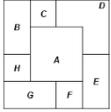
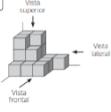
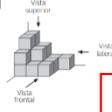
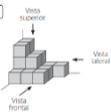
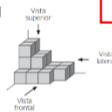
	2. Bajo Nivel (2)	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel (3)	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel (4)	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.

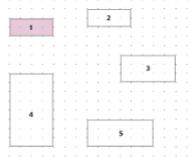
Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamosbrinde sus observaciones que considere pertinente.

1. No cumple con el criterio (1)
2. Bajo Nivel (2)
3. Moderado nivel (3)
4. Alto nivel(4)

Dimensión del instrumento: “Validando nuestros aprendizajes en la competencia de forma, movimiento y localización”.

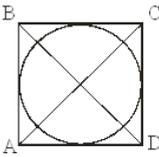
- **Primera dimensión:** Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.
- **Objetivos de la Dimensión:** Construir un modelo que reproduzca las características de los objetos, mediante formas geométricas, sus elementos y propiedades; así como describir las perspectivas (vistas) de los objetos.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
<p>Construye modelos que reproducen las características de los objetos, mediante formas geométricas, mencionando sus elementos y propiedades; también describe las vistas de los objetos.</p>	<p>1. Corta ocho tarjetas cuadradas de igual tamaño y colócalos sobre una mesa según se muestra en la figura de abajo. Se puede ver la tarjeta A totalmente, pero las demás tarjetas se superponen y sólo pueden verse parcialmente.</p>  <p style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Tomado y adaptada del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p> <p>Hallar el orden en que se colocaron las tarjetas, comenzando por la última hasta llegar a la primera</p>	4	4	4	
	<p>2. La familia Maldonado saldrá fuera el fin de semana y para que les cuide su casa han dejado a cargo a su perro Gastón. Sabiendo que la casa ocupa un terreno cuadrado de 10 metros de lado y que han dejado atado a Gastón con una cadena de 20 metros de largo sujeta a una esquina de la casa, se pide:</p> <p>Realiza un dibujo en el que se observe la zona por la que puede moverse Gastón y calcular el área en metros cuadrados de la zona por la que se podrá mover.</p> <p style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Tomado y adaptada del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	
	<p>3. Sergio ha construido una torre con cubos. Estas son las tres vistas de la torre.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Vista frontal</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Vista lateral</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Vista superior</p> </div> </div> <p>¿Cuál de las siguientes torres es la que Sergio construyó?</p> <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> <p style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Tomada evaluación de entrada 4to secundaria – 2022</p>	4	4	4	

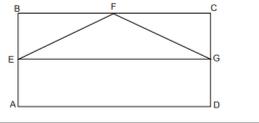
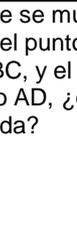
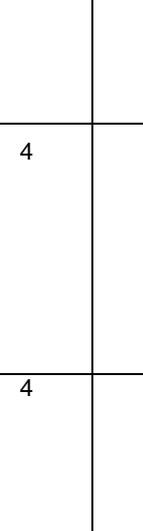
	<p>4. Marina cortó cinco cartulinas en forma rectangular. Algunas de estas cartulinas son semejantes a la cartulina 1, esto quiere decir que sus lados tienen medidas proporcionales a dicha cartulina.</p>  <p>Tomada evaluación de entrada 4to secundaria – 2022</p> <p>De acuerdo a lo mostrado ¿qué cartulina no es semejante a la cartulina 1?</p>	4	4	4	
	<p>5. Susana construyo bloques con cubos pequeños como el que se muestra en el siguiente gráfico: Susana tiene muchos cubos pequeños como éste.</p>  <p>Utiliza pegamento para unir los cubos y construir otros bloques. Primero Susana pega ocho cubos para hacer el bloque que se muestra en el gráfico A:</p>  <p>Luego Susana hace los bloques macizos que se muestran en los gráficos B y C.</p>   <p>Pregunta liberada PISA 2015</p> <p>¿Cuántos cubos pequeños necesitará Susana para hacer el bloque que se muestra en el gráfico B?</p>	4	4	4	

- **Segunda dimensión:** Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.
- **Objetivos de la Dimensión:** Comunicar su comprensión de las propiedades de las formas geométricas estableciendo relaciones entre estas formas, usando lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones / Recomendaciones
Comunica su comprensión de diversas propiedades de figuras geométricas	<p>6. ¿Cuántos cubos pequeños necesitará Susana para construir el bloque macizo que se muestra en el gráfico C?</p> <p>Pregunta liberada PISA 2015</p>	4	4	4	

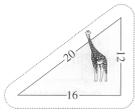
<p>y establece la relación entre ellas haciendo uso del lenguaje geométrico y representaciones gráficas o simbólicas.</p>	<p>7. Susana se da cuenta de que ha utilizado más cubos pequeños de los que realmente necesitaba para hacer un bloque como el que se muestra en el gráfico C. Se da cuenta de que podía haber construido un bloque como el del gráfico C pegando los cubos pequeños, pero dejándolo hueco por dentro.</p> <p>¿Cuál es el mínimo número de cubos que necesita para hacer un bloque como el que se muestra en el gráfico C, pero hueco?</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 2px;">Pregunta liberada PISA 2015</p>	4	4	4	
	<p>8. En el cuadrado de 2×2  se pueden contar 5 cuadrados (cuatro cuadrados de 1×1 y un cuadrado de 2×2).</p> <p>¿Cuántos cuadrados en total se pueden contar en un cuadrado de 20×20?</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 2px;">Tomado del segundo módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	
	<p>9. La medida de uno de los lados de un terreno cuadrado es $(4x - 15)$ metros y la medida de otro de los lados del mismo terreno es $(20 - 3x)$ metros. (x representa en ambas expresiones, el mismo número).</p> <p>¿Cuál es el área del terreno en metros cuadrados?</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 2px;">Tomado del segundo módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	
	<p>10. De las siguientes formas geométricas, que se mencionan, una de ellas no aparece en la figura mostrada. ¿Cuál es?</p> <p>a) Círculo b) Cuadrado c) Rectángulo d) Triángulo rectángulo e) Triángulo equilátero f) Triángulo isósceles</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Se sabe que $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{AD}$ y los ángulos ABC, BCD, CDA y DAB son rectos.</p> <p style="text-align: center; border: 1px solid red; padding: 2px;">Tomado del segundo módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	

- **Tercera dimensión:** Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio.
- **Objetivos de la Dimensión:** Seleccionar, adaptar, combinar o crear, una variedad de estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, medir o estimar distancias y superficies, y transformar las formas bidimensionales y tridimensionales.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Selecciona, adaptar o combina estrategias, procedimientos y recursos para construir formas geométricas, medir distancias y superficies, y transformar las formas bidimensional es y tridimensional es.	<p>11. ABCD es un rectángulo: E, F y G son los puntos medios del lado del rectángulo en que ellos se encuentran. Si el área del rectángulo es de 36 cm^2. ¿Cuál es el área del triángulo EFG?</p>  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;"> Tomado del primer módulo de resolución de problemas UMC – 2015 </div>	4	4	4	
	<p>12. La figura que se muestra es un cuadrado de 1 m de lado. Si el punto M se encuentra en la mitad del lado BC, y el punto N se encuentra en la mitad del lado AD, ¿cuál es el área de la región sombreada?</p>  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;"> Tomado del primer módulo de resolución de problemas UMC – 2015 </div>	4	4	4	
	<p>13. Hallar el área del rectángulo ABCD, en la siguiente figura:</p>  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;"> Tomado del primer módulo de resolución de problemas UMC – 2015 </div>	4	4	4	
	<p>14. El triángulo PQR es un triángulo rectángulo con el ángulo recto en R. El lado RQ es menor que el lado PR. M es el punto medio del lado PQ y N es el punto medio del lado QR. S es un punto del interior del triángulo. El segmento MN es mayor que el segmento MS.</p> <p>Rodea con un círculo la figura que se ajusta a la descripción anterior</p>  <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;"> Pregunta liberada PISA 2015 </div>	4	4	4	
	<p>15. Un carpintero tiene 32 metros de madera y quiere construir una pequeña valla alrededor de un parterre en el jardín. Está considerando los siguientes diseños para el parterre.</p>  <p>Rodea con una circunferencia, Sí o No para indicar si, para cada diseño, se puede o no construir el</p>	4	4	4	

parterre con los 32 metros de madera.					
Diseño del parterre	¿Se puede construir el parterre con 32 metros de madera utilizando el diseño?	Pregunta liberada PISA 2012			
Diseño A	SI / No				
Diseño B	SI / No				
Diseño C	SI / No				
Diseño D	SI / No				

- **Cuarta dimensión:** Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.
- **Objetivos de la Dimensión:** Elaborar afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas; basado en su exploración o visualización.

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Elabora afirmaciones sobre las posibles relaciones entre los elementos y las propiedades de las formas geométricas..	<p>16. Cuatro de las cinco piezas mostradas abajo, pertenecen a un rompecabezas que forma exactamente un cuadrado.</p> <p>¿Cuál es la pieza que no pertenece al rompecabezas? Fundamenta tu respuesta.</p> <p>A)  B)  C)  D)  E) </p> <p>Tomado del tercer módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	
	<p>17. Una jirafa está instalada en un terreno triangular cercado como se muestra en la figura. Las medidas de los lados del terreno son 20m, 16m y 12m. Gracias a su largo cuello la jirafa puede comer la deliciosa hierba que esta fuera del terreno cercado, exactamente hasta una distancia de 2 metros alrededor de todo el cerco.</p>  <p>¿Cuál es el área en m², que la jirafa podría comer del terreno que esta fuera del cercado? Fundamenta tu respuesta.</p> <p>Tomado del tercer módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4	
	<p>18. Tres “cuartos de circunferencia” y un “tres cuartos de circunferencia” – todas de 10 centímetros de radio – forman esta atractiva forma de jarra:</p>  <p>Tomado del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p> <p>Explica, ¿Cómo hallarías su área?</p>	4	4	4	

	<p>19. En la siguiente figura, los radios de los dos círculos más pequeños son un sexto del radio del círculo más grande. El radio del círculo del círculo de tamaño mediano el doble del radio de los círculos pequeños.</p>  <p>¿Explica, qué fracción del círculo grande está sombreada?</p> <p style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Tomado del cuarto módulo de resolución de problemas UMC – 2015</p>	4	4	4																			
	<p>20. Diversos productos comerciales se envasan en cajas con forma de prismas rectos. Observa la forma de estos envases.</p>  <p>Marca una X en cada afirmación según corresponda a las propiedades de los prismas rectos.</p> <table border="1" data-bbox="414 840 869 996"> <thead> <tr> <th>Afirmaciones</th> <th>Si</th> <th>No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Los prismas rectos siempre tienen dos bases paralelas y congruentes.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Los prismas rectos siempre tienen bases de forma rectangular.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales congruentes.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales de forma rectangular.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Un tipo especial de prisma recto es el cubo.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="border: 1px solid red; padding: 2px; display: inline-block;">Tomada evaluación de entrada 4to secundaria – 2022</p>	Afirmaciones	Si	No	Los prismas rectos siempre tienen dos bases paralelas y congruentes.			Los prismas rectos siempre tienen bases de forma rectangular.			Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales congruentes.			Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales de forma rectangular.			Un tipo especial de prisma recto es el cubo.			4	4	4	
Afirmaciones	Si	No																					
Los prismas rectos siempre tienen dos bases paralelas y congruentes.																							
Los prismas rectos siempre tienen bases de forma rectangular.																							
Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales congruentes.																							
Los prismas rectos siempre tienen las caras laterales de forma rectangular.																							
Un tipo especial de prisma recto es el cubo.																							



Dra. Edith Silva Rubio
DNI 03701645

Anexo 8: Base de datos del consolidado general

	GRUPO EXPERIMENTAL				GRUPO DE CONTROL				Total	
	PRE TEST		POST TEST		PRE TEST		POST TEST		INICIO (I)	0-7
	PG	NIVEL	PG	NIVEL	PG	NIVEL	PG	NIVEL	PROCESO (P)	8-14
E1	6	I	10	P	6	I	9	P	LOGRO PREVISTO (LP)	15-18
E2	4	I	6	I	9	P	10	P	LOGRO DESTACADO (LD)	19-20
E3	9	P	13	P	9	P	11	P		
E4	5	I	11	P	15	LP	19	LD		
E5	6	I	14	P	9	P	10	P		
E6	11	P	15	LP	5	I	7	I		
E7	15	LP	19	LD	15	LP	16	LP		
E8	12	P	16	LP	11	P	13	P		
E9	5	I	11	P	6	I	6	I		
E10	19	LD	20	LD	9	P	11	P		
E11	13	P	15	LP	19	LD	20	LD		
E12	5	I	12	P	5	I	7	I		
E13	11	P	11	P	8	P	10	P		
E14	3	I	6	I	7	I	9	P		
E15	5	I	11	P	7	I	10	P		
E16	12	P	15	LP	9	P	12	P		
E17	3	I	5	I	4	I	7	I		
E18	11	P	12	P	19	LD	20	LD		
E19	6	I	13	P	15	LP	16	LP		
E20	15	LP	19	LD	11	P	13	P		
E21	4	I	6	I	5	I	6	I		
E22	7	I	12	P	9	P	12	P		
E23	11	P	16	LP	12	P	13	P		
E24	5	I	10	P	7	I	10	P		
E25	14	P	17	LP	4	I	6	I		
E26	5	I	9	P	4	I	6	I		
E27	11	P	15	LP	5	I	7	I		
E28	9	P	14	P	11	P	12	P		
E29	5	I	11	P	3	I	5	I		
E30	19	LD	19	LD	11	P	13	P		
E31	5	I	10	P	7	I	10	P		
E32	14	P	15	LP	4	I	6	I		
E33	3	I	7	I	3	I	5	I		
E34	6	I	10	P	5	I	7	I		
E35	12	P	18	LP	13	P	15	LP		
E36	6	I	11	P	15	LP	16	LP		
E37	15	LP	19	LD	13	P	15	LP		
E38	3	I	6	I	19	LD	19	LD		

Anexo 9: Base de datos del consolidado por dimensiones del grupo de control

GRUPO CONTROL									
	Pro	Part							
	D1		D2		D3		D4		
E1	D1	D1		D2	D2		D3	D3	
E2	1	2		2	3		2	2	
E3	3	3		2	2		3	3	
E4	3	3		3	3		1	3	
E5	4	5		4	5		4	5	
E6	3	3		1	2		3	3	
E7	1	2		2	2		2	2	
E8	3	4		4	4		4	4	
E9	3	3		3	4		3	3	
E10	1	1		2	2		2	2	
E11	2	3		2	3		3	3	
E12	5	5		5	5		5	5	
E13	1	2		0	1		2	2	
E14	2	3		2	3		2	2	
E15	0	2		2	2		3	3	
E16	2	3		3	3		1	3	
E17	2	3		2	3		2	3	
E18	1	2		1	2		1	2	
E19	5	5		5	5		5	5	
E20	4	4		4	4		4	4	
E21	2	3		3	4		3	3	
E22	2	2		1	2		1	1	
E23	2	3		2	3		2	3	
E24	2	4		4	3		3	3	
E25	2	3		0	2		3	3	
E26	0	2		2	2		1	1	
E27	2	2		1	2		1	1	
E28	1	2		2	2		1	2	
E29	3	3		2	3		3	3	
E30	1	2		0	1		1	1	
E31	3	4		3	3		3	3	
E32	1	3		3	3		1	2	
E33	1	2		1	2		1	1	
E34	1	1		0	1		2	2	
E35	2	2		1	2		1	2	
E36	4	4		3	4		3	4	
E37	4	4		4	4		4	4	
E38	3	4		4	4		3	3	
E39	4	4		5	5		5	5	

Por dimensionar	
INICIO	0-1
PROCESO	2-3.
LOGRO PREVISTO	4
LOGRO DESTACADO	5

Anexo 10: Base de datos del consolidado por dimensiones del grupo experimental

GRUPO EXPERIMENTAL											
	Pre	Part	Post	Pre	Part	Post	Pre	Part	Post		
	D1	D1		D2	D2		D3	D3		D4	D4
E1	0	2		2	3		1	2		3	3
E2	1	2		0	1		2	2		1	1
E3	2	4		2	3		3	3		2	3
E4	0	3		0	2		3	3		2	3
E5	2	4		1	3		2	4		1	3
E6	1	4		2	3		4	4		5	3
E7	4	5		3	5		4	5		4	4
E8	3	4		3	5		3	4		3	3
E9	2	2		1	3		1	3		1	3
E10	5	5		5	5		5	5		4	5
E11	3	4		4	4		3	4		3	3
E12	0	2		0	3		3	4		2	3
E13	2	3		3	3		4	2		2	3
E14	1	2		1	1		1	2		0	1
E15	2	4		2	3		0	2		1	2
E16	2	3		3	4		3	4		3	4
E17	1	2		0	1		1	1		1	1
E18	3	2		3	4		2	3		3	3
E19	1	4		1	3		2	4		2	2
E20	4	5		4	5		4	5		3	4
E21	1	2		1	2		1	1		1	1
E22	2	3		2	3		2	3		1	3
E23	3	4		2	4		4	4		2	3
E24	1	3		2	2		1	3		1	2
E25	4	5		3	4		4	4		3	4
E26	0	2		2	3		1	2		2	2
E27	2	4		3	4		3	4		3	3
E28	2	3		2	4		2	4		3	3
E29	2	2		2	2		0	4		1	3
E30	4	5		5	5		5	5		5	4
E31	2	2		1	3		0	3		2	2
E32	3	3		4	4		4	4		3	4
E33	1	2		0	2		2	2		0	1
E34	2	2		1	3		2	2		1	3
E35	3	5		3	4		3	5		3	4
E36	1	3		0	2		3	3		2	3
E37	4	5		4	5		4	5		3	4
E38	0	1		1	1		1	2		1	2

Por dimensiones	
INICIO	0-1
PROCESO	2-3.
LOGRO PREVISTO	4
LOGRO DESTACADO	5



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JULCA VERA NOEMI TERESA, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "La aplicación del modelo Van Hiele mejora la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización en estudiantes de El Agustino", cuyo autor es HUARINGA CANGALAYA MAGDA RITA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 16.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 19 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JULCA VERA NOEMI TERESA DNI: 18837377 ORCID: 0000-0002-5469-2466	Firmado electrónicamente por: NOJULCAVE el 22- 07-2023 07:34:57

Código documento Trilce: TRI - 0601286