ESCUELA DE POSGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele y su influencia en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E Saco Oliveros 2017.

TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAESTRO EN EDUCACIÓN

AUTOR:

Br. Fernández Meza, Tito Richard

ASESOR:

Dra. Nancy Cuenca Robles

SECCIÓN:

Educación e idiomas

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovaciones pedagógicas

PERÚ - 2018

Página del jurado

…………………………………………….

Dra. Gliria Méndez Ilizarbe

Presidente del jurado

………………………………………..

Dr. Juan Méndez Vergaray

Secretario del jurado

…………………………………………….

Dra. Nancy Cuenca Robles

Vocal del jurado

Dedicatoria

Con mucho amor y cariño para mi esposa Liz, mis hijos Kevin y Maricielo que son mi impulso para realizar mis sueños.

A mis padres Juan y Julia que guiaron mis primeros pasos inculcándome valores y principios que rigen mi vida.

Agradecimiento

Mi más profundo agradecimiento a la Universidad Cesar Vallejo y a la escuela de Posgrado, por brindarme la oportunidad de profundizar mi conocimiento con las clases magistrales realizadas en sus aulas y así lograr mis pretensiones y aspiraciones profesionales.

A cada docente por el desempeño en su trabajo y para construir nuestras visiones personales, ellos comparten con nosotros sus conocimientos y orientaciones, gracias por su paciencia, persistencia y su motivación que han sido fundamentales para la elaboración de mi trabajo de investigación.

Además, agradezco a Dios por haberme bendecido por la gran familia y buenos amigos los cuales me han acompañado brindándome su apoyo en la realización de este trabajo de investigación.

El autor

Declaratoria de autoría

Yo, Tito Richard Fernández Meza, identificado con DNI N° 08694553, estudiante de la Escuela de Posgrado de la Universidad de la Universidad César Vallejo, sede/filial Los Olivos; declaro que el trabajo académico titulado "Aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele y su influencia en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017", para la obtención del grado académico de magister en Administración de la Educación es de mí autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

1. He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, y he realizado correctamente las citas textuales y paráfrasis, de acuerdo con las normas de redacción establecidas.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta a aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
3. Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
5. De encontrar uso de material ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Los Olivos, 14 de julio del 2017

Tito Richard Fernández Meza

Presentación

Señores miembros del jurado,

Ostento a ustedes mi tesis titulada “Aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele y su influencia en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017”, cuyo objetivo es: Determinar la influencia de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017, en cumplimiento del Reglamento de grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, para obtener el Grado Académico de Magíster.

La presente investigación está estructurada en siete capítulos y un anexo: El capítulo uno: Introducción, contiene los antecedentes, la fundamentación científica, técnica, el problema, los objetivos y la hipótesis. El segundo capítulo: Marco metodológico, contiene las variables, la metodología empleada, y aspectos éticos. El tercer capítulo: Resultados se presentan resultados obtenidos. El cuarto capítulo: Discusión, se fórmula la discusión de los resultados. En el quinto capítulo, se presentan las conclusiones. En el sexto capítulo se formulan las recomendaciones. En el séptimo capítulo, se presentan las referencias bibliográficas, donde se detallan las fuentes de información empleadas para la presente investigación.

Por la cual, espero cumplir con los requisitos de aprobación establecidos en las normas de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo.

El autor

Índice

Índice de tablas

Página

Índice de figuras

Resumen

El objetivo fue Determinar la influencia de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Esta investigación, fue desarrollada experimentalmente como un diseño cuasi experimental, en una muestra conformada por dos grupos intactos de estudiantes de dos aulas de clase; los datos sobre las variables fueron recogidos mediante la prueba de conocimiento y estableciéndose su confiabilidad del instrumento mediante el procedimiento de consistencia interna con el coeficiente Kr20.

Se llegó a la conclusión que al comparar la pretest y el postest, según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney se comprueba que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en estudiante del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017, son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada Sig = 0.617 es superior al nivel de significación teórica $\alpha = 0.05$. Finalmente, se comprueba que el en el aprendizaje de las secciones cónicas son estadísticamente diferentes en el postest, ya que el valor de significación observada Sig = 0.00 es menor al nivel de significación teórica $\alpha = 0.05$, lo cual permite concluir que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en el aprendizaje de las secciones cónicas del cuarto de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Palabras clave: Aprendizaje, Matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas y estudiantes.

Abstract

The aim was to Determine the influence of the didactic proposal based in the model of Van Hiele in the learning of the conical sections of the fourth of secondary in Saco Oliveros 2017.

This investigation, was developed experimentally as a quasi experimental design, in a sample conformed by two intact groups of students of two classrooms; the data on the variables were collected by the knowledge test and establishing its reliability of the instrument using the procedure of internal consistency with the coefficient Kr20.

It was concluded that a comparison between the pretest and the posttest, according to the non-parametric test of U. Mann-Whitney test verifies that the implementation of the didactic proposal based on the model of Van Hiele in 4^{th} student of secondary I.E. Saco Oliveros 2017, are statistically equal in the pretest, the value of significance observed Sig = 0,617 is higher than the theoretical significance level α = 0.05. Finally, it is found that the learning of the conic sections are statistically different in the posttest, the value of significance observed Sig = 0.00 is less than the theoretical significance level α = 0.05, which allows us to conclude that the implementation of the didactic proposal based on the model of Van Ice significantly influences the learning of conic sections of the fourth of secondary school of the i.e. Saco Oliveros, 2017.

Key words: learning, Matematiza situations, communicate and represent mathematical ideas and students.

I. Introducción

1.1. Realidad problemática

El Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes, más conocido como PISA, en el año 2012 analizó como era el rendimiento académico de los estudiantes de 15 años en diversas asignaturas del conocimiento, tomando pruebas a los escolares de los 65 países, que representan el 80 % de la población mundial.

El informe que presentó este programa es analizado por muchas autoridades del ámbito educativo en todo el mundo, como las matemáticas tienen gran importancia en el futuro del estudiante luego de finalizar sus estudios secundarios. En este informe se presentó a los dos últimos latinoamericanos los cuales fueron Colombia y Perú, al situarse en el puesto 62 y 65, respectivamente. Esta evaluación consistió en problemas contextualizados para resolver y observar si tenían la capacidad de aplicar sus conocimientos a situaciones de la vida diaria. Según la revista informativa de MINEDU (Ministerio de Educación del Perú), una de las preguntas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA 2012) fue:

La subida al Monte Fuji solo está abierta al público desde el 1 de julio hasta el 27 de agosto de cada año. Alrededor de unas 200.000 personas suben a este monte durante este periodo de tiempo. Como media, ¿alrededor de cuántas personas suben al Monte Fuji cada día?

A) 340 B) 710 C) 3.400 D) 7.100 E) 7.400

Los 6.035 estudiantes peruanos de 15 años, tanto de colegios públicos como privados, no tuvieron mucho éxito en contestar esta pregunta.

Los resultados de este examen mostraron que el Perú se encuentra en el último puesto, entre los 65 países evaluados en las competencias de comprensión de lectura, matemática y ciencias.

Según el informe PISA, elaborado cada tres años, nuestro país descendió 2 lugares en el ránking mundial, respecto al 2009. Aquel año se ubicaba en el puesto 63 y en el año 2012 en el puesto 65. A continuación, se presenta un cuadro, en el que se describe los niveles de desempeño de Matemática.

Tabla 1

Niveles de desempeño en Matemática

Nivel	Tareas típicas
Nivel 6 (más de 668 puntos)	En este nivel, los estudiantes son capaces de conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en sus investigaciones y en la modelación de situaciones de problemas complejos. Pueden relacionar diferentes fuentes de información y representaciones y traducirlas entre ellas de manera flexible. Son capaces de demostrar pensamiento y razonamiento matemático avanzado. Además, pueden aplicar esta comprensión y conocimiento junto con la destreza para las operaciones matemáticas formales y simbólicas para desarrollar nuevos enfoques y estrategias para enfrentar situaciones novedosas. Pueden formular y comunicar con precisión sus acciones y reflexiones respecto a sus hallazgos, interpretaciones y argumentaciones, y adecuarlas a situaciones nuevas.
Nivel 5 (de 607 a 668 puntos)	Los estudiantes pueden desarrollar y trabajar con modelos de situaciones complejas; identificar límites y especificar suposiciones. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias apropiadas de solución de problemas para abordar problemas complejos relacionados con estos modelos. Pueden trabajar de manera estratégica al usar ampliamente habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas; representaciones de asociación; caracterizaciones simbólicas y formales; y la comprensión pertinente de estas situaciones. Pueden formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos.
Nivel 4 (de 545 a 606 puntos)	Los estudiantes son capaces de trabajar efectivamente con modelos explícitos para situaciones complejas concretas que pueden implicar limitaciones o demandarles la realización de suposiciones. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo símbolos y asociándolos directamente a situaciones del mundo real. Pueden usar habilidades bien desarrolladas y razonar flexiblemente con cierta comprensión en estos contextos. Pueden construir y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones, argumentaciones y acciones.
Nivel 3 (de 483 a 544 puntos)	Los estudiantes son capaces de ejecutar procedimientos descritos claramente, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Pueden seleccionar y aplicar estrategias simples de solución de problemas. Los estudiantes en este nivel pueden interpretar y usar representaciones basadas en diferentes fuentes de información, así como razonar directamente a partir de ellas. Pueden generar comunicaciones breves reportando sus interpretaciones, resultados y razonamientos.
Nivel 2 (de 421 a 482 puntos)	En este nivel, los estudiantes pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que requieren únicamente de inferencias directas. Pueden extraer información relevante de una sola fuente y hacer uso de un solo tipo de representación. Pueden emplear algoritmos, fórmulas, convenciones o procedimientos básicos. Son capaces de razonar directamente y hacer interpretaciones literales de los resultados.
Nivel 1 (de 358 a 420 puntos)	Los estudiantes son capaces de contestar preguntas que impliquen contextos familiares donde toda la información relevante está presente y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar información y desarrollar procedimientos rutinarios conforme a instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden llevar a cabo acciones que sean obvias y seguirlas inmediatamente a partir de un estímulo dado.
Por debajo del nivel 1 **(menos de 358 puntos)**	Los estudiantes que se ubican en este nivel no son capaces de realizar las tareas de matemáticas más elementales que mide PISA.

Fuente: OCDE (2013b)

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico es una organización de cooperación internacional, compuesta por 34 estados, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales.

El informe PISA (2012) concluyó que en matemática el Perú se ubica en el Nivel 1, basado en la tabla que se mostró anteriormente. Pero lo preocupante es que existe un porcentaje significativo (47%) que se encuentra incluso por debajo de este último nivel en lo que corresponde a matemática.

Según la OCDE, menciona que los estudiantes que no alcanzan el nivel 1 de desempeño pueden, ser capaces de realizar tareas matemáticas muy directas y sencillas. Este tipo de preguntas suelen ser de lectura de valor único que puede obtenerlo de gráficos o tablas sencillas, de modo que los criterios de selección son muy claros y la relación entre el cuadro y los aspectos del contexto descrito son evidentes.

Asimismo, realizan operaciones aritméticas básicas, siguiendo instrucciones claras y bien definidas. Se muestra un gráfico en el cual está el porcentaje de los estudiantes peruanos en cada nivel de desempeño en la escala de Matemática en PISA (2012).

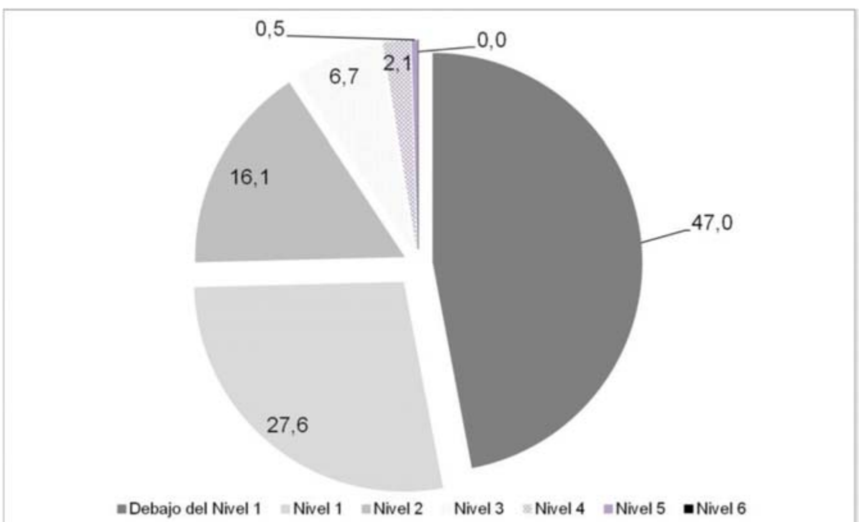


Figura 1. PISA (2012), Matemática. Distribución de los estudiantes peruanos según niveles de desempeño

Estos resultados son preocupantes, se debe realizar muchos cambios en diversos aspectos, tanto en el aspecto político como en el aspecto pedagógico para lograr que esta situación se revierta. Por lo anteriormente expuesto, muchos y diversos educadores dedicados a la investigación han presentado diversas propuestas de como enseñar las matemáticas, en este caso particular veremos diversas propuestas sobre la enseñanza de la geometría aplicando el Modelo de

Van Hiele adaptándolo al tema de Secciones Cónicas. En el 4to grado de secundaria del Colegio Saco Oliveros se observó que los estudiantes presentan un bajo nivel en el desarrollo del tema de Secciones Cónicas, mostrando que al resolver los ejercicios propuestos estos lo realizan de manera autómata sin comprender el significado de los algoritmos y su aplicación en la vida diaria, los docentes solo muestran el aspecto algebraico del tema provocando que el estudiante no vea la importancia y no despierte el interés sobre el tema. Como el tema a desarrollar es del tipo geométrico, se ha considerado utilizar el Modelo de Van Hiele para su enseñanza ya que inicialmente fue destinado para el aprendizaje de la geometría. El tema se desarrollará en diez sesiones, cada sesión constará de 90 minutos, en el cual se realizará la exposición del tema, actividades grupales, entre otros.

1.2. Trabajos previos

Trabajos previos internacionales

Corberán (2014) en su tesis *Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en enseñanza secundaria basada en el modelo de razonamiento de Van Hiele*, diseñó una propuesta para la enseñanza de la geometría basándose en el modelo Van Hiele. La cantidad total de estudiantes en el cuál realizó su experimentación fue de 165 estudiantes cuyas edades oscilan entre los 14 y los 15 años, todos ellos de primer curso de Formación Profesional y de primer curso de Bachillerato General. Esta propuesta fue de enfoque cuantitativo, está compuesta con actividades para la enseñanza de Polígonos, Triángulos, Cuadriláteros. Mencionó que los estudiantes obtuvieron un incremento en los niveles de razonamiento 1 y 2 de Van Hiele después de haber utilizado las unidades de enseñanza experimentales planteadas en la propuesta.

Jaime (2013) en su tesis *Aportaciones a la interpretación y aplicación del modelo de Van Hiele: la enseñanza de las isometrías del plano* mencionó que la evaluación de un nivel de razonamiento específico describe el proceso de adquisición del siguiente nivel de razonamiento, para esto elabora un grupo de tests escritos de respuesta libre y utiliza este método para evaluar las respuestas a los tests y determinar los grados de adquisición de los niveles de Van Hiele obtenido por los estudiantes.

Castillo (2012) en su tesis *Piaget y Van Hiele en la enseñanza y aprendizaje del desarrollo de la capacidad para hacer representaciones bidimensionales de cuerpos tridimensionales,* la investigación se realizó en el aula de clase del Liceo Cuba en el grado cuarto de primaria, a un grupo de 23 estudiantes, fue de enfoque cuantitativo, longitudinal, experimental, durante la implementación de la estrategia se tomaron registros que guiaron la elaboración del análisis y la interpretación. Con la recolección de datos se concluyó que las acciones del docente basadas en las fases de aprendizaje (información, explicitación, orientación dirigida, orientación libre e integración), mejora el avance del nivel de razonamiento de los estudiantes y en la elaboración de las representaciones bidimensional de cuerpos tridimensionales, donde se logró evidenciar en estas, el empleo de las propiedades de profundidad, grosor, medidas, entre otros.

Ibarra (2012) en su tesis *El concepto de proporcionalidad en el contexto del modelo de Van Hiele,* la investigación fue abordada desde un enfoque cualitativo a partir de un estudio de casos, ya que era necesario un tratamiento específico que describiera la manera en que los estudiantes realizan los razonamientos y, al mismo tiempo ofrezca información detallada para caracterizar estos razonamientos con relación al concepto de proporcionalidad. Los participantes fueron cuatro estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Antonio Roldan Betancur del municipio de Briceño, zona norte del departamento de Antioquia. El principal instrumento que se ha utilizado para la recolección de la información, según la revisión de algunas investigaciones, como la de Jurado & Londoño (2005) y Santa (2011), las cuales tenían como objetivo caracterizar el nivel de razonamiento que un estudiante presentaba ante un determinado concepto matemático, ha sido la entrevista de carácter socrático. Esta entrevista, es semiestructurada; por lo que se realiza con anterioridad un guion abierto, que se fundamenta en un diálogo debido a su carácter socrático, en el cual las preguntas que se van realizando a los estudiantes tienen un apoyo visual. El análisis de la información suministrada por los cuatro estudiantes se realizó a través de tres categorías a priori, representación de segmentos, comparando tamaños de segmentos, noción de razón y estableciendo segmentos proporcionales; que van en correspondencia con los niveles propuestos por van Hiele, los razonamientos que evidenciaron los cuatro estudiantes se analizaron por un lado de manera conjunta, para establecer los correspondientes descriptores de nivel y por otro lado de manera individual para determinar el nivel de razonamiento en que se encontraban razonando cada uno de los cuatro estudiantes, para así poder caracterizar el nivel de razonamiento que presentaban los cuatro estudiantes de quinto con respecto al concepto de proporcionalidad entre segmentos. A partir de los resultados obtenidos, se infiere que la propuesta con la cual se diseñó el guion de entrevista de carácter socrático permite detectar y caracterizar el nivel de razonamiento en el que se encuentran los estudiantes en el marco del modelo de Van Hiele, logrando establecer los descriptores correspondientes para cada nivel de razonamiento.

Trabajos previos nacionales

Santos (2014) en su tesis *El modelo Van Hiele para el aprendizaje de los elementos de la circunferencia en estudiantes de segundo de secundaria haciendo uso del GeoGebra*, el colegio elegido para la investigación tiene por nombre “I.E. N°2094-Inca Pachacútec” ubicada en el distrito de San Martín de Porres, en el departamento de Lima, Perú. Está constituido por los niveles de Primaria (turno tarde) y Secundaria (turno mañana), con un dictado de 7 horas pedagógicas diarias (cada hora constituido de 45 minutos), se trabaja con el segundo año A de educación secundaria, que agrupa a 8 estudiantes. La propuesta didáctica diseñada permitió que los estudiantes logren un grado de adquisición alto del nivel 1, un grado de adquisición intermedio del nivel 2 y se encuentren teniendo indicios de pertenecer al nivel 3 de adquisición todos respecto a la comprensión de la circunferencia. Son indicios de ello el tipo de lenguaje empleado y el tipo de justificación presentada por los estudiantes.

Maguiña (2013) en su tesis *Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo Van Hiele*, propone las cinco fases de aprendizaje, pero sólo considera los tres primeros niveles de razonamiento. La población que considera para el estudio son los estudiantes del cuarto año de educación secundaria de la Institución Educativa Particular Buenas Nuevas – UGEL 03 ubicada en el distrito de San Miguel, Lima – Perú, en el año lectivo 2012. El número de estudiantes era de 30 matriculados de los cuales trabajó con un grupo de 10 estudiantes. Para reconocer los niveles de razonamiento logrado se utilizó pruebas escritas con ítems de respuestas abiertas, diseñó una prueba de entrada, actividades preparadas según las fases de aprendizaje que describe el método y la prueba de salida. Los instrumentos fueron preparados considerando los tres primeros niveles del modelo de Van Hiele. Los resultados mostraron mayor interés del estudiante, así como una mejora en su aprendizaje.

Jara (2015) en su tesis *Niveles de razonamiento según el modelo de Van Hiele que alcanzan los estudiantes del primer año de secundaria al abordar actividades sobre paralelogramos*, realizó su experiencia con estudiantes del primer año de secundaria de la Institución Educativa República de Colombia – UGEL 03 ubicada en el distrito de Breña, departamento de Lima. Los estudiantes participantes eran varones cuyas edades eran entre 12 y 14 años. En la aplicación del modelo se seleccionó cinco estudiantes, con un rendimiento heterogéneo en matemáticas; la metodología empleada en el trabajo es de corte cualitativo y se consideró tres momentos: descripción de la actividad, análisis de la actividad y la interpretación de los resultados.

Checya (2015) en su tesis *Comprensión del objeto triángulo en estudiantes de sexto grado de primaria a través de una propuesta basada en el modelo Van Hiele*, presentó una investigación cualitativa, tomando como metodología el estudio de casos, en el marco de la teoría del modelo Van Hiele. Como objetivo consideró analizar el nivel de comprensión del objeto triángulo en los estudiantes del sexto grado de educación primaria a través de una propuesta según el modelo Van Hiele. Se aplicó los instrumentos elaborados a tres estudiantes del sexto grado en la IE 57002 de la ciudad de Sicuani, Departamento de Cusco. Los resultados obtenidos indican que los estudiantes presentan una mejora en el nivel de comprensión del triángulo, observándose implícitamente los indicadores del nivel 2 de razonamiento según el modelo de Van Hiele.

Vidal (2015) en su tesis *Secuencia didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros en base al modelo de Van Hiele para estudiantes del quinto grado de educación primaria*, establece un modelo que consta de dos aspectos, que son, la descriptiva y la prescriptiva. La descriptiva busca identificar el nivel de razonamiento del estudiante y, la prescriptiva, que es la parte metodológica permite diseñar actividades en cada nivel de razonamiento, que puede permitir al estudiante, transitar al nivel inmediato superior de razonamiento. Por otro lado, la metodología es de investigación– acción busca mejorar la práctica docente, al integrar el trabajo intelectual y la reflexión con la experiencia. La aplicación de una propuesta didáctica, diseñado en actividades didácticas, nos permite analizar y describir el proceso de adquisición de los niveles de razonamiento en los estudiantes de primaria sobre el objeto matemático cuadriláteros. Lo que nos permitió afirmar, que la aplicación de una secuencia de actividades diseñadas en base al modelo de Van Hiele, permite a los estudiantes de quinto grado de primaria, lograr el nivel II de razonamiento geométrico.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Variable independiente. El modelo de Dina y Pierre Van Hiele

Jaime (2013) mencionó que el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele tiene su origen en los trabajos doctorales presentados, en la Universidad de Utrech, por dos profesores holandeses de Matemáticas de enseñanza secundaria, Pierre M. Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof, quienes mostraron, respectivamente, un modelo de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

El Modelo de Van Hiele abarca dos aspectos:

Descriptivo, mediante el cual se identifican diferentes formas de razonamiento geométrico de los individuos y se puede valorar el progreso de éstos.

Instructivo, que marca unas pautas a seguir por los profesores para favorecer el avance de los estudiantes en su nivel de razonamiento geométrico.

Los autores Jaime y Gutiérrez (2013) describen las ideas centrales del Modelo de Van Hiele son de la siguiente manera:

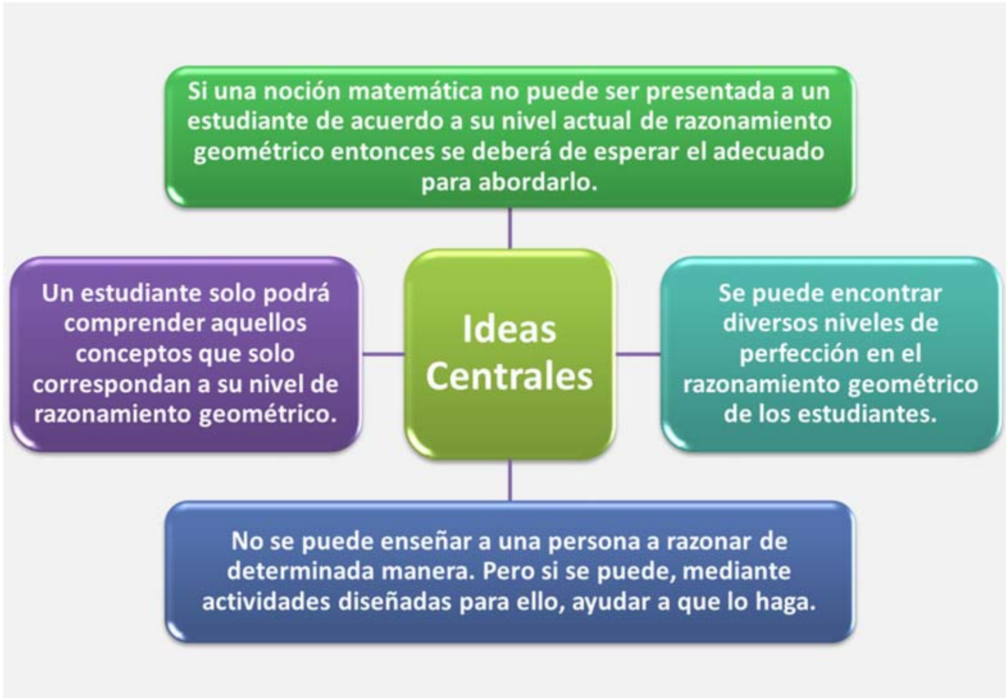


Figura 2. Ideas centrales del Modelo de Van Hiele (2013, Jaime y Gutiérrez).

El modelo se realizó inicialmente a nivel escolar por los esposos Van Hiele. Sin embargo, en la actualidad se sigue aplicando el modelo a nivel universitario en Universidades de Moscú, USA, España, Holanda, desde donde han surgido propuestas y tesis de aplicación del modelo en la enseñanza de logaritmos, valor absoluto, geometría, geometría analítica, aproximación local e incluso de la física.

Fases del modelo

En el modelo de Van Hiele indican las directivas que el profesor debe realizar para lograr que los estudiantes logren pasar de un nivel al inmediato superior, estas directrices se denominan fases de aprendizaje, así como se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 3. Fases del modelo Van Hiele (Modelo Propio)

Las características principales de cada una de las fases son las siguientes:

Fase 1: Preguntas/información

En esta fase se procede a ver por primera vez el nuevo tema a estudiar. El profesor debe reconocer los conocimientos iniciales que puedan tener los alumnos sobre este nuevo tema y su nivel de razonamiento en dicho tema. Esta información se puede obtener realizando preguntas o test en forma individual.

Ausubel (1978, en Fouz & De Donosti, 2005) manifestó: “Si tuviera que reducir toda la Psicología Educativa a un solo principio que el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno/a sabe. Averígüese esto y enséñese en consecuencia” (p. 98). Los alumnos deben recibir la información sobre el tema de estudio, los tipos de ejercicios que van a tratar, los métodos y materiales que usarán, entre otros.

Fase 2: Orientación dirigida

Considerando los conocimientos previos de los estudiantes, el profesor juega un papel fundamental al realizar una serie de labores bien estructuradas para que los estudiantes descubran y aprendan los conceptos, propiedades, relaciones, entre otras.

Corberán y colaboradores (2103) manifestó: “una planificación cuidadosa de la secuencia tendrá en cuenta la necesidad de conseguir pequeños éxitos que estimulen su autoestima y favorezcan una actitud positiva hacia las matemáticas” (p. 34).

Fase 3: Explicación

En esta fase los estudiantes intercambian sus experiencias y discuten sobre ellas con el profesor. Los estudiantes tienen que utilizar el lenguaje adecuado para describir la estructura sobre la que se ha estado trabajando. Deben aprender y afianzar el lenguaje propio del nivel. En esta fase no se produce un aprendizaje de conocimientos nuevos, en cuanto a los contenidos del tema, sino un repaso del trabajo realizado en las fases anteriores.

Fase 4: Orientación libre

En palabras de Van Hiele (1986, citado por Jaime, 2013) dijo “los estudiantes aprenden a encontrar su camino en la red de relaciones por sí mismos, mediante actividades generales” (p. 42).

En esta fase los estudiantes deben utilizar los conocimientos adquiridos para plantear y resolver problemas más complejos. El profesor debe proponer a sus alumnos problemas que no sean de aplicación directa, sino proponer problemas que propicien el planteamiento de nuevas relaciones o propiedades, preferiblemente con varias formas de solución o tal vez con ninguna solución, para generar la necesidad de justificar sus respuestas y mejorar su lenguaje matemático. Por otra parte, el profesor debe limitar al máximo la ayuda a los estudiantes en la resolución de los problemas ya que ellos tienen que encontrar el camino por si solos utilizando lo aprendido en las fases anteriores.

Fase 5: Integración

En esta fase los estudiantes establecen una visión general de todo lo aprendido sobre el tema estudiado, constituyendo estos nuevos conocimientos, métodos de trabajo y formas de razonamiento con los que tenían anteriormente. El profesor debe administrar resúmenes o recopilaciones de la información del tema que ayuden a los estudiantes a lograr esta integración. En las labores que les establezca el profesor no deben figurar la aparición de nuevos conocimientos, sino solo la estructuración de los ya adquiridos.

Variable dependiente. Aprendizaje

Ruta de aprendizaje (2015) definió: el aprendizaje como "un proceso a través del cual se obtienen nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como producto del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde diferentes perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje" (p. 12).

El aprendizaje, para los Van Hiele, citados por Shaughnessy (1985, citado por Castillo, 2013) precisó:

> Es una diferenciación y reestructuración progresiva de campos que produce estructuras mentales nuevas y más complejas. Los niveles altos son alcanzados si las reglas que rigen a las estructuras más bajas se han hecho explícitas y han sido estudiados, llevando esto, al desarrollo de estructuras mentales mucho más complejas. (p. 34)

El desarrollo mental se produce a medida que el estudiante transforma gradualmente sus estructuras (transtructuración) o sustituye una estructura por otra (reestructuración). La transtructuracion ocurre, por ejemplo, cuando las estructuras visuales originales son transformadas gradualmente en estructuras abstractas. Momentos en los cuales una reestructuración ocurre son: (a) una reestructuración del campo de observación que lleva a la integración de varias estructuras que han sido desarrolladas independientemente y (b) la solución de un problema que exige varias estructuras.

El cultivo de la intuición debe enfocarse en el desarrollo de la habilidad de los estudiantes para ver las estructuras como parte de otras estructuras superiores, o como parte de estructuras más inclusivas.

Van Hiele sugiere que el aprendizaje es un proceso que recursivamente progresa a través de niveles discontinuos de pensamiento (saltos en la curva de aprendizaje), que puede ser mejorado por un procedimiento didáctico adecuado. Parte del hecho de que existen varios niveles de aprendizaje geométrico y que el paso de un nivel al siguiente debe ocurrir a través de una secuencia de estados de instrucción

Niveles de razonamiento

Los niveles de razonamiento son las etapas del desarrollo intelectual y cognoscitivo por las cuales todo estudiante atraviesa para lograr un mayor razonamiento. Estos Niveles de Razonamiento son cinco, los cuales se muestran en el siguiente gráfico:

Figura 4. Niveles de Razonamiento del Modelo Van Hiele (Modelo propio)

Cabe señalar que según este modelo de Van Hiele, se determina el nivel de aprendizaje de un estudiante observando la forma cómo se expresa y la forma cómo razona.

A continuación, se presentan la clasificación de los Niveles según Jaime y Gutiérrez, además se menciona algunas de las características que identifican a los estudiantes que se encuentran en ese nivel en el estudio de los cuadriláteros y luego adaptado al estudio de las Secciones Cónicas.

Nivel 1: De visualización o reconocimiento

Hace referencias a prototipos externos para describir las figuras; por ejemplo, dicen que un cuadrado es como una ventana. La mayoría de veces al describir las figuras se basan en su semejanza con otros objetos (no necesariamente geométricos) que conocen, y comúnmente utiliza frases como “se parece a…”, “tiene forma de…”. No reconocen claramente las partes que componen las figuras ni sus propiedades geométricas o matemáticas. (Jaime y Gutiérrez, 2013)

Por ejemplo, en este nivel se observa que el estudiante reconoce un plano basado en la semejanza con otro objeto que conoce, dice “se parece al piso del aula, la pared del aula”.

Este nivel no es exclusivo de los estudiantes de corta edad, en él se clasifican todos aquellos que solo poseen conceptos nuevos y es por esto por lo que es el nivel de menor estancia de los estudiantes, pudiendo acceder rápidamente al nivel 2 de razonamiento.

Nivel 2: De análisis

Las figuras son mensajeros de sus propiedades

Jaime y Gutiérrez (2013) precisaron:

> Se dan cuenta de que las figuras geométricas están formadas por pedazos o elementos los cuales describen y enuncian sus propiedades, pero de manera informal. Observando las figuras pueden reconocer algunas propiedades y experimentado con ellas pueden generalizar. Manejan un vocabulario más formal que en el nivel anterior. Consideran que la geometría es experimental y, por lo tanto, observan una variedad de figuras, miden, prueban y concluyen a partir de sus experiencias (p. 56).

Por ejemplo, en este nivel se observa en la experiencia que el estudiante identifica y comprueba experimentalmente, mediante mediciones localiza los elementos de las cónicas, así como también la razón existente entre algunas longitudes, cuyo valor representará la excentricidad, formalizando su vocabulario al referirse a los elementos de la sección cónica.

Nivel 3: de Ordenación o clasificación

Las propiedades son ordenadas lógicamente

Jaime y Gutiérrez (2013) indicaron:

> En este nivel el estudiante cambia la forma de percibir las figuras geométricas, ahora puede verlas como un conjunto de elementos que cumplen algunas propiedades, para realizar un pequeño razonamiento matemático. En este nivel inicia la capacidad de razonamiento matemático formal de los estudiantes: son capaces de reconocer que unas propiedades se deducen de otras y de describir esas implicaciones, pero aún no pueden hacer demostraciones formales (p. 23).

En este nivel se observa que el estudiante adquiere la habilidad de ver que unas propiedades generan otras propiedades, la representación algorítmica de las cónicas comprende las demostraciones que el profesor realiza. Aún no alcanza la capacidad para realizar la demostración completa de un teorema.

Nivel 4: De deducción formal

La Geometría es extendida como un sistema axiomático

Jaime y Gutiérrez (2013) señalaron: “En este nivel los estudiantes pueden hacer demostraciones formales de las propiedades que ya habían realizado informalmente en los niveles anteriores, así como descubrir y probar nuevas propiedades más complejas” (p. 11).

Jaime y Gutiérrez (2013) señalaron:

> Realizan conjeturas y buscan verificar la veracidad de las mismas
> Pueden construir demostraciones, compararlas y criticarlas.
> Piensan en las mismas cuestiones que en los niveles anteriores, pero ahora buscan justificaciones y elaboran criterios, argumentos y razones (p.12).

Es claro que los estudiantes que han adquirido este nivel lograran tener un alto nivel de razonamiento lógico, por ejemplo, tienen la capacidad de mostrar la propiedad del foco a partir de distintas premisas.

Nivel 5: De rigor

Jaime y Gutiérrez (2013) señalaron: “Puede prescindir de cualquier soporte gráfico o concreto para lograr la deducción de nuevos conceptos. Puede utilizar más de un sistema axiomático, analizarlo y compararlo, así pueden usar propiedades de la geometría euclidiana en la geometría analítica” (p. 8).

Es el último nivel, y a pesar de que se ha hecho hincapié de que los niveles no están relacionados con la edad, se asume que es un nivel propio del nivel universitario o profesional. En el primer semestre en la universidad los estudiantes analizan otros criterios para la resolución de ejercicios y el cálculo computacional respectivo (Teoría de las Secciones Cónicas en R^3).

Jaime y Gutiérrez (2013) señalaron: "Los niveles de pensamiento tienen una estructura recursiva, ya que en cada uno hay determinadas habilidades que están siendo utilizadas de manera implícita por los alumnos y cuyo uso se hace explícito en el nivel siguiente" (p. 11).

De forma esquemática se presentan en la siguiente tabla los elementos explícitos e implícitos de cada nivel.

Tabla 2

Niveles del modelo de Van Hiele

Niveles		Elementos explícitos	Elementos implícitos
Nivel 1	Básico, de reconocimiento o visualización	Elementos básicos del estudio: figuras y objetos	Partes y propiedades de las figuras y objetos
Nivel 2	Análisis	Partes y propiedades de las figuras y objetos	Implicaciones entre propiedades de las figuras y objetos, es decir enunciados que relacionan las propiedades
Nivel 3	Deducción Informal, orden o clasificación	Implicaciones entre propiedades de figuras y objetos	Deducción formal de teoremas. Demostraciones
Nivel 4	Deducción Formal	Deducción formal de teoremas	Relación entre los teoremas (sistemas axiomáticos)
Nivel 5	Rigor	Relación entre los teoremas y entre los sistemas axiomáticos	

Fuente. Jaime y Gutiérrez (2013)

En sus trabajos los Van Hiele enfatizan en la idea que "el paso de un nivel a otro depende más de la enseñanza recibida que de la edad o madurez", es decir, dan mayor importancia a la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje, así como a las labores diseñadas y los materiales utilizados. Los Van Hiele caracterizan el aprendizaje como el resultado de la acumulación de la cantidad suficiente de experiencias adecuadas, esto a través de cinco fases.

Objeto matemático

Las secciones cónicas

En este apartado presentamos la teoría de las secciones cónicas: parábola y elipse. Siendo la teoría matemática universal y teniendo definiciones únicas y validas en el tiempo se toma como referencia diversos autores, así como Lehmman, Kindle, Kletenik.

El matemático griego Apolonio (262 A.C. – 200 A.C.) redactó 8 libros dedicados al estudio de las Secciones Cónicas conocido con el nombre de *Las Cónicas*. Esta obra fue la piedra angular de los estudios posteriores que se realizaron del tema, después de dieciocho siglos aproximadamente se redactó el libro *La Geometría* cuyo autor fue Rene Descartes. Este matemático estableció la relación que existía entre la geometría de las cónicas y la parte algorítmica expresada en una ecuación de segundo grado y dio lugar a la Geometría Analítica.

Las Secciones Cónicas adquieren gran importancia al haber encontrado aplicaciones en la ciencia, la ingeniería y en la parte industrial, las cuales se irán mencionando brevemente y seguir en la búsqueda de nuevas aplicaciones. La ecuación de segundo grado general en *x* e *y* tema de nuestro estudio se puede expresar de la siguiente manera:

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$$

La gráfica de una ecuación de segundo grado considerando las variables x e y se denomina Sección Cónica (Cónica). Esta designación se debe a que la curva se obtiene interceptando un cono circular recto y un plano, dependiendo de la forma como se intercepten se encuentra diferentes tipos de Cónicas de los cuales estudiaremos solo dos de ellos: la parábola y la elipse.

A continuación, se muestra los 3 tipos de corte que generan las Cónicas en estudio (Calderón 2012, p. 45).

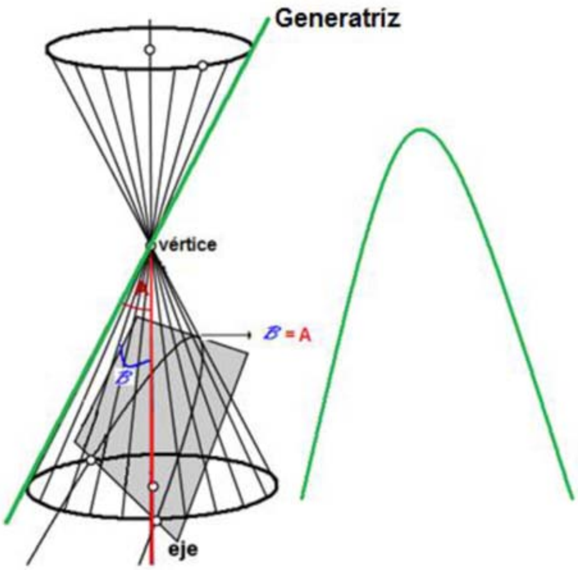


Figura 5. Sección Cónica: La Parábola

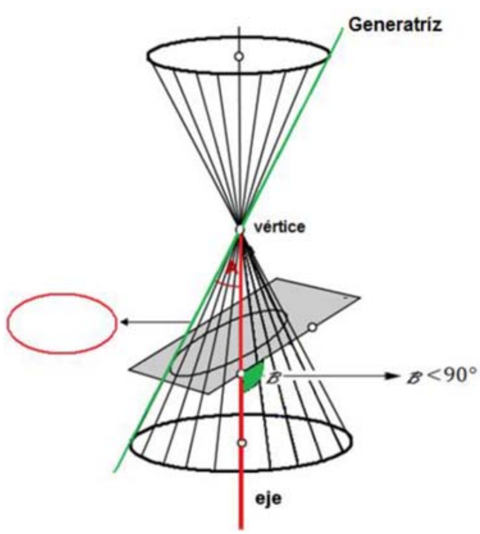


Figura 6. Sección Cónica: La Elipse

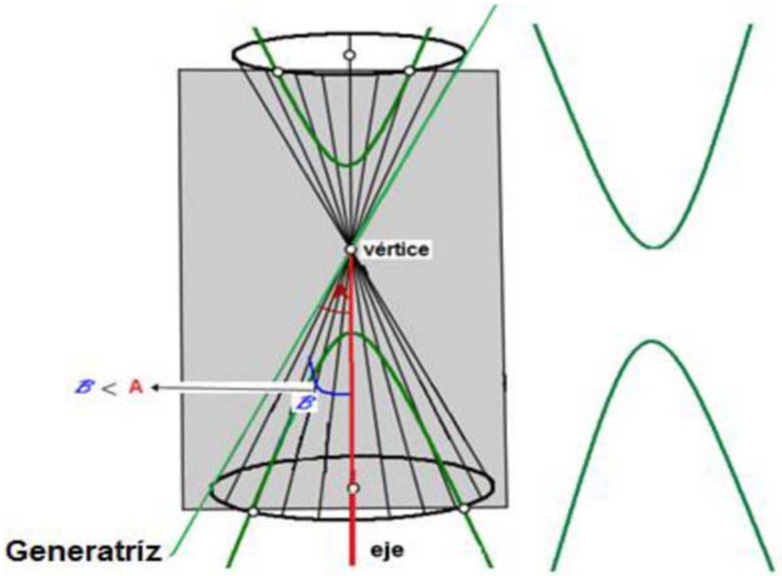


Figura 7. Sección Cónica: La Hipérbola

Joseph Kindle (1987) mencionó la definición a las Secciones Cónicas como *“el lugar geométrico de los puntos cuya relación de distancias a un punto y una recta fijos es constante”*, y a los elementos que menciona en la definición le asigna ciertos nombres, como: el punto fijo se denomina foco de la cónica, la recta fija es la directriz y la relación constante de las distancias es la excentricidad el cual es representada por la letra e.

Las secciones cónicas se clasifican en tres grupos que se establecen según los valores de la excentricidad *e*, así como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 3

Valores de la excentricidad y Cónica correspondiente

Excentricidad	cónica
$e = 1$	Parábola
$e < 1$	Elipse
$e > 1$	Hipérbola

A continuación, presentaremos cada cónica

La parábola

La parábola se define como el lugar geométrico de todos los puntos que equidistan de un punto fijo (llamado foco) y una recta fija (llamada recta directriz), es decir la excentricidad de esta cónica es 1. Se obtiene al cortar el cono como se muestra.

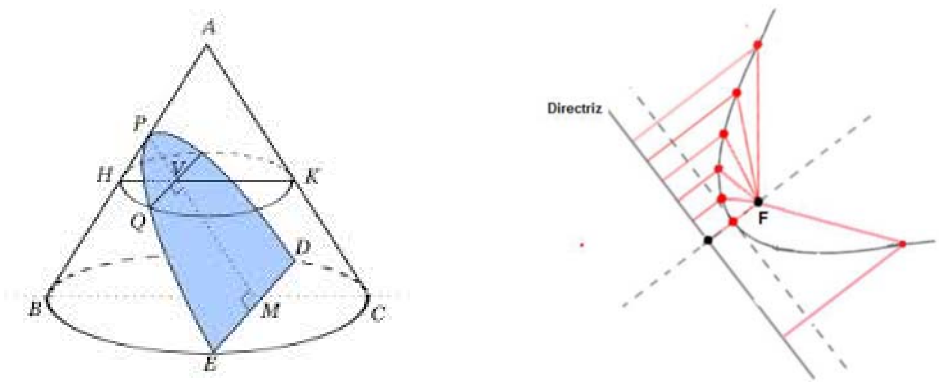


Figura 8. La Parábola (Calderón 2012)

El punto medio entre el foco y la directriz es el punto V llamado vértice, la recta que pasa por el foco y el vértice (perpendicular a la directriz) es llamado eje focal, el segmento limitado por la parábola que pasa por el foco en forma perpendicular al eje focal se denomina lado recto (LR). A continuación, estudiaremos las parábolas cuyo eje focal es paralelo a los ejes coordenados.

Eje focal horizontal

La parábola tiene por ecuación canónica (el vértice se ubica en el origen de coordenadas) $y^2 = 4cx$, a continuación, se muestra el gráfico correspondiente para $c > 0$

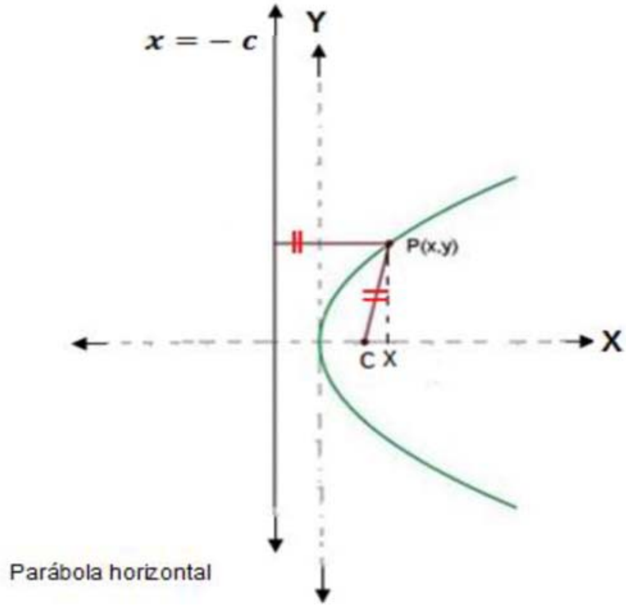


Figura 9. La parábola horizontal de forma canónica

Donde los elementos de la parábola son: coordenada del foco es (c;0), la recta directriz es $x = -c$, la longitud del lado recto es |4c|.

En el caso que la parábola tiene el vértice en el punto (h;k), la ecuación es $(y-k)^2 = 4c(x-h)$ y la gráfica para c > 0 es la que se muestra

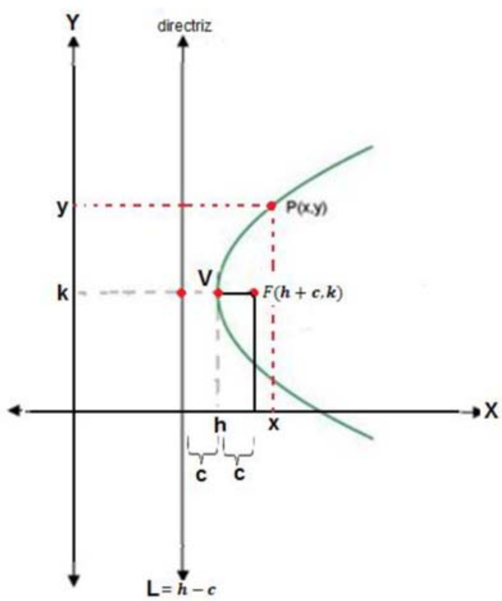


Figura 10. La parábola horizontal con vértice (h;k)

Donde los elementos de la parábola son: coordenada del foco es (h+c;k), la directriz $x = h - c$, la longitud del lado recto es |4c|

Eje focal vertical

De igual manera que en el caso anterior presentamos la ecuación canónica de la parábola $x^2 = 4cy$, cuyo gráfico correspondiente para c > 0

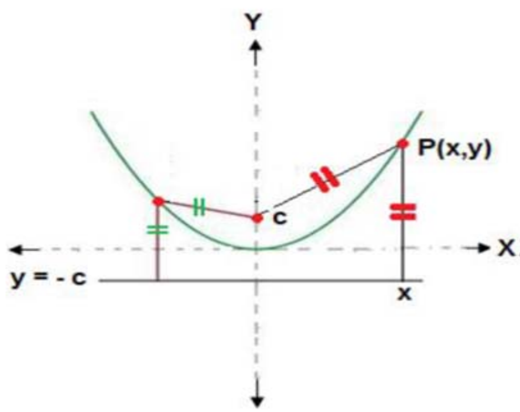


Figura 11. La parábola vertical de forma canónica

Donde los elementos de la parábola son coordenada del foco es (0;c), la recta directriz es $y = -c$, la longitud del lado recto es |4c|.

En el caso que la parábola tiene el vértice en el punto (h;k), la ecuación es $(x - h)^2 = 4c(y - k)$ y la gráfica para c > 0 es la que se muestra

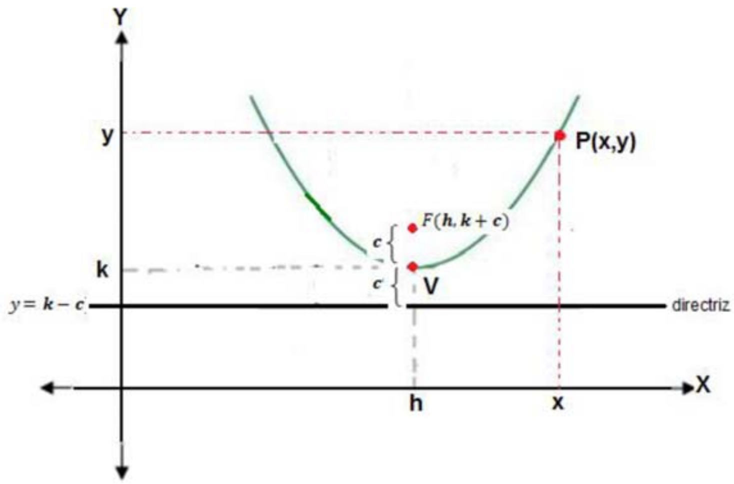


Figura 12. La parábola vertical con vértice (h;k)

Donde los elementos de la parábola son: coordenada del foco es (h;k+c), la directriz $y = k - c$, la longitud del lado recto es |4c|

Se puede observar una parábola en la trayectoria de una pelota lanzada y que cae por acción de la gravedad, describe aproximadamente una parábola. También tiene una propiedad muy importante que amplía su utilidad en una gran variedad de aplicaciones, si la parábola fuera una superficie reflejante (espejo) entonces un rayo de luz paralelo al eje focal se refleja en la parábola hacia el foco, por esta propiedad, en un paraboloide de revolución (se determina girando una parábola sobre su eje focal) es la forma ideal para fabricar faros de automóvil, antenas de radar, antenas de microondas, antenas para televisión por satélite, entre otros.

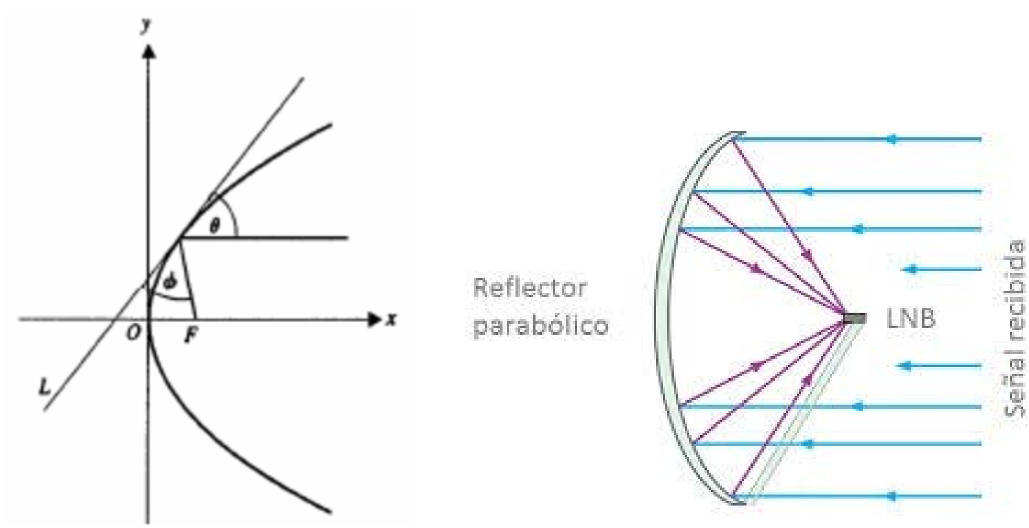


Figura 13. Propiedad de reflexión de la parábola

La elipse

Esta cónica se define como el lugar geométrico de un punto cuya suma de distancias a dos puntos fijos llamados focos es constante, es decir la excentricidad es menor que 1.

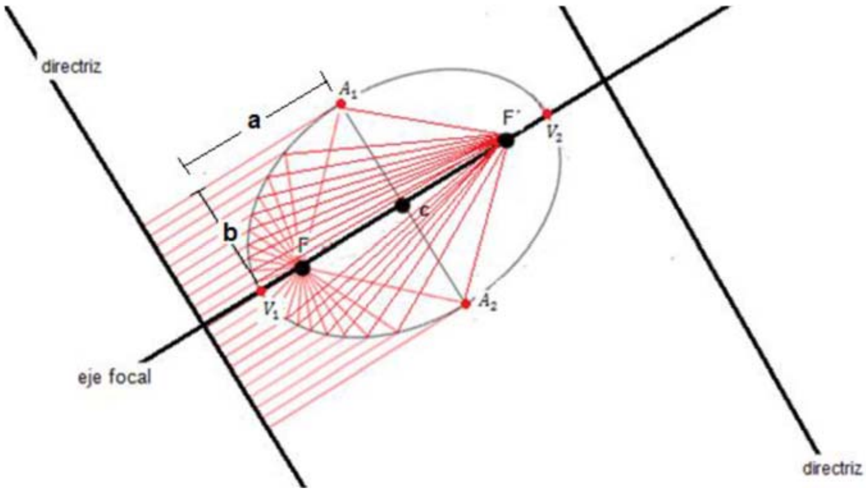


Figura 14. La Elipse

Los elementos de la elipse son: centro O, focos F_1 y F_2, vértices A y B, covértices C y D, eje mayor AB, eje menor CD.

Además: diámetro mayor es 2a, diámetro menor es 2b, distancia del centro a la directriz es $\frac{a^2}{c}$, longitud del lado recto es $\frac{2b^2}{a}$, $a^2 = b^2 + c^2$, la excentricidad es

$e = \frac{c}{a}$

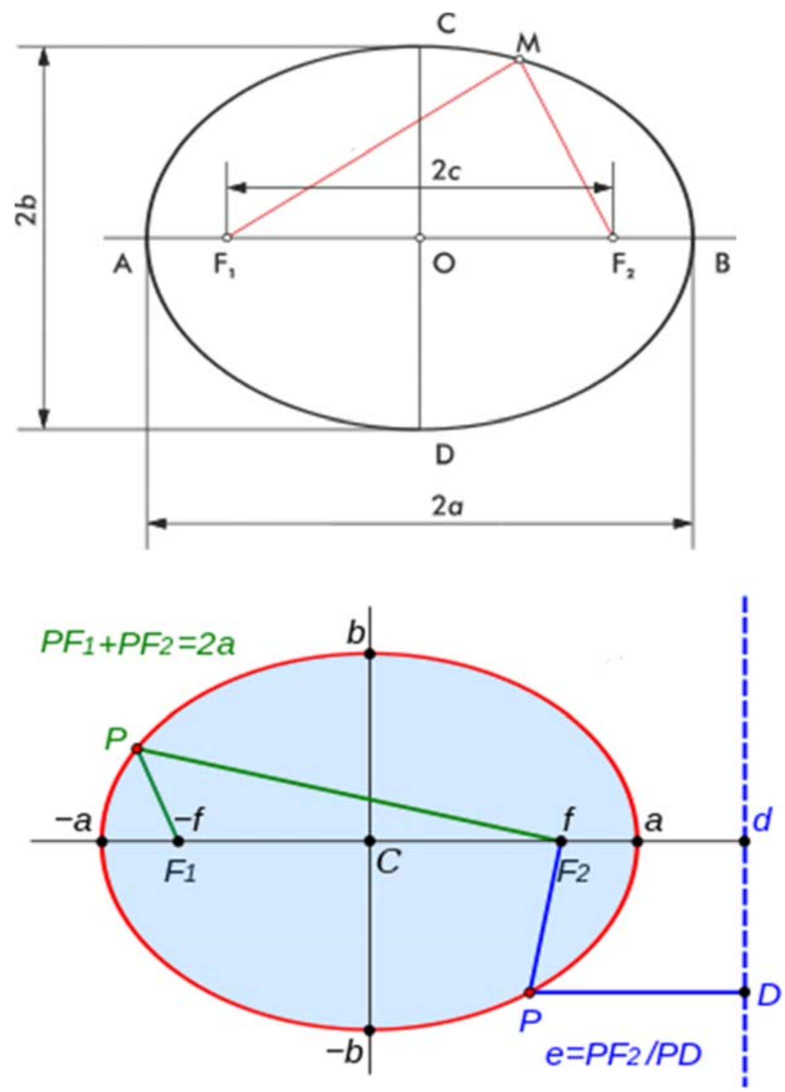


Figura 15. Elementos de la Elipse

Se presenta la elipse de eje focal paralelo a los ejes coordenados y de centro (h;k)

Eje focal horizontal

La ecuación es $\frac{(x-h)^2}{a^2}+\frac{(y-k)^2}{b^2}=1$, siendo a > b

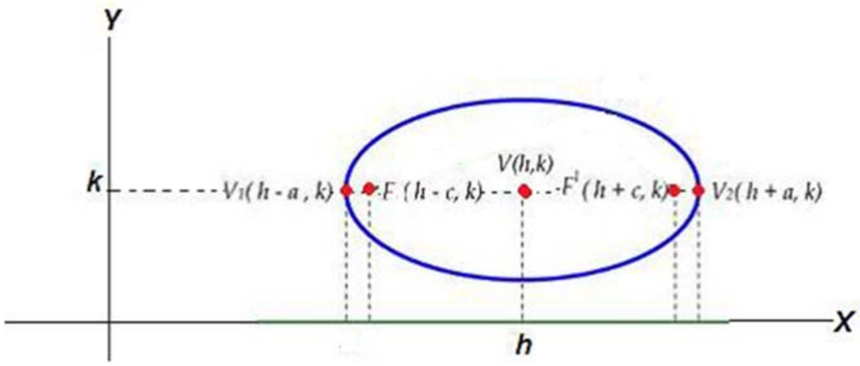


Figura 16. Elipse Horizontal

Eje focal vertical

La ecuación es $\frac{(x-h)^2}{b^2}+\frac{(y-k)^2}{a^2}=1$, siendo a > b

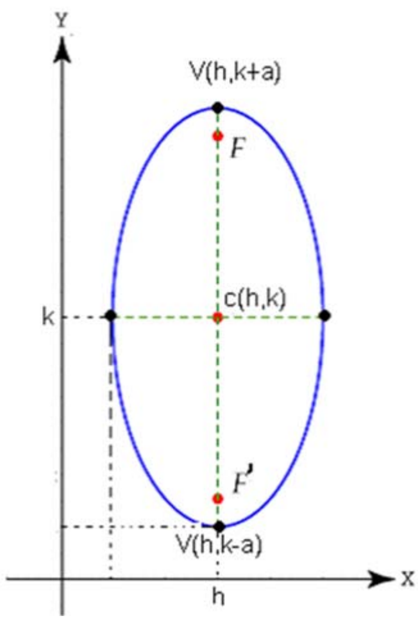


Figura 17. Elipse Vertical

Propuesta didáctica

Esta actividad está basada en la Tesis para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales: Propuesta Metodológica para la Enseñanza de las Secciones Cónicas en el grado décimo de la institución educativa Villas de San Ignacio de Bucaramanga (Calderón 2012, p. 67), el cual se adaptó para aplicarlo con escolares de 4to año de secundaria.

Situación o problemática presentada

Se observó que luego de impartidas las clases tradicionales, algunos estudiantes desarrollaban los ejercicios mecánicamente y otros no comprendían los algorítmicos presentados y no tenían claridad para comprender su utilidad.

El presente trabajo intenta mostrar en base a mi experiencia profesional como Docente, el uso de un Modelo que pueda salvar los inconvenientes que presentan los alumnos en el aprendizaje de las Secciones Cónicas. Queriendo superar esa realidad escolar, se utilizó fichas de trabajo que ayudara al estudiante a descubrir las propiedades de las secciones cónicas y trabajando conjuntamente con sus compañeros y con el docente, constituya su propio conocimiento.

Desarrollo

A continuación, mostramos los indicadores que identifican los tres primeros niveles de razonamiento, esto nos servirá para verificar el logro de la adquisición del nivel 2 e identificar los indicadores implícitos del nivel 3 del alumno.

Figura 18. Indicadores para los niveles de razonamiento 1, 2 y 3 del Modelo de Van Hiele con respecto al tema de Secciones Cónicas.

Bernal (2011) mencionó que "para aplicar este sistema en la enseñanza aprendizaje de las cónicas es necesario establecer una serie de descriptores de cada uno de los niveles estudiados, que permitan el descubrimiento de esos a partir de las actividades de los estudiantes".

Según esto, las labores que se implementaron están basadas en la propuesta pedagógica de Calderón (2012) adaptado a los estudiantes de 4to año de secundaria. Estas fases se distribuyen en diez sesiones de clase de 90 minutos cada una, el cual se muestra a continuación:

Primera sesión de aprendizaje: primera fase.

Segunda sesión de aprendizaje: segunda fase.

Tercera sesión de aprendizaje: segunda fase.

Cuarta sesión de aprendizaje: tercera fase.

Quinta sesión de aprendizaje: cuarta fase.

Sexta sesión de aprendizaje: segunda fase.

Séptima sesión de aprendizaje: segunda fase.

Octava sesión de aprendizaje: tercera fase.

Novena sesión de aprendizaje: cuarta fase.
Décima sesión de aprendizaje: quinta fase.

Para esto se solicitó traer plastilina y una cuchilla. Ahora detallamos cada una de estas fases:

Primera fase: información

Calderón (2012) precisó:

> En esta primera fase se realiza una exposición histórica de las Secciones Cónicas, mencionando cada una de ellas y la forma de obtenerlos a partir de cortes de un cono, así como también mostrar algunas aplicaciones en la vida diaria, en esta exposición no presentamos fórmulas algorítmicas, solo la forma geométrica de cada Sección Cónica. (p. 67)

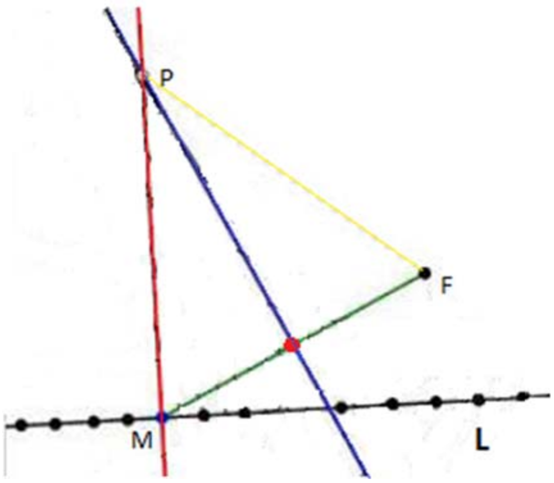
Luego, con la plastilina solicitada a cada estudiante se forma un cono y con la cuchilla se realiza los cortes para obtener las cónicas: parábola y elipse. Para el caso de la cónica: hipérbola se tuvo que formar grupos de dos estudiantes para unir sus conos y al realizar el corte adecuado, obtener esta cónica. Además, en una hoja en blanco se trazó la periferia de cada corte realizado y mencionaran con que figura geométrica u objeto lo podían asociar.

Segunda fase: orientación dirigida

En esta fase se trabaja con compás, una cuerda y regla para dibujar las cónicas de diferentes maneras.
Calderón (2012) señaló:

> Empezar con la gráfica de la parábola, para esto en una hoja en blanco, trazar una recta L (recta directriz) y considerar un punto fijo F (foco) como se muestra en el gráfico, luego de un punto M elegido de la recta L, se une con el punto fijo F y se traza la mediatriz del

segmento MF el cual se interseca con la recta perpendicular a L trazada en el punto M, dicha intersección genera un punto P perteneciente a la parábola. Realizar la misma acción con diferentes puntos de la recta L (p. 87).



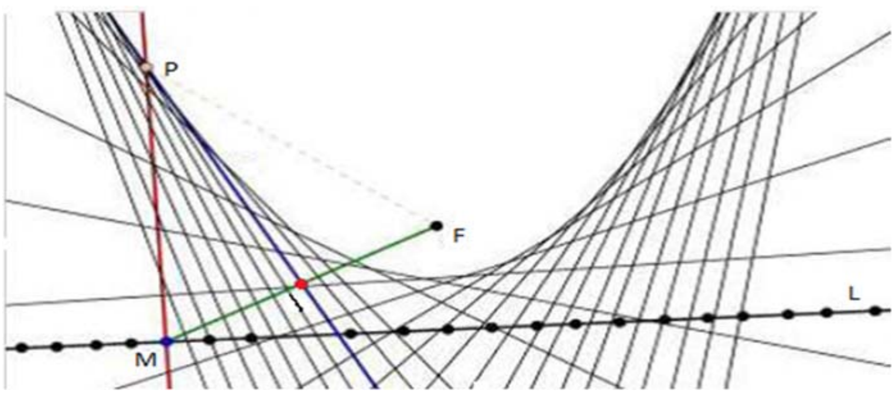


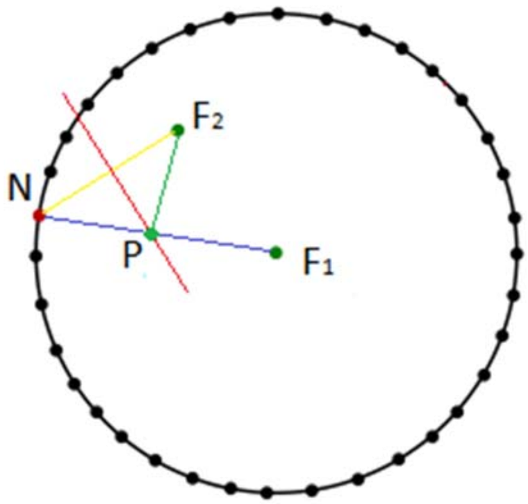
Figura 19. Definición de parábola (Santa 2011)

Según esto, se puede afirmar que la parábola es “el lugar geométrico de los puntos que equidistan de un punto fijo llamado foco y una línea recta llamada directriz” así como lo estableció.

Lehmann (1989) enfatizó:

> Ahora, construir la elipse dibujando una circunferencia de radio r, marcar el centro de la circunferencia F_1 (primer foco) y otro punto F_2 (segundo foco) en el interior de la circunferencia. Tomar un punto

N de la circunferencia y unir con los puntos F_1 y F_2 , trazar la mediatriz del segmento F_2N (el segmento más pequeño) el cual corta al segmento F_1N en el punto P siendo este un punto de la elipse. Realizar la misma acción con diferentes puntos de la circunferencia (p. 56).



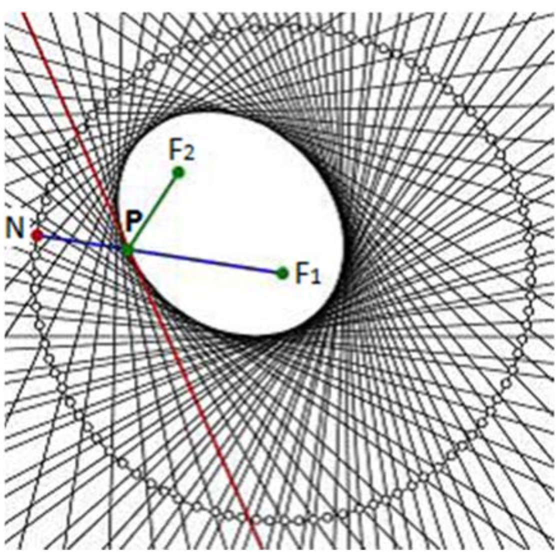


Figura 20. Construcción de la elipse (Santa 2011)

La forma como se construye establece la definición de la elipse como lugar geométrico, de la siguiente manera: *"es el lugar geométrico de los puntos tales que la suma de sus distancias a dos puntos fijos, llamados focos, es una constante"* (Lehmann 1989, p. 56).

Conociendo la definición de la elipse, se construye dicha cónica usando el compás llamado elíptico conformado por un lápiz y una cuerda. Los extremos de la cuerda se sujetan en los puntos llamados focos, se tensa la cuerda con el lápiz y se realiza el trazo así como se muestra en el siguiente gráfico.

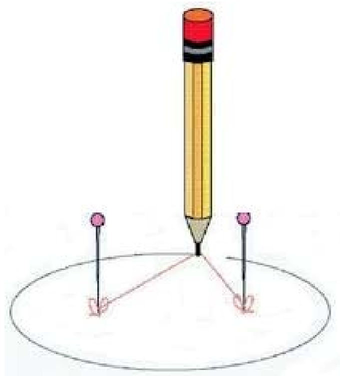


Figura 21. Compás Elíptico

Tercera fase: Explicación

En esta fase se pide que traigan recortes de figuras geométricas (Secciones Cónicas) que observen en su vida diaria para clasificar y presentar en clase. Luego, complementar lo presentado por los estudiantes con otras figuras que indirectamente contienen las Secciones Cónicas, así como por ejemplo la sección transversal de una antena parabólica, la órbita del planeta tierra, etc.

Cuarta fase: Orientación libre

Se presenta a los estudiantes las propiedades y fórmulas algorítmicas para que contrasten con las mediciones que realizan, las cuales son anotadas en una tabla para cada cónica. Los estudiantes realizan comentarios sobre la validez de la parte algorítmica, relaciona la parte geométrica con la algorítmica mediante la resolución de ejercicios realizados por el profesor. Se da ejercicios seleccionados a los alumnos de tal manera que algunos sean aplicativos y otros de un grado de dificultad mayor en el cual el profesor debe tener la mínima cantidad de intervenciones, es decir el alumno debe resolver por cuenta propia estos ejercicios.

Quinta fase: Integración

En esta última fase se repasa y se realiza una síntesis de todo lo aprendido en las fases anteriores, se les entrega resúmenes y formularios de las Secciones Cónicas. No se presenta conocimientos nuevos.

Dimensiones del aprendizaje

Matematiza situaciones

Ruta de aprendizaje (2015) precisó: “es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo con la situación que le dio origen” (p. 29)

Por ello, esta capacidad implica:

> Reconocer características, datos, condiciones y variables de la situación que permitan construir un sistema de características matemáticas conocido como un modelo matemático, de tal forma que reproduzca o imite el comportamiento de la realidad.
>
> Usar el modelo obtenido estableciendo conexiones con nuevas situaciones en las que puede ser aplicable; ello permite reconocer el significado y la funcionalidad del modelo en situaciones similares a las estudiadas.
>
> Contrastar, valorar y verificar la validez del modelo desarrollado o seleccionado, con relación a una nueva situación o al problema original, reconociendo sus alcances y limitaciones (Ruta de aprendizaje, 2015, 30)

Comunica y representa ideas matemáticas.

Ruta de aprendizaje (2015) señalo:

> Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC, y transitando de una representación a otra. (p. 30)

Asimismo, el autor mencionó que: “la comunicación es la forma de expresar y representar información con contenido matemático, así como la manera en que se interpreta” (Niss 2002, p. 45).

De acuerdo los autores las ideas matemáticas adquieren significado cuando se usan diferentes representaciones y se es capaz de transitar de una representación a otra, de tal forma que se comprende la idea matemática y la función que cumple en diferentes situaciones.

Elabora y usa estrategias

Ruta de aprendizaje (2015) indicó:

> Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas, incluidos los matemáticos. (p. 31)

Esto implica ser capaz de elaborar un plan de solución, monitorear su ejecución, pudiendo incluso reformular el plan en el mismo proceso con la finalidad de llegar a la meta. Asimismo, revisar todo el proceso de resolución, reconociendo si las estrategias y herramientas fueron usadas de manera apropiada y óptima.

Las estrategias se definen como actividades conscientes e intencionales, que guían el proceso de resolución de problemas; estas pueden combinar la selección y ejecución de procedimientos matemáticos, estrategias heurísticas, de manera pertinente y adecuada al problema planteado.

Razona y argumenta generando ideas matemáticas.

Ruta de aprendizaje (2015) manifestó:

> Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento (deductivo, inductivo abductivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos (p. 33).

Esto implica partir de la exploración de situaciones vinculadas a la matemática para establecer relaciones entre ideas, establecer conclusiones a partir de inferencias y deducciones que permitan generar nuevas conexiones e ideas matemáticas.

1.4. Formulación del problema

Problema general

¿Cuál es la influencia de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017?

Problemas específicos

Problema específico 1.

¿Cuál es la influencia de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en matematiza situaciones del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017?

Problema específico 2.

¿Cuál es la influencia de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en comunica y representa ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017?

Problema específico 3.

¿Cuál es la influencia de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en elabora y usa estrategias del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017?

Problema específico 4.

¿Cuál es la influencia de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en razona y argumenta generando ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017?

1.5. Justificación del estudio

Justificación teórica

Este estudio poseerá valor teórico cuando se determine la influencia que ejerce la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros.

Maguiña (2013) sustenta este estudio, demostró que la aplicación de propuestas basadas en el modelo de Van Hiele lograba despertar el interés del estudiante y mejorar el aprendizaje en el tema de cuadriláteros (p. 67).
También el enfoque que presenta el modelo de Van Hiele abre una puerta diferente para dimensionar el aprendizaje.

Justificación práctica

La investigación tiene importancia porque el propósito es brindar información científica a la comunidad educativa y facilitar al docente presentándole nuevas estrategias para el desarrollo de un tema matemático, el modelo da libertad a la creatividad en el diseño de las fases de aprendizaje.

Justificación metodológica

Los instrumentos, métodos, técnicas y procedimientos una vez probada su validez y confiabilidad pueden ser empleados en otros estudios similares. La presente investigación se desarrollará siguiendo los procedimientos del método científico, es una investigación cuantitativa, de tipo aplicativo y de diseño pre-experimental. Se aplicará un pre test al grupo, luego la aplicación de la propuesta didáctica mediante actividades diseñadas adecuadamente en base al modelo y posteriormente un post test.

1.6. Hipótesis

Hipótesis general

La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1.

La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en matematiza situaciones del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Hipótesis específica 2

La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en comunica y representa ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Hipótesis específica 3.

La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en elabora y usa estrategias del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Hipótesis específica 4.

La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en razona y argumenta generando ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

1.7. Objetivos

Objetivo general

Determinar la influencia que ejerce la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Objetivos específicos

Objetivo específico 1.

Identificar la influencia que ejerce la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en matematiza situaciones del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Objetivo específico 2.

Identificar la influencia que ejerce la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en comunica y representa ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Objetivo específico 3.

Identificar la influencia que ejerce la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en elabora y usa estrategias del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Objetivo específico 4.

Identificar la influencia que ejerce la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en razona y argumenta generando ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

II. Método

2.1. Diseño de investigación

La presente investigación es de diseño cuasiexperimental con preprueba - postprueba y grupos intactos (uno de ellos de control).

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.143) definió la investigación cuasiexperimental:

> Como aquella que manipula deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes. En los diseños cuasiexperimentales los sujetos no son asignados al azar a los grupos ni emparejados; sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se formaron fueron independientes o aparte del experimento).
>
> Además es un diseño con preprueba-postprueba y grupos intactos (uno de ellos de control) porque tienen por lo menos dos grupos intactos denominados uno grupo experimental y el otro grupo de control. A ambos grupos inicialmente se les aplica una preprueba, la cual puede servir para verificar la equivalencia inicial de los grupos (si son equiparables no debe haber diferencias significativas entre las prepruebas de los grupos). Luego uno recibe el tratamiento experimental (grupo experimental) y el otro no (grupo de control). Finalmente los grupos son comparados en la postprueba para analizar si el tratamiento experimental tuvo un efecto sobre la variable dependiente.

El esquema que corresponde a la presente investigación de diseño cuasiexperimental con preprueba-postprueba y grupos intactos es el siguiente:

G_1	O_1	X	O_2
G_2	O_3	-	O_4

Donde:

G_1 = Grupo experimental

G_2 = Grupo control

O_1 = Preprueba grupo experimental

O_2 = Preprueba grupo de control

X = Experimento

O_2 = Postprueba grupo experimental

O_4 = Postprueba grupo de control

2.2. Variables, operacionalización

Definición conceptual de la variable

Son características o conceptos que son susceptibles de ser observables medibles y cuantificables.

Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 119) se trata de definiciones de diccionarios o de libros especializados y cuando describen la esencia o las características de una variable, objeto o fenómeno se les denomina definiciones reales. Es decir definir la variable diciendo ¿qué es?. Esta definición permite al investigador tener una idea plena de lo que es conceptualmente la variable que representa al hecho que se investiga.

Variable independiente

Propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele.

El aprendizaje geométrico, es el proceso en el cual el estudiante desarrolla capacidades, construye la noción de espacio, establece relaciones espaciales e incorpora conceptos geométricos. El modelo propuesto por Van Hiele propone que esta construcción del aprendizaje geométrico sea coherente con el desarrollo evolutivo.

Preguntas/información

En esta fase se procede a ver por primera vez el nuevo tema a estudiar. El profesor debe reconocer los conocimientos iniciales que puedan tener los alumnos sobre este nuevo tema y su nivel de razonamiento en dicho tema. Esta información se puede obtener realizando preguntas o test en forma individual.

Orientación dirigida

Considerando los conocimientos previos de los estudiantes, el profesor juega un papel fundamental al realizar una serie de labores bien estructuradas para que los estudiantes descubran y aprendan los conceptos, propiedades, relaciones, entre otras.

Explicación

En esta fase los estudiantes intercambian sus experiencias y discuten sobre ellas con el profesor. Los estudiantes tienen que utilizar el lenguaje adecuado para describir la estructura sobre la que se ha estado trabajando. Deben aprender y afianzar el lenguaje propio del nivel.

Orientación libre

En esta fase los estudiantes deben utilizar los conocimientos adquiridos para plantear y resolver problemas más complejos. El profesor debe proponer a sus alumnos problemas que no sean de aplicación directa, sino proponer problemas que propicien el planteamiento de nuevas relaciones o propiedades, preferiblemente con varias formas de solución o tal vez con ninguna solución, para generar la necesidad de justificar sus respuestas y mejorar su lenguaje matemático.

Integración

En esta fase los estudiantes establecen una visión general de todo lo aprendido sobre el tema estudiado, constituyendo estos nuevos conocimientos, métodos de trabajo y formas de razonamiento con los que tenían anteriormente. El profesor debe administrar resúmenes o recopilaciones de la información del tema que ayuden a los estudiantes a lograr esta integración.

Variables dependientes

Aprendizaje de las secciones cónicas en el 4° de secundaria

.

Matematiza situaciones

Ruta de aprendizaje (2015) precisó: “es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo con la situación que le dio origen” (p. 29)

Comunica y representa ideas matemáticas.

Ruta de aprendizaje (2015) señalo:

> Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC, y transitando de una representación a otra. (p. 30)

Elabora y usa estrategias

Ruta de aprendizaje (2015) indicó:

> Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas, incluidos los matemáticos. (p. 31)

Razona y argumenta generando ideas matemáticas.

Ruta de aprendizaje (2015) manifestó:

> Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento (deductivo, inductivo abductivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos. (p. 33)

Operacionalización de variable

Tabla 4

Operacionalización del aprendizaje de las secciones cónicas en cuarto de secundaria.

Dimensiones	Indicadores	ítems	Escala de valoración	Niveles o rangos
Matematiza situaciones	Reconoce la forma geométrica de cada Cónica.	P1	Correcto (1) Incorrecto (0)	Inicio 11 - 12 Proceso 13 - 15 Logrado 16 - 19
	Reconoce la obtención de las Secciones Cónicas como la intersección de un plano con el cono.	P2 P3 P4		
Comunica y representa ideas matemáticas.	Localiza y comunica los elementos de las Secciones Cónicas usando un lenguaje matemático formal, así como el centro, foco, ejes, directriz, etc.	P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11		
	Asocia las propiedades algorítmicas con las propiedades geométricas, como la excentricidad, la relación de un punto con el foco, etc.	P12 P13		
Elabora y usa estrategias	Grafica las Secciones Cónicas en el plano cartesiano, basándose en las propiedades geométricas dadas.	P14 P15 P16		
	Calcula los elementos de las Secciones Cónicas usando algoritmos.	P17 P18		
Razona y argumenta generando ideas matemáticas.	Explica la relación entre la definición de la cónica, el diámetro y propiedades geométricas	P19 P20		

2.3. Población y muestra

Población

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 235) la población "es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones [….]. Las poblaciones deben situarse claramente en torno a sus características de contenido, de lugar y en el tiempo". En el estudio realizado, se tiene una población de 50 estudiantes compartido en dos aulas de 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros.

Muestra

Para Hernández et al. (2014) "Muestra subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de esta" (p. 173). Tenemos que el tamaño de muestra es de 50 estudiantes de aula única de 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros.

Tabla 5

Distribución de la muestra en estudiantes del 4to grado.

Secciones	"A"		"B"		Total De Estudiantes
Sexo	M	F	M	F	
Nº De Estudiantes	16	09	17	08	
Total	25		25		50

Fuente: Nómina de docentes

El muestreo del presente estudio fue no probabilístico, al respecto Hernández, et al. (2014) afirmaron que "Muestra no probabilística o dirigida: Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación" (p. 176).

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas

Se utilizó como técnica de observación según Carrasco (2014, p.318) es una técnica para la indagación, exploración y recolección de datos, mediante preguntas formuladas directa o indirectamente a los sujetos que constituyen una unidad de análisis. Considerando este aporte, recogimos información mediante lista de cotejo.

Instrumentos

El instrumento prueba de conocimiento, según Carrasco (2014, p.318) los cuestionarios consisten en presentar a los encuestados unas hojas conteniendo una serie ordenada y coherente de preguntas formuladas, con claridad, precisión y objetividad, para que sean resueltas de igual modo.

Ficha técnica del aprendizaje de las secciones cónicas.

Nombre: Aprendizaje de las secciones cónicas
Autor: Tito Richard Fernández Meza
Procedencia: Lima- Perú, 2017
Administración: Individual
Duración: Aproximadamente de 90 minutos.
Estructura: La lista de cotejo consta de 20 ítems.
Nivel de escala calificación: incorrecto – 0, correcto – 1

Validez y confiabilidad de los instrumentos

Validez

Para Hernández, et al (2014), “la validez es el grado en que un instrumento en verdad mide la variable que pretende medir” (p.201).

La validez de los instrumentos, para la presente investigación, se realizó mediante la técnica de “juicio de expertos”. Consiste, como su nombre lo indica, en someter a juicio de 3 o más expertos el instrumento de medición que se pretende emplear en la recolección de datos. Ellos analizan que el instrumento bajo tres conceptos: pertinencia, relevancia y claridad. Si el instrumento cumple con las tres condiciones, el experto firma un certificado de validez indicando que “Hay Suficiencia”.

Tabla 6
Validación de juicio de expertos

N°	Experto	Aplicable
Experto 1.	Mgtr. Dennis Jaramillo Ostos	Aplicable
Experto 2.	Dr. Fortunato Diestra Salinas	Aplicable
Experto 3.	Mgtr. Virginia Cerafin Urbano	Aplicable

Confiabilidad

Asimismo se tomó la prueba piloto a 10 estudiantes que cuenta las mismas caracteristicas de la muestra y los resultados se evaluaron a través de la técnica de Kuder Richardson 10, la misma que se utliza para el cálculo de la confiabilidad de un instrumento aplicable sólo a investigaciones en las que las respuestas a cada ítem sean dicotómicas o binarias, es decir, puedan codificarse como 1 o 0 (Correcto – Incorrecto).

Tabla 7

Coeficiente de confiabilidad de la Variable: Aprendizaje de las secciones cónicas.

KR20	N de elementos
0,821	20

Fuente: prueba piloto

En la Tabla 7, se puede observar que el coeficiente de KR20 es 0, 821, la que muestra que el instrumento constituido por 20 ítems de la variable de aprendizaje de las secciones cónicas es confiable y la confiabilidad es de fuerte confiabilidad.

2.5. Métodos de análisis de datos

Con los datos obtenidos en la administración del instrumento, se procedió a efectuar el análisis correspondiente, para ello se trabajó en dos etapas: en la primera se utilizaron los estadísticos descriptivos y análisis estadístico. Para ello se realizo el análisis y tabulación de datos mediante los Software SPSS20 y Excel para Windows 7. Posteriormente se trabajó con: El Análisis Descriptivo: Que permitirá evidenciar el comportamiento de la muestra en estudio, procediéndose a: codificar y tabular los datos. También a organizar los datos en una base y elaborando las tablas y figuras de acuerdo con el formato APA 6, para presentar los resultados. Finamente se interpretó los resultados obtenidos.
El Análisis estadístico: mediante el cual se buscó confirmar la significatividad de los resultados. Siendo las variables cuantitativas, en las cuales los numerales empleados solo representan los códigos de identificación, no se requirió analizar la distribución de los datos, asumiéndose que ésta no era normal y correspondiendo el análisis estadístico no paramétrico.

Por ser un estudio de naturaleza comparativa en dos grupos distintos, el análisis se realizó mediante la prueba U de Mann Whitney.

2.6. Aspectos éticos

Los datos indicados en esta investigación fueron recogidos del grupo de investigación y se procesaron de forma adecuada sin adulteraciones, pues estos datos están cimentados en el instrumento aplicado. La investigación contó con la autorización correspondiente (jefe, gerente, director de la institución). Asimismo, se mantuvo: (a) el anonimato de los sujetos encuestados, (b) el respeto y consideración y (c) No hubo prejuzgamiento.

III. Resultados

3.1 Descripción de los resultados

Tabla 8

Niveles de calificación de la variable aprendizaje de las secciones cónicas en el grupo control y experimental para las pruebas pre-test y pos-test

Aprendizaje de las secciones cónicas	N	Control (n=25)	Grupo N	Experimental (n=25)
			Pretest	
Inicio	9	36%	19	76%
Proceso	7	28%	4	16%
Logro	9	36%	2	8%
			Postest	
Inicio	4	16%	1	2%
Proceso	9	36%	2	8%
Logro	12	48%	22	90%

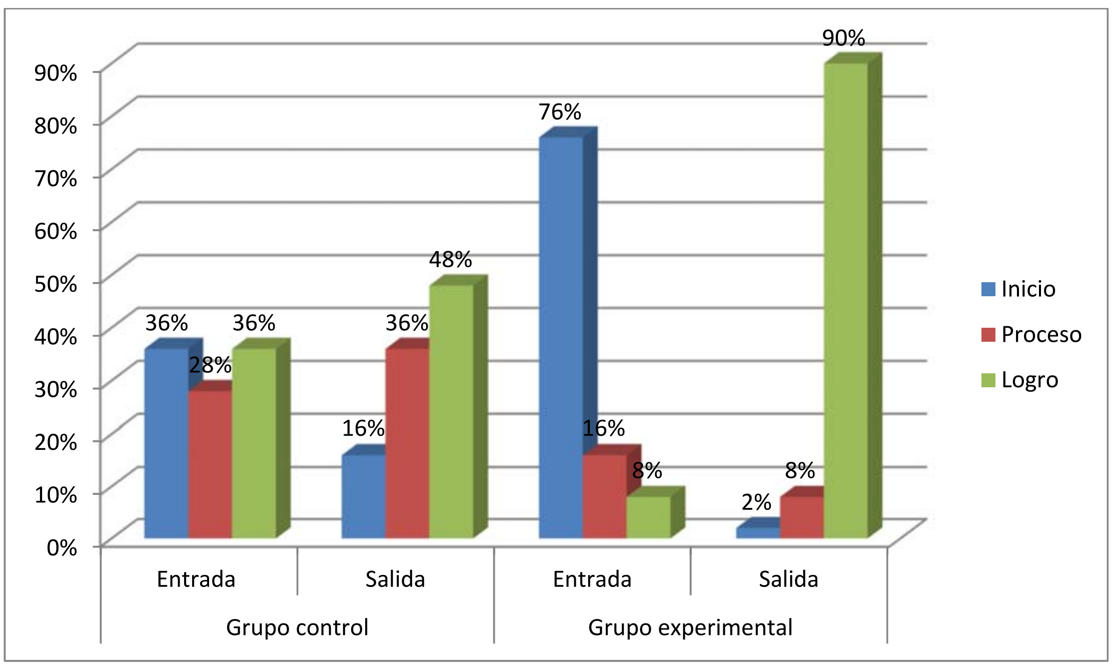


Figura 22. Diferencias entre pre-test y post-test del grupo control y experimental.

Se percibe los resultados del grupo control en la entrada y salida el aprendizaje de las secciones cónicas el 36% y 16% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio, el 28% y 36% se encuentran en proceso y el 36% y 48% de los estudiantes se ubican en el nivel logrado. Asimismo, antes de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en los estudiantes del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros el 76% se ubican en inicio, el 16% se encuentra en proceso y 8% se ubica en el nivel logrado. Sin embargo, después del programa obtuvieron buenos resultados el 90% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado, el 8% de los estudiantes se encuentran en el nivel proceso y el 2% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio.

Tabla 9
Niveles de calificación de matematiza situaciones en el grupo control y experimental para las pruebas pre-test y pos-test

Matematiza situaciones			Grupo	
	N	Control (n=25)	N	Experimental (n=25)
			Pretest	
Inicio	11	44%	11	44%
Proceso	10	40%	8	32%
Logro	4	16%	6	24%
			Postest	
Inicio	11	44%	2	8%
Proceso	9	36%	4	16%
Logro	5	20%	19	76%

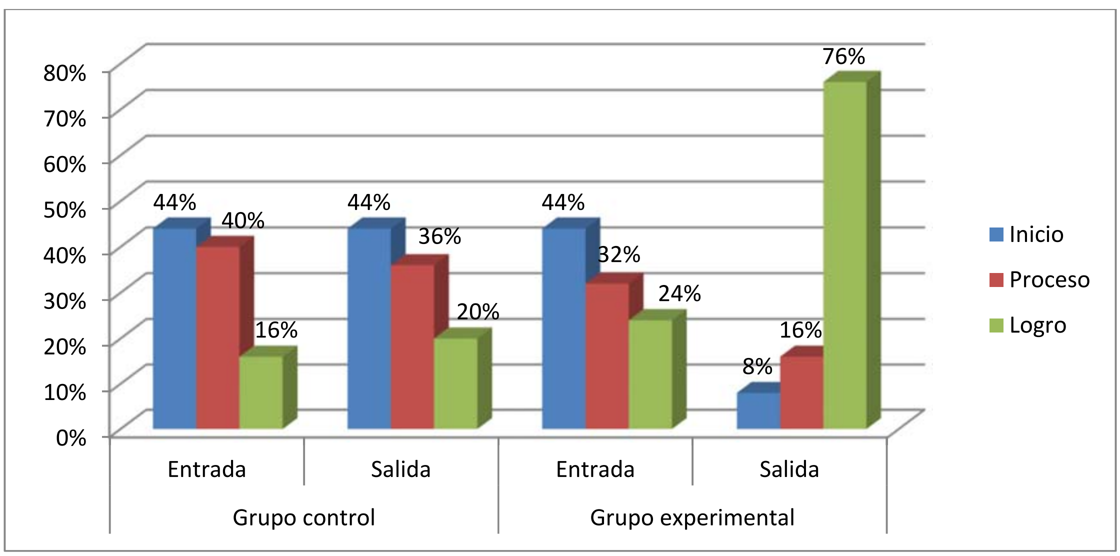


Figura 23. Diferencias entre pre-test y post-test del grupo control y experimental.

Se percibe los resultados del grupo control en la entrada y salida en la capacidad matematiza situaciones el 44% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio, el 40% y 36% se encuentran en proceso y el 16% y 20% de los estudiantes se ubican en el nivel logrado. Asimismo, antes de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en los estudiantes del ° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros el 44% se ubican en inicio, el 32% se encuentra en proceso y 24% se ubica en el nivel logrado. Sin embargo, después del programa obtuvieron buenos resultados el 76% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado, el 16% de los estudiantes se encuentran en el nivel proceso y el 8% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio.

Tabla 10

Niveles de calificación de comunica y representa ideas matemáticas en el grupo control y experimental para las pruebas pre-test y pos-test

Comunica y representa ideas matemáticas	N	Control (n=25)	Grupo N	Experimental (n=25)
			Pretest	
Inicio	10	40%	12	48%
Proceso	8	32%	9	36%
Logro	7	28%	4	16%
			Postest	
Inicio	7	28%	4	16%
Proceso	8	32%	7	28%
Logro	10	40%	14	56%

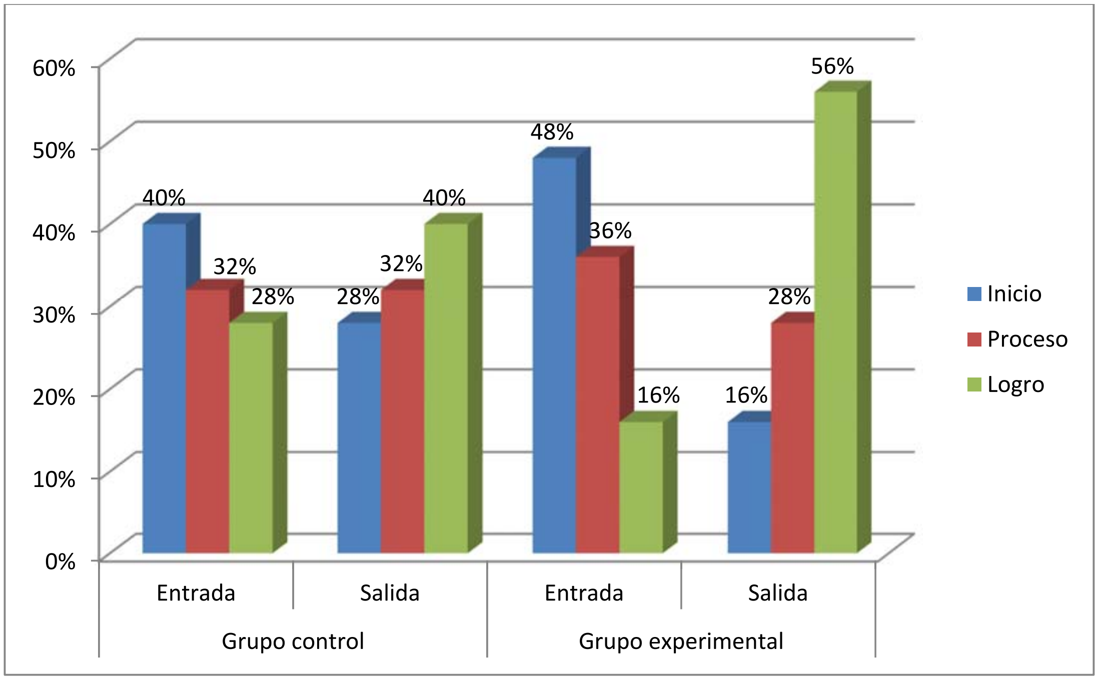


Figura 24. Diferencias entre pre-test y post-test del grupo control y experimental.

Se percibe los resultados del grupo control en la entrada y salida de comunica y representa ideas matemáticas el 40% y 28% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio, el 32% se encuentran en proceso y el 28% y 40% de los estudiantes se ubican en el nivel logrado. Asimismo, antes de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en los estudiantes del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros el 48% se ubican en inicio, el 36% se encuentra en proceso y 16% se ubica en el nivel logrado. Sin embargo, después del programa obtuvieron buenos resultados el 56% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado, el 28% de los estudiantes se encuentran en el nivel proceso y el 16% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio.

Tabla 11

Niveles de calificación de elabora y usa estrategias en el grupo control y experimental para las prueba pre-test y pos-test

Elabora y usa estrategias	N	Control (n=25)	Grupo N	Experimental (n=25)
			Pretest	
Inicio	11	44%	11	44%
Proceso	9	36%	8	32%
Logro	5	20%	6	24%
			Postest	
Inicio	5	20%	2	8%
Proceso	14	56%	8	32%
Logro	6	24%	15	60%

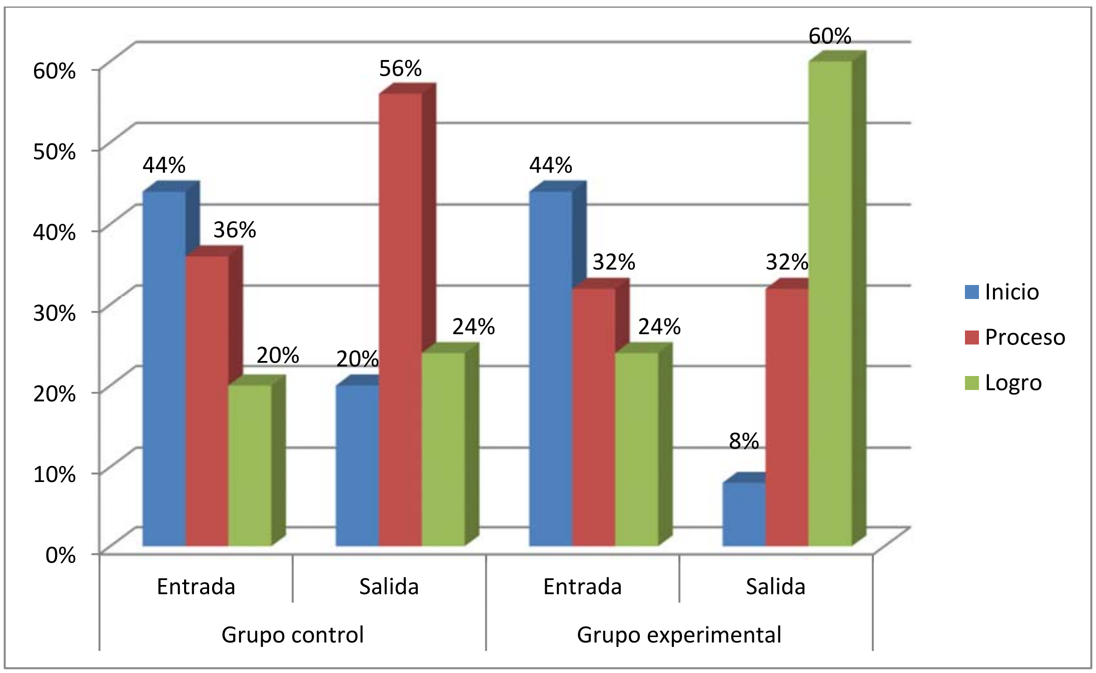


Figura 25. Diferencias entre pre-test y post-test del grupo control y experimental.

Se percibe los resultados del grupo control en la entrada y salida de elabora y usa estrategias el 44% y 20% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio, el 36% y 56% se encuentran en proceso y el 28% y 24% de los estudiantes se ubican en el nivel logrado. Asimismo, antes de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros el 44% se ubican en inicio, el 32% se encuentra en proceso y 24% se ubica en el nivel logrado. Sin embargo, después del programa obtuvieron buenos resultados el 60% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado, el 32% de los estudiantes se encuentran en el nivel proceso y el 8% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio.

Tabla 12
Niveles de calificación de razona y argumenta generando ideas matemáticas en el grupo control y experimental para las pruebas pre-test y pos-test

Razona y argumenta generando ideas matemáticas	N	Control (n=25)	Grupo N	Experimental (n=25)
			Pretest	
Inicio	12	48%	11	44%
Proceso	9	36%	10	40%
Logro	4	16%%	4	16%
			Postest	
Inicio	10	40%	2	8%
Proceso	8	32%	8	32%
Logro	7	28%	15	60%

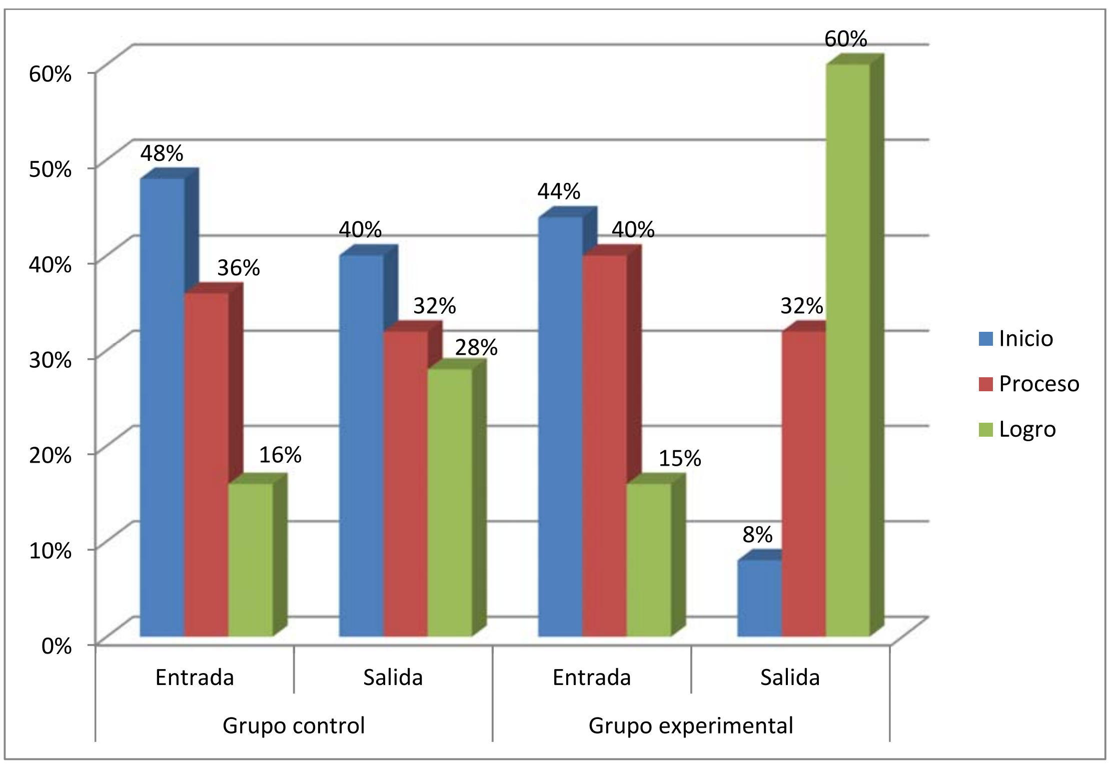


Figura 26. Diferencias entre pre-test y post-test del grupo control y experimental.

Como se observa en la figura 5, al comparar la entrada del grupo control y el experimental se observa que en la dimensión razona y argumenta generando ideas matemáticas en los estudiantes de 4 años de educación inicial el 48% y 44% se ubican en el nivel inicio, el 36% y 40% se encuentran el nivel proceso, el 16% se ubican en el nivel logrado. Asimismo, el postest del grupo experimental el 44% y 8% se ubican en el nivel inicio, el 32% se encuentran en el nivel proceso y hay una diferencia entre el 15% y 60% que se ubican en el nivel logrado.

Prueba de hipótesis general de la investigación

H0: La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele no influye significativamente en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Ha: La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Nivel de confianza: 95%

Nivel de significancia: 5% y límite de error (α): 0,05

Regla de decisión: Si $\rho \geq \alpha$, se acepta Ho y si $\rho < \alpha$, se rechaza Ho

Tabla 13

Resultados de la prueba de hipótesis general.

	Grupos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre	Grupo control	25	29,38	881,50
	Grupo experimental	25	31,62	948,50
	Total	50		
Post	Grupo control	25	16,38	491,50
	Grupo experimental	25	44,62	1338,50
	Total	50		

Tabla 14

Estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis general

			Pre	Post
U de Mann-Whitney			416,500	26,500
Sig. asintótica (bilateral)			0,617	0,000
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Significancia		0,567[a]	0,000[a]
	Intervalo de confianza 95%	Límite inferior	0,441	0,000
		Límite superior	0,692	0,049

Fuente: SPSS20

Según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney se comprueba que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en estudiante del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017, son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada Sig = 0.617 es superior al nivel de significación teórica α = 0.05. Finalmente, se comprueba que el en el aprendizaje de las secciones cónicas son estadísticamente diferentes en el postest, ya que el valor de significación observada Sig = 0.00 es menor al nivel de significación teórica α = 0.05, lo cual permite concluir que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Hipótesis específica 1

H0: La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele no influye significativamente en matematiza situaciones del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Ha: La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en matematiza situaciones del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Tabla 15

Estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis específica 1

			Pre	Post
U de Mann-Whitney			416,500	26,500
Sig. asintót. (bilateral)			0,046	0,000
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.		0,567	0,000
	Intervalo de confianza de 95%	Límite inferior	0,441	0,000
		Límite superior	0,541	0,031

Fuente: SPSS20

Según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney se comprueba la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada Sig = 0.046 es superior al nivel de significación teórica α = 0.05. Finalmente, se comprueba la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en matematiza situaciones del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Hipótesis específica 2

H0: La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele no influye significativamente en comunica y representa ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Ha: La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en comunica y representa ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Tabla 16

Estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis específica 2

			Pre	Post
U de Mann-Whitney			416,500	26,500
Sig. asintótica (bilateral)			0,514	0,000
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.		0,567	0,000
	Intervalo de confianza de 95%	Límite inferior	0,441	0,000
		Límite superior	0,611	0,030

Fuente: SPSS20

Según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney se comprueba que La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada Sig = 0.514 es superior al nivel de significación teórica α = 0.05. Finalmente, se comprueba que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en comunica y representa ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Hipótesis específica 3

H0: La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele no influye significativamente en elabora y usa estrategias del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Ha: La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en elabora y usa estrategias del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Tabla 17

Estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis específica 3

			Pre	Post
U de Mann-Whitney			416,500	26,500
Sig. asintótica (bilateral)			0,050	0,000
Sig. Monte Carlo (bilateral)	Sig.		0,551	0,000
	Intervalo de confianza de 95%	Límite inferior	0,443	0,000
		Límite superior	0,682	0,047

Fuente: SPSS20

Según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney se comprueba que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada Sig = 0.050 es superior al nivel de significación teórica α = 0.05. Finalmente, se comprueba que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en elabora y usa estrategias del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Hipótesis específica 4

Ho: La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele no influye significativamente en razona y argumenta generando ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Ha: La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en razona y argumenta generando ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Tabla 18

Estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis específica 4.

<table>
<tr><th colspan="3"></th><th>Pre</th><th>Post</th></tr>
<tr><td colspan="3">U de Mann-Whitney</td><td>416,500</td><td>26,500</td></tr>
<tr><td colspan="3">Sig. asintótica (bilateral)</td><td>0,035</td><td>0,000</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Sig. Monte Carlo (bilateral)</td><td colspan="2">Sig.</td><td>0,567</td><td>0,000</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Intervalo de confianza de 95%</td><td>Límite inferior</td><td>0,431</td><td>0,000</td></tr>
<tr><td>Límite superior</td><td>0,622</td><td>0,032</td></tr>
</table>

Fuente: SPSS20

De acuerdo con los datos que se observan en el reporte estadístico, las diferencias de rangos iniciales entre el grupo control y experimental no son significativas dado el rango del ρ valor entre 0,035 y 0,567 obtenido en la prueba. Mientras que en el post test las diferencias entre ambos grupos si son significativas de acuerdo al ρ valor de 0,000 ($p < 0,01$) obtenido, lo que significa que estas diferencias son producto de la aplicación del programa. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula aceptándose que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en razona y argumenta generando ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

IV. Discusión

En la presente investigación concluyó que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en el aprendizaje de las secciones cónicas del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros, 2017. A un nivel de confianza del 95% y una significancia (α) de 0,00, con lo que quedó demostrada la validez de la hipótesis general del estudio. Hay una coincidencia con la de Santos (2014) concluyó que propuesta didáctica diseñada permitió que los estudiantes logren un grado de adquisición alto del nivel 1, un grado de adquisición intermedio del nivel 2 y se encuentren teniendo indicios de pertenecer al nivel 3 de adquisición todos respecto a la comprensión de la circunferencia. Son indicios de ello el tipo de lenguaje empleado y el tipo de justificación presentada por los estudiantes. Asimismo, se apoyó de la teoría de Ruta de aprendizaje (2015) definió: el aprendizaje como "un proceso a través del cual se obtienen nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como producto del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde diferentes perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje" (p. 12).

Concluyó que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en matematiza situaciones del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017. A un nivel de confianza del 95% y una significancia (α) de 0,00, con lo que quedó demostrada la validez de la hipótesis específica 1, del estudio. Hay una similitud con la de Maguiña (2013) permitió al docente identificar el tipo de lenguaje que utilizan los estudiantes en la exposición de sus ideas. Diseña e implementa instrumentos como la prueba de entrada, actividades diseñadas según las fases de aprendizaje y la prueba de salida. Estos instrumentos fueron diseñados teniendo en cuenta los tres primeros niveles del modelo de Van Hiele. Los resultados mostraron mayor interés del estudiante, así como una mejora en su aprendizaje. También se consideró la teoría de Ruta de aprendizaje (2015) precisó: "es la capacidad de expresar un problema, reconocido en una situación, en un modelo matemático. En su desarrollo se usa, interpreta y evalúa el modelo matemático, de acuerdo con la situación que le dio origen" (p. 29)

En la presente investigación se arribó que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en comunica y representa ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017. A un nivel de confianza del 95% y una significancia (α) de 0,00, con lo que quedó demostrada la validez de la hipótesis específica 2, del estudio. Hay una coincidencia con la de Jara (2015) para esta investigación se trabajó con cinco estudiantes, con un rendimiento heterogéneo en matemáticas; la metodología empleada en el trabajo es de corte cualitativo y se consideró tres momentos: descripción de la actividad, análisis de la actividad y la interpretación de los resultados. Se mencionó la teoría de Ruta de aprendizaje (2015) señalo: Es la capacidad de comprender el significado de las ideas matemáticas, y expresarlas en forma oral y escrita usando el lenguaje matemático y diversas formas de representación con material concreto, gráfico, tablas, símbolos y recursos TIC, y transitando de una representación a otra. (p. 30)

En la presente investigación se aprobó que la La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en elabora y usa estrategias del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017. A un nivel de confianza del 95% y una significancia (α) de 0,00, con lo que quedó demostrada la validez de la hipótesis específica 3, del estudio. Hay una similitud con la de Checya (2015) los resultados obtenidos muestran una evolución en su nivel de comprensión del triángulo, porque los sujetos investigados presentan rasgos del nivel 2 según el modelo teórico de nuestra investigación. También se consideró que la Ruta de aprendizaje (2015) indicó: Es la capacidad de planificar, ejecutar y valorar una secuencia organizada de estrategias y diversos recursos, entre ellos las tecnologías de información y comunicación, empleándolas de manera flexible y eficaz en el planteamiento y resolución de problemas, incluidos los matemáticos. (p. 31)

En la presente investigación se arribó que la aplicación del programa. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula aceptándose que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en razona y argumenta generando ideas matemáticas del 4° de secundaria de la

I.E. Saco Oliveros 2017. Corroboró a esta investigación Vidal (2015) permitió afirmar, que la aplicación de una secuencia de actividades diseñadas en base al modelo de Van Hiele, permite a los estudiantes de quinto grado de primaria, lograr el nivel II de razonamiento geométrico. Sin embargo, Ruta de aprendizaje (2015) manifestó: Es la capacidad de plantear supuestos, conjeturas e hipótesis de implicancia matemática mediante diversas formas de razonamiento (deductivo, inductivo abductivo), así como el verificarlos y validarlos usando argumentos. (p. 33)

Esto implica partir de la exploración de situaciones vinculadas a la matemática para establecer relaciones entre ideas, establecer conclusiones a partir de inferencias y deducciones que permitan generar nuevas conexiones e ideas matemáticas.

V. Conclusiones

Primera: En la variable de expresión oral en la salida de grupo control y experimental el 44% y 56% se ubica en el nivel logrado después de La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en el aprendizaje de las secciones cónicas. Sobre los resultados obtenidos para la hipótesis general, de la investigación se concluye que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017. A un nivel de confianza del 95% y una significancia (α) de 0,00, con lo que quedó demostrada la validez de la hipótesis general del estudio.

Segunda: Asimismo en la dimensión matematiza situaciones en la salida de grupo experimental después de la aplicación del programa se ubica en el nivel logrado que representa el 76%. Con respecto a la hipótesis específica 1, se concluye que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en matematiza situaciones del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017. A un nivel de confianza del 95% y una significancia (α) de 0,00, con lo que quedó demostrada la validez de la hipótesis específica 1, del estudio.

Tercera: También se arribó en la comunica y representa ideas matemáticas en el postest se observa después de aplicar el programa el 40% y 56% se ubican en el nivel logrado. Con respecto a la hipótesis específica 2 se concluye que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en comunica y representa ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017. A un nivel de confianza del 95% y una significancia (α) de 0,00, con lo que quedó demostrada la validez de la hipótesis específica 2, del estudio.

Cuarta: En la dimensión elabora y usa estrategias se obtuvo el postest del grupo control y experimental el 20% y 8% se ubican en el nivel inicio, el 56% y 32% se ubica en el nivel proceso y el 24% y 60% se ubica en el nivel logrado. Con respecto a la hipótesis específica 3 se concluye que La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en elabora y usa estrategias del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017. A un nivel de confianza del 95% y una significancia (α) de 0,00, con lo que quedó demostrada la validez de la hipótesis específica 3, del estudio.

Quinta: En la parte de la dimensión razona y argumenta generando ideas matemáticas en el postest del grupo experimental el 40% y 8% se ubican en el nivel inicio, el 32% se encuentran en el nivel proceso y hay una diferencia entre el 15% y 60% que se ubican en el nivel logrado. Con respecto a la hipótesis específica 4 se concluye que la aplicación del programa. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula aceptándose que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en razona y argumenta generando ideas matemáticas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

VI. Recomendaciones

Primero. La aplicación del Modelo de Van Hiele en la enseñanza de las Secciones Cónicas es muy útil comparada con la forma tradicional de enseñanza del tema, ya que se convirtió en una clase entretenida provocando mayor concentración y libertad al alumno para expresar sus descubrimientos en las labores realizados.

Segundo. El modelo de Van Hiele nos da las pautas adecuadas para preparar según el criterio del profesor, las labores a realizar en clase para guiarlos en el paso de un nivel de razonamiento a otro, en este caso muestra que el estudiante descubre características y propiedades en la experiencia generada con la utilización del lápiz, la cuerda, compás y la plastilina. Es recomendable utilizar instrumentos que pueda manipular libremente para su aprendizaje.

Tercero. El modelo de Van Hiele se puede aplicar a otros temas de la matemática adaptándolo con el diseño adecuado de las labores a realizar en la clase, convirtiéndose el profesor en el guía del estudiante. El alumno debe estar activo en todo momento del proceso, aprender de su experiencia, debe ser el que construya su conocimiento, esto también se puede realizar utilizando programas de computación el cual es una buena herramienta para lograr este objetivo.

Cuarto. En el desarrollo de las clases se observó bastante motivación del estudiante para realizar las labores programadas, se divertía y aprendía simultáneamente siendo más agradable su aprendizaje. Esto propició que el estudiante se sienta más libre de expresar sus ideas y observaciones a sus compañeros y al profesor.

Quinto. Según el avance de las fases, el estudiante fue modificando su lenguaje matemático con respecto a los elementos de las cónicas y con las construcciones geométricas realizadas se dio un significado a las ecuaciones cuadráticas que son las que representan algorítmicamente a las Secciones Cónicas.

Sexto. En la fase 4 en el cual el alumno desarrolla ejercicios algorítmicos y geométricos, se observó que la cantidad de consultas hacia el profesor para resolver los ejercicios disminuyó considerablemente. El estudiante al resolver los ejercicios con una mínima participación del profesor logra despertar su imaginación e ingenio en la construcción de estrategias para la resolución adecuada del problema.

VII. Referencias

Calderón, W. (2012). *Propuesta Metodológica para la Enseñanza de las Secciones Cónicas.* Tesis de Grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Medellín, Colombia.

Carrasco, S. (2014). *Metodología de la Investigación científica*. Lima: Editorial San Marcos.

Castillo, R. (2012). *Piaget y Van Hiele en la enseñanza y aprendizaje del desarrollo de la capacidad para hacer representaciones bidimensionales de cuerpos tridimensionales.*

Corberán et al. (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., Huerta, P., Margarit, J., Peñas, P. & Ruíz, E. (1989). *Didáctica de la geometría: Modelo Van Hiele*. España: Colección Educación Materiales.

Checya, L. (2015). *Comprensión del objeto triángulo en estudiantes de sexto grado de primaria a través de una propuesta basada en el modelo Van Hiele*.

Fouz, F. y De Donosti, B. (2005). *Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría. Un paseo por la geometría*. Recuperado de http://divulgamat.ehu.es/weborriak/TestuakOnLine/04-05/PG-04-05-fouz.pdf

Godino, J., Batenero, C. & Font, V. (2004). *Didáctica de las matemáticas para maestros.*

Jara, T. (2015). *Niveles de razonamiento según el modelo de Van Hiele que alcanzan los estudiantes del primer año de secundaria al abordar actividades sobre paralelogramos*.

Jaime, A. (2013). *Aportaciones a la interpretación y aplicación del Modelo de Van Hiele: la enseñanza de las isomerías*. La evaluación del nivel de razonamiento. (Tesis de doctorado), Universidad de Valencia.

Joseph H. Kindle (1987). *Geometría Analítica: Plana y del Espacio*. México: McGraw – Hill.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014) *Metodología de la investigación*. México, McGraw-Hill.

Lehmann, C. (1989). *Geometría Analítica*. México: Editorial Limusa.

Maguiña, A. (2013). *Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo Van Hiele*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Ministerio de Educación del Perú (2001). *Cómo rinden los estudiantes peruanos en Comunicación y Matemática*: Resultados de la Evaluación Nacional 2001 Cuarto grado de secundaria

Ministerio de Educación del Perú (2003). *Diseño Curricular Nacional*. Lima. Perú

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.

Patricio, P. (2010). *El modelo de razonamiento de Van Hiele como marco para el aprendizaje de los conceptos de mediatriz y circuncentro en estudiantes de tercero de secundaria, utilizando el GeoGebra.* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú.

Perú: Ministerio de Educación. (2009). *Diseño curricular nacional de la Educación Básica Regular*. Lima: Ministerio de Educación.

Sánchez C, y Reyes, C. (2006). *Metodología y diseño en la investigación científica.* Lima: San Marcos.

Stewart, J. (2007) *Precálculo: Matemáticas para el Cálculo*. México: Ed. Thomson.

UNICIENCIA Vol. 27, No. 1, [74-94]. Enero – junio 2013
www.revistas.una.ac.cr/uniciencia. Gilberto Vargas Vargas, Ronny Gamboa Araya

Santos (2014). *El modelo Van Hiele para el aprendizaje de los elementos de la circunferencia en estudiantes de segundo de secundaria haciendo uso del geogebra*

Vidal, M. (2015). *Secuencia didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros en base al modelo de Van Hiele para estudiantes del quinto grado de educación primaria.*

Ibarra, N. (2012). *El concepto de proporcionalidad en el contexto del modelo de van Hiele.*

Anexos

Matriz de consistencia

Título: Aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele y su influencia en el aprendizaje de las secciones cónicas del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros
Autor: Tito Richard Fernández Meza

<table>
<tr><th>Problema</th><th>Objetivos</th><th>Hipótesis</th><th colspan="5">Variables e indicadores</th></tr>
<tr>
<td rowspan="6">Problema General

¿Cuál es la influencia de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de las secciones cónicas del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros?

Problemas específicos

¿Cuál es la influencia de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje del nivel de reconocimiento de las secciones cónicas del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros?

¿Cuál es la influencia de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje del nivel de análisis de las secciones cónicas del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros?</td>
<td rowspan="6">Objetivo General

Determinar la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de las secciones cónicas del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros, 2017.

Objetivos específicos

Objetivo específico 1.

Identificar la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en matematiza situaciones del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros, 2017.

Objetivo específico 2.

Identificar la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en comunica y representa ideas matemáticas del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros, 2017.

Objetivo específico 3.

Identificar la influencia que ejerce la aplicación de la propuesta didáctica</td>
<td rowspan="6">Hipótesis General

La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en el aprendizaje de las secciones cónicas del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros, 2017.
Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1.

La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en matematiza situaciones del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros, 2017.

Hipótesis específica 2

La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en comunica y representa ideas matemáticas del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros, 2017.

Hipótesis específica 3.</td>
<td colspan="5">Variable independiente: Modelo de Van Hiele</td>
</tr>
<tr><td rowspan="2">Modelo de Van Hiele</td><th colspan="2">Sesiones</th><th colspan="2">Recursos pedagógicos</th></tr>
<tr><td colspan="2">Conociendo el origen de las secciones cónicas.

Cortes de un cono y el dibujo de las cónicas.

Construcción de la parábola y tabla de medidas.

Formalización de las propiedades de la parábola y comparación con tablas.

Aplicaciones de la parábola.

Construcción de la elipse y tabla de medidas.

Formalización de las propiedades de la elipse y comparación con tablas.

Aplicaciones de la elipse.

Orientación Dirigida en la presentación de teoremas.

Integración de la parábola y la elipse.</td><td colspan="2">Se desarrollará mediante la secuencia didáctica propuesta por los Van Hiele, el cual consiste en la información, orientación dirigida, explicación, orientación libre e integración, utilizando como materiales la plastilina, lápiz, regla, cuerda, recorte de diarios y revistas que se deben de asociar a los temas tratados de la parábola y elipse, alcanzando el nivel de ordenación y clasificación.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Variable dependiente: Aprendizaje de las secciones cónicas</td></tr>
<tr><th>Dimensiones</th><th>Indicadores</th><th>Ítems</th><th>Escala de valores</th><th>Niveles o rangos</th></tr>
<tr><td>Matematiza situaciones</td><td>Reconoce la forma geométrica de cada Cónica.</td><td>P1

P2</td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td rowspan="4">¿Cuál es la influencia de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje del nivel de clasificación de las secciones cónicas del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros?</td>
<td rowspan="4">basada en el modelo de Van Hiele en elabora y usa estrategias del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros, 2017.

Objetivo específico 4.

Identificar la influencia que ejerce la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en razona y argumenta generando ideas matemáticas del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros, 2017.</td>
<td rowspan="4">La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en elabora y usa estrategias del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros, 2017.

Hipótesis específica 4.

La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en razona y argumenta generando ideas matemáticas del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros, 2017</td>
<td></td>
<td>Reconoce la obtención de las Secciones Cónicas como la intersección de un plano con el cono.</td>
<td>P3
P4</td>
<td rowspan="4">Si (1)
No (0)</td>
<td rowspan="4">Inicio
Proceso
Logrado</td>
</tr>
<tr>
<td>Comunica y representa ideas matemáticas</td>
<td>Localiza y comunica los elementos de las Secciones Cónicas usando un lenguaje matemático formal, así como el centro, foco, ejes, directriz, etc.

Asocia las propiedades algorítmicas con las propiedades geométricas, como la excentricidad, la relación de un punto con el foco, etc.</td>
<td>P5
P6
P7
P8
P9
P10
P11

P12
P13</td>
</tr>
<tr>
<td>Elabora y usa estrategias</td>
<td>Grafica las Secciones Cónicas en el plano cartesiano, basándose en las propiedades geométricas dadas.

Calcula los elementos de las Secciones Cónicas usando algoritmos.</td>
<td>P14
P15
P16

P17
P18</td>
</tr>
<tr>
<td>Razona y argumenta generando ideas matemáticas</td>
<td>Explica la relación entre la definición de la cónica, el diámetro y propiedades geométricas</td>
<td>P19
P20</td>
</tr>
<tr>
<td>Tipo y diseño de investigación</td>
<td>Población y muestra</td>
<td colspan="2">Técnicas e instrumentos</td>
<td colspan="4">Estadística a utilizar</td>
</tr>
<tr>
<td>Tipo: Aplicada</td>
<td>Población:</td>
<td colspan="2">Variable independiente: Modelo de Van Hiele</td>
<td colspan="4">DESCRIPTIVA:</td>
</tr>
</table>

Diseño: **Cuasi experimental** **Método:** **Hipotético - deductivo**	**Estará representado por 50 estudiantes de cuarto grado de educación secundaria** **Muestra:** 50 estudiantes, distribuidos en dos grupos 25 de grupo control y 25 del grupo experimental. **Tipo de muestreo:** No probabilística	**Variable dependiente: aprendizaje de las secciones cónicas** **Técnicas: Observación** **Instrumentos: Lista de cotejo** Autor: Ruta de Aprendizaje (2012) adptado Tito Fernández Año: 2017 Monitoreo: Individual Ámbito de Aplicación: Institución educativa Forma de Administración: 40 min.	Los resultados obtenidos fueron analizados y procesados mediante el software SPSS20 y Excel para Windows 7 permitiendo evidenciar el comportamiento de la muestra en el estudio, procediéndose a: codificar y tabular los datos. También a organizar los datos en una base. Se elaboró las tablas y figuras de acuerdo al formato APA 6, para presentar los resultados. Finalmente interpretar los resultados obtenidos. **INFERENCIAL:** Siendo las variables cuantitativas, en las cuales los numerales empleados solo representan los códigos de identificación, no se requirió analizar la distribución de los datos, asumiéndose que ésta no era normal y correspondiendo el análisis estadístico no paramétrico. Por ser un estudio de naturaleza comparativa en dos grupos distintos, el análisis se realizó mediante la prueba U de Mann Whitney.

COLEGIO
SACO OLIVEROS
Lider en Servicios Educativos
Local: Puerta de Pro
Calle 15 Mz. "O" lote 55-56 Urb. Puerta de Pro (Alt. Cdra. 5 Av. Los Portales) 6220332

EXAMEN MENSUAL

Apellidos y nombres: ....

Grado // Año: 4to Profesor(a): Tito Fernández Fecha: .... NOTA

EXAMEN II BIM-2017

Secciones Cónicas

MATEMATIZA SITUACIONES

1. Diga si en las siguientes figuras está presente una sección cónica e indíquela

1 2 3 4

En el cono se ha realizado 4 tipos de corte, así como se muestra:

Corte 1 Corte 2 Corte 3 Corte 4

En el primer corte se obtiene la siguiente figura

2. En el corte 2, indique la figura que corresponde:

1 2 3 4

3. En el corte 3, indique la figura que corresponde:

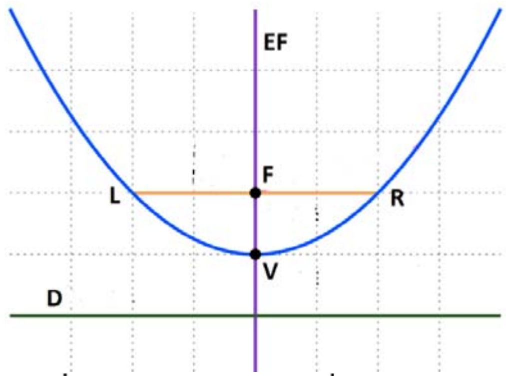
1 2 3 4

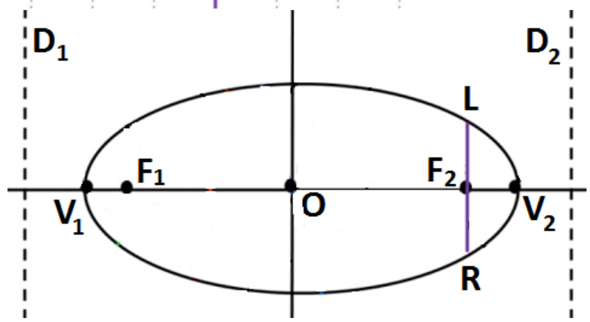
4. En el corte 4, indique la figura que corresponde:

1 2 3 4

COMUNICA Y REPRESENTA IDEAS MATEMÁTICAS

Se muestra las gráficas de una parábola y elipse con sus partes





5. Mencione los nombres con los que se conocen al punto F y al punto V:________________

6. Mencione los nombres con los que se conocen a la recta EF y la recta D:________________

7. Mencione el nombre con el que se conoce el segmento LR:_______________

8. Mencione el nombre con el que se conoce los puntos F_1 y F_2:_____________

9. Mencione el nombre con el que se conoce los puntos V_1 y V_2:_____________

10. Mencione el nombre con el que se conoce las rectas D_1 y D_2:______________

11. Mencione el nombre con el que se conoce el segmento V_1V_2:_____________

12. En la elipse, represente la excentricidad:__________

13. En la parábola, determine la división de la distancia del punto R al punto F con la distancia del punto R a la recta horizontal D:_________

ELABORA Y USA ESTRATEGIAS

14. Halle la ecuación de la parábola de eje focal paralelo horizontal, cuyo vértice tiene como coordenadas a (–3;0) y pasa por el punto de coordenadas (1;6).

A) $5x^2+9y-30x+9=0$ B) $x^2+2y-3x+9=0$

C) $x^2-y-3x+9=0$ D) $x^2-y-2x+3=0$

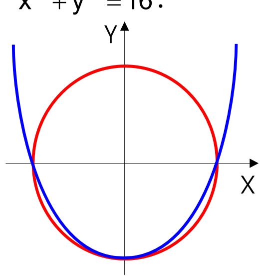
---

15. Los puntos L(–1;8) y R(3;8) son los extremos del "latum rectum" de una parábola cuyo vértice está en el primer cuadrante, determine la ecuación de la parábola indicando la ordenada del punto cuya abscisa es 4 .

A) 2   B) 5   C) 1   D) 3

---

16. Halle la ecuación de la parábola de manera que la ecuación de la circunferencia es $x^2+y^2=16$.



A) $5x^2 + 9y - 30x + 9 = 0$ B) $x^2 + 2y - 3x + 9 = 0$

C) $x^2 - y - 3x + 9 = 0$ D) $x^2 - y - 2x + 3 = 0$

---

17. Halle la ecuación canónica de la elipse cuyo eje mayor mide 10 y su eje menor mide 8 de manera que una de sus directrices es paralela al eje Y.

A) $5x^2 + 9y^2 = 45$ B) $x^2 + 2y^2 = 2$

C) $x^2 + 4y^2 = 9$ D) $16x^2 + 9y^2 = 144$

---

18. Calcule las coordenadas del centro de una elipse cuya ecuación es $5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0$.

A) (0,5) B) (1.7) C) (2;1) D) (2;-1)

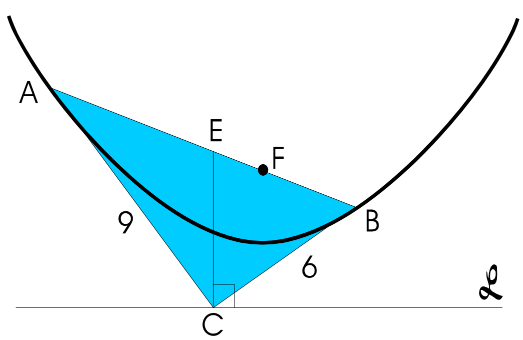
RAZONA Y ARGUMENTA GENERANDO IDEAS MATEMÁTICAS

19. Una elipse es tangente a una circunferencia de tal manera que sus focos se encuentran sobre la circunferencia. Calcule la excentricidad.

    A) 0,3 B) 0,5 C) 0,4 D) 0,2

---

20. En la figura $\mathcal{L}$ es directriz de la parábola de foco F y E es punto medio de AB. Calcule el área de la región ACB.



    A) 3 B) 7 C) 2 D) 9

Base de dato pretest grupo control

	Aprendizaje de secciones cónicas																							
	Matematiza situaciones					Comunica y representa ideas matemáticas										Elabora y usa estrategias						R y A		
	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17	18		19	20	
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	1	1	1	4	1	1	2
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	1	1	1	4	1	1	2
3	1	1	0	1	3	0	0	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	1	1	1	5	0	1	1
4	1	1	0	1	3	1	0	1	0	0	1	0	1	1	5	1	1	1	1	1	5	1	0	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	1	0	1	1	1	4	1	1	2
6	1	1	0	1	3	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5	1	0	1	0	1	3	0	0	0
7	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1	0	1	0	1	3	0	1	1
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	1	1	1	4	1	1	2
9	0	1	1	1	3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	0	0	0	1	1	2	0	1	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	1	1	1	4	1	1	2
11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	3	1	1	2
12	1	1	1	1	4	0	1	1	1	1	1	1	0	1	7	0	1	1	1	1	4	0	1	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	4	0	0	1	1	1	3	0	1	1
14	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8	1	1	0	1	1	4	1	1	2
15	0	1	1	1	3	1	1	1	0	0	1	1	1	1	7	1	0	1	0	1	3	1	1	2
16	0	0	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	1	0	1	1	1	4	1	1	2
17	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8	1	0	0	1	1	3	0	1	1
18	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	4	1	1	1	0	1	4	0	1	1
19	0	1	1	1	3	1	1	0	0	0	1	0	0	1	4	1	0	1	1	0	3	0	1	1
20	0	1	1	1	3	0	1	1	0	0	1	0	1	1	5	0	0	0	1	1	2	0	1	1
21	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	1	1	3	0	1	1
22	1	0	1	1	3	1	1	0	0	0	1	1	0	0	4	1	0	0	1	1	3	0	0	0
23	1	0	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	1	0	1	0	1	3	0	1	1
24	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	5	1	0	1	1	1	4	0	0	0
25	0	1	1	1	3	1	1	1	0	0	0	1	0	1	5	1	0	1	1	1	4	0	0	0

Base de dato postest grupo control

	Aprendizaje en las secciones cónicas																								
	Matematiza situaciones					Comunica y representa ideas matemáticas										Elabora y usa estrategias						R y A			
	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17	18		19	20		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	1	1	1	4	1	1	2	8
2	1	1	0	1	3	1	1	1	1	0	0	1	1	1	7	1	1	1	1	1	5	0	0	0	15
3	1	1	0	1	3	0	0	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	1	1	1	5	0	1	1	15
4	1	1	0	1	3	1	0	1	0	0	1	0	1	1	5	1	1	1	1	1	5	1	0	1	14
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	1	1	1	1	1	5	1	1	2	10
6	1	1	0	1	3	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5	1	0	1	0	1	3	0	0	0	11
7	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1	1	1	0	1	4	0	1	1	9
8	1	1	1	0	3	0	1	1	0	1	1	1	1	0	6	1	0	1	1	1	4	0	1	1	14
9	1	1	1	1	4	1	1	1	1	0	1	1	1	0	7	1	1	1	1	1	5	0	1	1	17
10	1	1	1	1	4	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7	1	0	1	0	1	3	0	1	1	15
11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	3	1	1	2	6
12	1	1	1	1	4	0	1	1	1	1	1	1	0	1	7	0	1	1	1	1	4	0	1	1	16
13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	4	0	0	1	1	1	3	0	1	1	8
14	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8	1	1	0	1	1	4	1	1	2	18
15	0	1	1	1	3	1	1	1	0	0	1	1	1	1	7	1	0	1	0	1	3	1	1	2	15
16	0	0	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	1	0	1	1	1	4	1	1	2	16
17	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8	1	0	0	1	1	3	0	1	1	16
18	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	4	1	1	1	0	1	4	0	1	1	9
19	0	1	1	1	3	1	1	0	0	0	1	0	0	1	4	1	0	1	1	0	3	0	1	1	11
20	0	1	1	1	3	0	1	1	0	0	1	0	1	1	5	0	0	0	1	1	2	0	1	1	11
21	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	1	1	3	0	1	1	8
22	1	0	1	1	3	1	1	0	0	0	1	1	0	0	4	1	0	0	1	1	3	0	0	0	10
23	1	0	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	1	0	1	0	1	3	0	1	1	9
24	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	5	1	0	1	1	1	4	0	0	0	10
25	0	1	1	1	3	1	1	1	0	0	0	1	0	1	5	1	0	1	1	1	4	0	0	0	12

Base de dato pretest grupo experimental

	Aprendizaj de secciones cónicas																								
	Matematiza situaciones					Comunica y representa ideas matemáticas										Elabora y usa estrategias						R y A			
	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17	18		19	20		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	4	1	1	2	6
2	1	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	0	3	1	0	0	1	1	3	0	0	0	8
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3	1	0	1	0	1	3	0	0	0	6
4	1	1	0	1	3	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3	1	1	1	1	1	5	1	0	1	12
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	1	1	1	1	5	1	1	2	9
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	5	1	1	1	1	1	5	0	1	1	11
7	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	1	0	1	0	1	3	0	1	1	8
8	1	1	0	1	3	1	1	1	1	0	0	1	1	0	6	1	1	1	1	1	5	0	0	0	14
9	1	1	0	1	3	0	0	0	0	1	0	1	1	0	3	1	0	1	0	1	3	0	0	0	9
10	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	4	0	1	1	7
11	1	1	1	1	4	1	1	1	0	0	1	1	0	1	6	1	0	1	1	0	3	0	1	1	14
12	1	1	1	0	3	0	1	1	0	1	0	1	1	0	5	1	0	1	1	1	4	0	1	1	13
13	1	1	0	1	3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8	1	1	0	1	1	4	1	1	2	17
14	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	7	1	0	1	0	1	3	1	1	2	13
15	0	1	0	1	2	0	1	1	0	0	1	0	1	1	5	0	0	0	1	1	2	0	1	1	10
16	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	3	1	0	1	1	1	4	0	0	0	8
17	0	1	0	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	5	1	0	1	1	1	4	0	0	0	11
18	1	1	0	1	3	1	1	0	0	0	0	1	0	0	3	0	1	1	0	0	2	1	1	2	10
19	1	1	1	1	4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3	1	0	1	1	1	4	0	0	0	11
20	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	1	1	3	0	1	1	8
21	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	1	0	1	1	1	4	1	1	2	14
22	1	1	0	1	3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	4	1	0	1	0	1	3	0	1	1	11
23	1	1	0	1	3	1	1	1	1	0	1	1	1	0	7	1	1	1	1	1	5	0	1	1	16
24	1	1	1	1	4	0	1	1	1	1	1	0	0	1	6	0	1	1	1	1	4	0	1	1	15
25	0	1	0	1	2	1	1	0	0	0	1	0	0	1	4	1	0	1	1	0	3	0	1	1	10

Base de dato postest grupo experimental

	Aprendizaje en las secciones cónicas																								
	Matematiza situaciones					Comunica y representa ideas matemáticas										Elabora y usa estrategias						R y A			
	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16	17	18		19	20		
1	1	1	1	1	4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	5	1	1	2	19
2	0	1	1	1	3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8	1	0	1	1	1	4	1	1	2	17
3	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	1	1	1	1	1	5	1	1	2	19
4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	5	1	1	2	20
5	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	5	1	1	2	20
6	1	1	1	1	4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	1	1	1	1	4	1	1	2	18
7	1	1	1	1	4	0	1	0	0	0	0	1	1	1	4	1	0	1	1	1	4	1	1	2	14
8	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	0	1	1	1	4	1	1	2	19
9	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	5	1	1	2	20
10	1	1	0	1	3	0	1	1	0	0	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	5	0	1	1	15
11	1	1	0	1	3	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	5	0	1	1	16
12	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	5	1	1	2	20
13	1	1	1	1	4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	5	1	1	2	19
14	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	5	1	1	2	20
15	1	1	0	1	3	0	0	1	0	0	1	1	1	1	5	1	0	0	0	1	2	0	1	1	11
16	1	1	0	1	3	0	0	1	0	0	1	1	0	1	4	1	1	1	1	1	5	1	1	2	14
17	1	1	1	1	4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	0	0	1	1	3	1	1	2	17
18	1	1	0	1	3	1	1	1	0	1	1	0	1	0	6	1	1	1	1	1	5	0	1	1	15
19	1	1	1	1	4	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	0	0	0	1	1	2	0	1	1	15
20	0	1	1	1	3	1	1	1	0	1	0	1	1	1	7	1	1	1	1	1	5	0	1	1	16
21	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	0	1	4	1	1	2	19
22	0	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	5	1	1	2	19
23	1	1	0	1	3	1	1	1	0	0	0	1	1	1	6	1	0	1	1	1	4	1	1	2	15
24	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	0	1	4	1	1	2	19
25	1	1	1	1	4	1	1	1	0	0	0	1	1	1	6	1	1	0	1	1	4	1	1	2	16

Base de dato de la prueba piloto

Estudiante	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20	Suma
1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
2	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
4	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
5	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	11
6	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	11
7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
10	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
11	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
12	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
13	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
14	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Suma	8	14	14	7	6	3	10	13	12	15	10	14	13	13	12	12	14	13	12	12	
p	0.27	0.47	0.47	0.23	0.20	0.10	0.33	0.43	0.40	0.50	0.33	0.47	0.43	0.43	0.40	0.40	0.47	0.43	0.40	0.40	20.410
q	0.73	0.53	0.53	0.77	0.80	0.90	0.67	0.57	0.60	0.50	0.67	0.53	0.57	0.57	0.60	0.60	0.53	0.57	0.60	0.60	
pq	0.20	0.25	0.25	0.18	0.16	0.09	0.22	0.25	0.24	0.25	0.22	0.25	0.25	0.25	0.24	0.24	0.25	0.25	0.24	0.24	4.497
	Número de estudiantes =			15																	
	Número de items =			20																	0.821

Aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele y su influencia en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Tito Richard Fernández Meza

Escuela de Postgrado
Universidad César Vallejo Filial Lima

Resumen

El objetivo fue Determinar la influencia de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017. Esta investigación, fue desarrollada experimentalmente como un diseño cuasi experimental, en una muestra conformada por dos grupos intactos de estudiantes de dos aulas de clase; los datos sobre las variables fueron recogidos mediante la prueba de conocimiento y estableciéndose su confiabilidad del instrumento mediante el procedimiento de consistencia interna con el coeficiente Kr20. Se llegó a la conclusión que al comparar la pretest y el postest, según la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney se comprueba que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en estudiante del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017, son estadísticamente iguales en el pretest, ya que el valor de significación observada Sig = 0.617 es superior al nivel de significación teórica α = 0.05. Finalmente, se comprueba que el en el aprendizaje de las secciones cónicas son estadísticamente diferentes en el postest, ya que el valor de significación observada Sig = 0.00 es menor al nivel de significación teórica α = 0.05, lo cual permite concluir que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye

significativamente en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Palabras clave: Aprendizaje, Matematiza situaciones, comunica y representa ideas matemáticas y estudiantes.

Abstract

The aim was to Determine the influence of the didactic proposal based in the model of Van Hiele in the learning of the conical sections of the fourth of secondary in Saco Oliveros 2017.

This investigation, was developed experimentally as a quasi experimental design, in a sample conformed by two intact groups of students of two classrooms; the data on the variables were collected by the knowledge test and establishing its reliability of the instrument using the procedure of internal consistency with the coefficient Kr20.

It was concluded that a comparison between the pretest and the posttest, according to the non-parametric test of U. Mann-Whitney test verifies that the implementation of the didactic proposal based on the model of Van Hiele in 4° grade student of secondary I.E. Saco Oliveros 2017, are statistically equal in the pretest, the value of significance observed Sig = 0,617 is higher than the theoretical significance level α = 0.05. Finally, it is found that the learning of the conic sections are statistically different in the posttest, the value of significance observed Sig = 0.00 is less than the theoretical significance level α = 0.05, which allows us to conclude that the implementation of the didactic proposal based on the model of Van Ice significantly influences the learning of conic sections of the 4° of secondary school of the i.e. Saco Oliveros 2017.

Key words: learning, Matematiza situations, communicate and represent mathematical ideas and students.

Introducción

El informe PISA (2012) concluye que en matemática el Perú obtiene un puntaje promedio (bajo) de 368 puntos. Para dicha prueba las interrogantes estaban divididas en seis niveles (como se muestra en el cuadro anterior) en los que los estudiantes tenían que resolver el problema de acuerdo con cada nivel. En total, los estudiantes peruanos con esos 368 puntos se ubican en el Nivel 1. Pero lo preocupante es que existe un porcentaje significativo (47%) que se encuentra incluso por debajo de este último nivel en lo que corresponde a matemática. Según la OECD, menciona que los estudiantes que no alcanzan el nivel 1 de desempeño pueden, en el mejor de los casos, ser capaces de realizar tareas matemáticas muy directas y sencillas. Estas pueden ser la lectura de un único valor a partir de un gráfico sencillo o tabla en la que la etiqueta de la misma coincide con las palabras de la pregunta, de modo que los criterios de selección son claros y la relación entre el cuadro y los aspectos del contexto descrito son evidentes. Asimismo, realizan operaciones aritméticas básicas, siguiendo instrucciones claras y bien definidas. Se muestra un gráfico en el cual está el porcentaje de los estudiantes peruanos en cada nivel de desempeño en la escala de Matemática en PISA (2012).

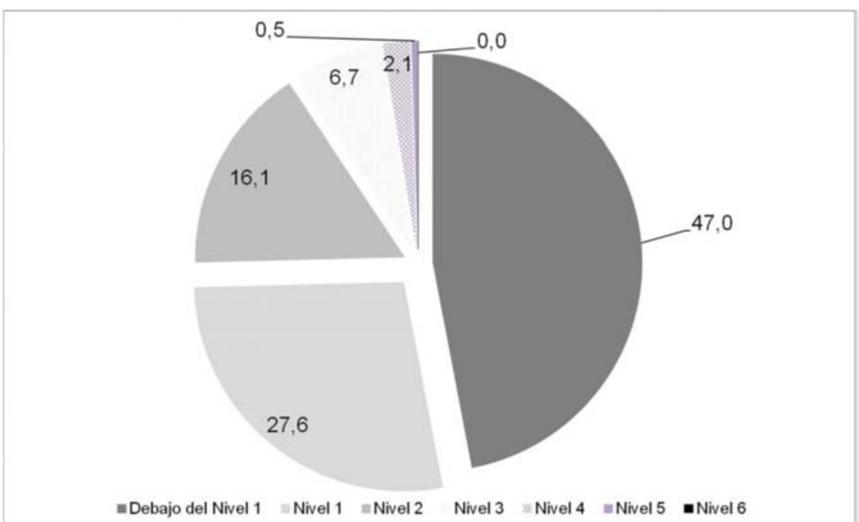


Figura 27. PISA 2012, Matemática. Distribución de los estudiantes peruanos según niveles de desempeño

Estos resultados son preocupantes, necesitamos muchos cambios tanto en la parte política como pedagógica para revertir esta situación. Por lo anteriormente expuesto, diversos investigadores se han abocado a presentar nuevas formas de enseñanza de las matemáticas, en este caso particular veremos diversas propuestas sobre la enseñanza de la geometría aplicando el Modelo de Van Hiele adaptándolo al tema de secciones Cónicas. El problema que se detectó en el 4° de secundaria es el bajo rendimiento en el desarrollo del tema de las secciones cónicasl, mostrando que desarrollan los ejercicios mecánicamente, no entienden los algoritmos presentados y no tienen claridad para comprender su utilidad en la vida cotidiana. El tema se desarrolla en 3 sesiones, cada sesión consta de 2 horas, los profesores inciden en el aspecto algebraico, no mostrando las otras características del tema.

Antecedentes del problema

Santos (2014) en su tesis *El modelo Van Hiele para el aprendizaje de los elementos de la circunferencia en estudiantes de segundo de secundaria haciendo uso del geogebra*, el colegio elegido para la investigación tiene por nombre “I.E. N°2094-Inca Pachacútec” ubicada en el distrito de San Martín de Porres, en el departamento de Lima, Perú. Está constituido por los niveles de Primaria (turno tarde) y Secundaria (turno mañana), con un dictado de 7 horas pedagógicas diarias (cada hora constituido de 45 minutos), se trabaja con el segundo año A de educación secundaria, que agrupa a 8 estudiantes. La propuesta didáctica diseñada permitió que los estudiantes logren un grado de adquisición alto del nivel 1, un grado de adquisición intermedio del nivel 2 y se encuentren teniendo indicios de pertenecer al nivel 3 de adquisición todos respecto a la comprensión de la circunferencia. Son indicios de ello el tipo de lenguaje empleado y el tipo de justificación presentada por los estudiantes.

Maguiña (2013) en su tesis *Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo Van Hiele*, plantea una propuesta teniendo en cuenta las cinco fases de aprendizaje, sólo considera los tres primeros niveles de razonamiento. La población para la investigación son los estudiantes del cuarto año de educación secundaria de la Institución Educativa Particular Buenas Nuevas – UGEL 03 ubicada en el distrito de San Miguel, Lima – Perú, en el año lectivo 2012. De un total de 30 estudiantes matriculados en este grado trabaja con un grupo de 10 estudiantes. Para evaluar los niveles de razonamiento adquirido se utiliza pruebas escritas con ítems de respuestas abiertas, los cuales permiten que el estudiante pueda proporcionar justificaciones, argumentaciones o comentarios. Esta situación, le permite al docente identificar el tipo de lenguaje que utilizan los estudiantes en la exposición de sus ideas. Diseña e implementa instrumentos como la prueba de entrada, actividades diseñadas según las fases de aprendizaje y la prueba de salida. Estos instrumentos fueron diseñados teniendo en cuenta los tres primeros niveles del modelo de Van Hiele. Los resultados mostraron mayor interés del estudiante, así como una mejora en su aprendizaje.

Revisión de literatura

Jaime (2013) mencionó que el modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele tiene su origen en los trabajos doctorales presentados, en la Universidad de Utrech, por dos profesores holandeses de Matemáticas de enseñanza secundaria, Pierre M. Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof, quienes mostraron, respectivamente, un modelo de enseñanza y aprendizaje de la geometría. El Modelo de Van Hiele abarca dos aspectos:

> Descriptivo, mediante el cual se identifican diferentes formas de razonamiento geométrico de los individuos y se puede valorar el progreso de éstos.
>
> Instructivo, que marca unas pautas a seguir por los profesores para favorecer el avance de los estudiantes en su nivel de razonamiento geométrico.

Ruta de aprendizaje (2015) definió: el aprendizaje como “un proceso a través del cual se obtienen nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como producto del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde diferentes perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje” (p. 12).

El aprendizaje, para los Van Hiele, citados por Shaughnessy y Burger (1985 citado por Castillo 2012) precisó:

> Es una diferenciación y reestructuración progresiva de campos que produce estructuras mentales nuevas y más complejas. Los niveles altos son alcanzados si las reglas que rigen a las estructuras más bajas se han hecho explícitas y han sido estudiados, llevando esto, al desarrollo de estructuras mentales mucho más complejas. (p. 34)

El desarrollo mental se produce a medida que el estudiante transforma gradualmente sus estructuras (transtructuración) o sustituye una estructura por otra (reestructuración). La transtructuracion ocurre, por ejemplo, cuando las estructuras visuales originales son transformadas gradualmente en estructuras abstractas. Momentos en los cuales una reestructuración ocurre son: (a) una reestructuración del campo de observación que lleva a la integración de varias estructuras que han sido desarrolladas independientemente y (b) la solución de un problema que exige varias estructuras.

El cultivo de la intuición debe enfocarse en el desarrollo de la habilidad de los estudiantes para ver las estructuras como parte de otras estructuras superiores, o como parte de estructuras más inclusivas.

Van Hiele sugiere que el aprendizaje es un proceso que recursivamente progresa a través de niveles discontinuos de pensamiento (saltos en la curva de aprendizaje), que puede ser mejorado por un procedimiento didáctico adecuado. Parte del hecho de que existen varios niveles de aprendizaje geométrico y que el paso de un nivel al siguiente debe ocurrir a través de una secuencia de estados de instrucción

Problema

¿Cuál es la influencia de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017?

Objetivo

Determinar la influencia de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

Método

La presente investigación es de diseño cuasiexperimental con preprueba - postprueba y grupos intactos (uno de ellos de control). Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.143) definió la investigación cuasiexperimental: Como aquella que manipula deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes. En los diseños cuasiexperimentales los sujetos no son asignados al azar a los grupos ni emparejados; sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se formaron fueron independientes o aparte del experimento). Además es un diseño con preprueba-postprueba y grupos intactos (uno de ellos de control) porque tienen por lo menos dos grupos intactos denominados uno grupo experimental y el otro grupo de control. A ambos grupos inicialmente se les aplica una preprueba, la cual puede servir para verificar la equivalencia inicial de los grupos (si son equiparables no debe haber diferencias significativas entre las prepruebas de los grupos). Luego uno recibe el tratamiento experimental (grupo experimental) y el otro no (grupo de control). Finalmente los grupos son comparados en la postprueba para analizar si el tratamiento experimental tuvo un efecto sobre la variable dependiente.

Resultado

Tabla 19
Niveles de calificación de la variable aprendizaje de las secciones cónicas en el grupo control y experimental para las pruebas pre-test y pos-test

Aprendizaje de las secciones cónicas	N	Control (n=25)	Grupo N	Experimental (n=25)
			Pretest	
Inicio	9	36%	19	76%
Proceso	7	28%	4	16%
Logro	9	36%	2	8%
			Postest	
Inicio	4	16%	1	2%
Proceso	9	36%	2	8%
Logro	12	48%	22	90%

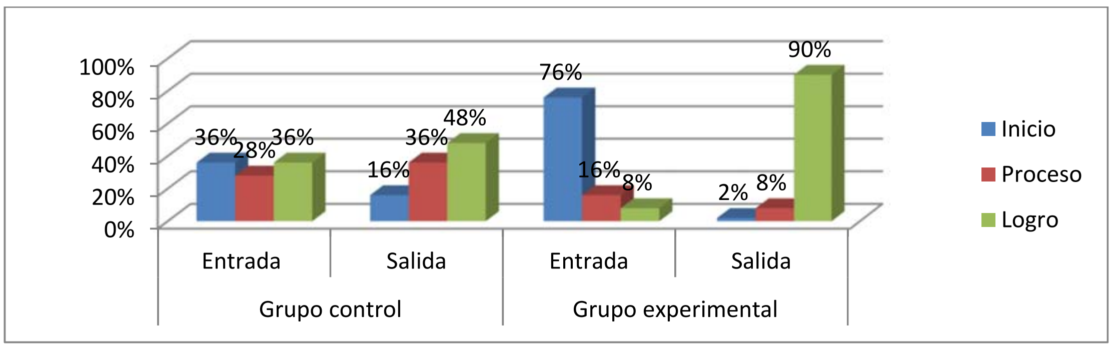


Figura 28. Diferencias entre pre-test y post-test del grupo control y experimental.

Se percibe los resultados del grupo control en la entrada y salida el aprendizaje de las secciones cónicas el 36% y 16% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio, el 28% y 36% se encuentran en proceso y el 36% y 48% de los estudiantes se ubican en el nivel logrado. Asimismo, antes de la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en los estudiantes del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros el 76% se ubican en inicio, el 16% se encuentra en proceso y 8% se ubica en el nivel logrado. Sin embargo, después del programa obtuvieron buenos resultados el 90% de los estudiantes se ubicaron en el nivel logrado, el 8% de los estudiantes se encuentran en el nivel proceso y el 2% de los estudiantes se ubican en el nivel inicio.

Discusión

En la presente investigación concluyó que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en el aprendizaje de las secciones cónicas del cuarto grado de secundaria de la I.E. Saco Oliveros, 2017. A un nivel de confianza del 95% y una significancia (α) de 0,00, con lo que quedó demostrada la validez de la hipótesis general del estudio. Hay una coincidencia con la de Santos (2014) concluyó que propuesta didáctica diseñada permitió que los estudiantes logren un grado de adquisición alto del nivel 1, un grado de adquisición intermedio del nivel 2 y se encuentren teniendo indicios de pertenecer al nivel 3 de adquisición todos respecto a la comprensión de la circunferencia. Son indicios de ello el tipo de lenguaje empleado y el tipo de justificación presentada por los estudiantes. Asimismo, se apoyó de la teoría de Ruta de aprendizaje (2015) definió: el aprendizaje como “un proceso a través del cual se obtienen nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como producto del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde diferentes perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje” (p. 12).

Conclusiones

En la variable de expresión oral en la salida de grupo control y experimental el 44% y 56% se ubica en el nivel logrado después de La aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en el aprendizaje de las secciones cónicas. Sobre los resultados obtenidos para la hipótesis general, de la investigación se concluye que la aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele influye significativamente en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017. A un nivel de confianza del 95% y una significancia (α) de 0,00, con lo que quedó demostrada la validez de la hipótesis general del estudio.

Referencias

Castillo, R. (2012). *Piaget y Van Hiele en la enseñanza y aprendizaje del desarrollo de la capacidad para hacer representaciones bidimensionales de cuerpos tridimensionales.*

Jaime, A. (1993). *Aportaciones a la interpretación y aplicación del Modelo de Van Hiele: la enseñanza de las isomerías*. La evaluación del nivel de razonamiento. (Tesis de doctorado), Universidad de Valencia.

Maguiña, A. (2013). *Una propuesta didáctica para la enseñanza de los cuadriláteros basada en el modelo Van Hiele*. Pontificia Universidad Católica del Perú.

PISA 2012 results. Vol I. Student Performance in Mathematics, Reading and Science. Paris: OECD.

ESCUELA DE POSTGRADO
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROGRAMA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS SECCIONES CÓNICAS

AUTOR: TITO RICHARD FERNÁNDEZ MEZA

LOS OLIVOS, JULIO DEL 2017

I. DATOS INFORMATIVOS :

1.1. DENOMINACION :

"Programa para el aprendizaje de las secciones cónicas"

1.2. RESPONSABLE: Lic. Tito Richard Fernández Meza.

1.3. COBERTURA: Alumnos del cuarto grado de educación secundaria.

1.4. DURACIÓN:

NUMERO DE SEMANAS	NUMERO DE SESIONES
4	**10**

1.5. FECHA: Del 19 de junio al 10 de julio

HORARIO		
HORA	**SEMANA**	**DÍAS**
3:30 – 5:20 p.m.	**1ra. Semana** Obtención de las secciones cónicas	Lunes, miércoles y viernes
	2da. Semana Estudio de la parábola.	Lunes, miércoles y viernes
	3ra. Semana Estudio de la elipse	Lunes, miércoles y viernes
	4ta. Semana Integración teórica de la parábola y la elipse	Lunes

1.6. LUGAR DE APLICACIÓN:

El programa se aplicará en la Institución Educativa Saco Oliveros de los Olivos.

II. FUNDAMENTACION :

El programa para el aprendizaje de las secciones cónicas, que en particular enfoca la parábola y elipse busca facilitar al estudiante la comprensión del tema y fomentar la indagación de las teorías matemáticas, utilizando para esto el Modelo de Van Hiele basado en dos aspectos; descriptivo e instructivo. Se ha diseñado de tal forma que logremos obtener las dimensiones del aprendizaje: Matematiza situaciones, Comunica y representa ideas matemáticas, Elabora y usa estrategias y Razona y argumenta generando ideas matemáticas.

III. OBJETIVOS:

1.1 Objetivo general:

Aplicación de la propuesta didáctica basada en el modelo de Van Hiele en el aprendizaje de las secciones cónicas del 4° de secundaria de la I.E. Saco Oliveros 2017.

1.2 Objetivos específicos:

1.2.1. Diseñar las instrucciones para la enseñanza de las secciones cónicas basado en el Modelo de Van Hiele.

1.2.2. Elaborar los indicadores del aspecto descriptivo para valorar su progreso.

1.2.3. Aplicar el modelo de Van Hiele en las 10 sesiones.

IV. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS UTILIZADAS EN EL PROGRAMA:

Se desarrolla el aspecto instructivo en el cual se indican las directivas al docente para el desarrollo de la sesión de clase, estas directrices se denominan fases de aprendizaje: información, orientación dirigida, explicación, orientación libre e integración.

V. PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA

- ❖ El programa consta de diez sesiones que serán aplicadas a los estudiantes del cuarto grado de secundaria.
- ❖ En cada sesión de clase se trabajará en grupos de cinco estudiantes cada uno, utilizando fichas de aprendizaje y trabajos manuales para fomentar el trabajo en equipo.

- Se propondrá tareas domiciliarias como recolectar figuras alusivas al tema o fichas de problemas básicos.
- Se considera una sesión por clase, cada sesión tendrá una duración de dos horas pedagógicas.

VI. EVALUACION :

CRITERIOS:

Efectividad:

- Cada sesión se evaluará a través de indicadores.
- Al iniciar y finalizar el programa se realizará el pre test y post test para evaluar los logros alcanzados antes y después de aplicado el programa y analizar su efectividad.

Impacto:

- De acuerdo con los logros alcanzados, se pondrá a disposición de todos los docentes que quieran utilizarla en beneficio de sus estudiantes de educación secundaria ya que este modelo es válido para adaptarlo a cualquier tema matemático.

COLEGIO
SACO OLIVEROS

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°1

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática

GRADO : 4to

DURACION : 90 minutos

DOCENTE : Tito Richard Fernández Meza

FECHA : 19/06/17

II. TITULO DE LA SESIÓN

Conociendo el origen de las secciones cónicas.

III. LOGRO DE SESIÓN:

Conoce las diversas secciones cónicas: circunferencia, parábola, elipse, hipérbola.

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES	DESCRIPCIÒN DE ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	INDICADORES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	Presentación del tema a tratar y entrega de lista de materiales que se utilizarán en sesiones posteriores. Evaluación de conocimientos previos de los temas a desarrollar.	Método expositivo	Reflexionan sobre las secciones cónicas.	Pizarra Plumones Lectura del tema Lista de materiales	50min
DESARROLLO	Observan en forma espontánea y dirigida la narración sobre el origen de las secciones cónicas. Exponen sus ideas sobre la presencia e importancia de las diferentes secciones cónicas en la vida diaria.	Método Expositivo Diálogo grupal Diálogo e interacción docente y estudiante.	Reconocen las secciones cónicas según su forma.	Pizarra Plumones	30 m.
CIERRE	Dibujan las secciones cónicas y colocan los nombres de cada una. Comentamos las diferentes formas de encontrar las secciones cónicas.	Diálogo e interacción docente y estudiante.		Ficha de aprendizaje	10 m

V. EVALUACIÓN

DIMENSIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Matematiza situaciones.	Reconoce la forma geométrica de cada Cónica.	Ficha de aprendizaje.

VI. TAREA PARA LA CASA

Traer los materiales solicitados para la segunda sesión.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Lehmann, C. H. (1989). *Geometría Analítica.* México: Editorial Limusa.
- Joseph H. Kindle (1987). *Geometría Analitica: Plana y del Espacio*. México: McGraw – Hill.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°2

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática

GRADO : 4to

DURACION : 90 minutos

DOCENTE : Tito Richard Fernández Meza

FECHA : 21/06/17

II. TITULO DE LA SESIÓN

Cortes de un cono, cilindro y el dibujo de las cónicas.

III. LOGRO DE SESIÓN:

Obtención de las figuras de las secciones cónicas y contrastación con los conocimientos de la sesión anterior.

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES	DESCRIPCIÒN DE ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	INDICADORES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	Presentación de los materiales a utilizar: plastilina, cuchilla, ficha de actividades. Formación de grupos de 5 integrantes.	Trabajo colaborativo	Interacción entre compañeros de grupo.	Plastilina cuchilla ficha de actividades.	15 min
DESARROLLO	Construyen con la plastilina un cilindro y realizan dos tipos de corte y dibujar el contorno en la ficha de actividades. Construye un cono y realiza corte de diferente ángulo obteniendo 3 tipos de figura, el contorno se dibujará en la ficha de actividades. Construye dos conos y con ayuda Observan en forma espontánea y dirigida la narración sobre el origen de las secciones cónicas. Exponen sus ideas sobre la presencia e importancia de las diferentes secciones cónicas en la vida diaria.	Método Expositivo Diálogo grupal Diálogo e interacción docente y estudiante.	Reconocen las secciones cónicas según su forma.	Pizarra Plumones	60 min.
CIERRE	Dibujan las secciones cónicas y colocan los nombres de cada una. Comentamos las diferentes formas de encontrar las secciones cónicas.	Diálogo e interacción docente y estudiante.		Ficha de aprendizaje	15 min.

V. EVALUACIÓN

DIMENSIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Matematiza situaciones.	Reconoce la forma geométrica de cada Cónica.	Ficha de aprendizaje.

VI. TAREA PARA LA CASA

Traer recortes de figuras de objetos que tenga la forma de las secciones cónicas.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Lehmann, C. H. (1989). *Geometría Analítica.* México: Editorial Limusa.
- Joseph H. Kindle (1987). *Geometría Analitica: Plana y del Espacio*. México: McGraw – Hill.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°3

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática

GRADO : 4to

DURACION : 90 minutos

DOCENTE : Tito Richard Fernández Meza

FECHA : 23/06/17

II. TITULO DE LA SESIÓN

Construcción de la parábola y tabla de medidas.

III. LOGRO DE SESIÓN:

Conoce la forma de construir una parábola utilizando lápiz y regla y la relación de ciertas mediciones.

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES	DESCRIPCIÒN DE ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	INDICADORES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	Forman grupos de estudiantes (mantenemos el grupo formado en la primera sesión). Presentan los recortes encontrados sobre las secciones cónicas.	Diálogo e interacción docente y estudiante	Reflexionan sobre la parábola.		15 min
DESARROLLO	Realizan mediciones en la gráfica de la parábola dibujada en la sesión anterior, registrando los resultados en una tabla. Construyen la parábola con regla y lápiz según las indicaciones dadas.	Método Expositivo Diálogo e interacción docente y estudiante.	Contrastan los resultados teóricos con los prácticos.	Pizarra Plumones Tabla de registro de mediciones	60 m.
CIERRE	Expresa un estudiante de cada grupo una característica que encontró con las mediciones realizadas.	Diálogo e interacción docente y estudiante.		Ficha de aprendizaje	15 m

V. EVALUACIÓN

DIMENSIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Comunica y representa ideas matemáticas.	Comprende las ideas matemáticas y lo expresa en forma verbal.	Ficha de aprendizaje.

VI. TAREA PARA LA CASA

Traer en una hoja A4 la construcción de una parábola con nuevas longitudes dados al final de la sesión 3.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Lehmann, C. H. (1989). *Geometría Analítica.* México: Editorial Limusa.
- Joseph H. Kindle (1987). *Geometría Analitica: Plana y del Espacio*. México: McGraw – Hill.

COLEGIO
SACO OLIVEROS

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°4

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática

GRADO : 4to

DURACION : 90 minutos

DOCENTE : Tito Richard Fernández Meza

FECHA : 26/06/17

II. TITULO DE LA SESIÓN

Formalización de las propiedades de la parábola y comparación con tablas.

III. LOGRO DE SESIÓN:

Conoce las diversas propiedades y compara los resultados con los valores registrado en las tablas.

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES	DESCRIPCIÒN DE ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	INDICADORES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	Presentación de la construcción de la parábola en una hoja A4 y cada integrante del grupo describe un paso a seguir para la construcción.	Diálogo e interacción docente y estudiante.	Muestran el conocimiento de la construcción.		20min
DESARROLLO	Observan en forma espontánea y dirigida la presentación de los elementos y las propiedades formales de la parábola. Realiza cálculos directos con las propiedades y contrasta sus resultados con los valores de la tabla de la sesión 3.	Método Expositivo Diálogo grupal Diálogo e interacción docente y estudiante.	Reconocen las características y condiciones de la parábola.	Pizarra Plumones	60 m.
CIERRE	Expresan en forma individual cada elemento y propiedad de la parábola identificada en la tabla.	Diálogo e interacción docente y estudiante.			10 m

V. EVALUACIÓN

DIMENSIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Matematiza situaciones.	Reconoce los elementos y propiedades representando mediante símbolos matemáticos.	Ficha de aprendizaje.

VI. TAREA PARA LA CASA

Traer los cálculos de los elementos de la parábola entregados en esta sesión.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Lehmann, C. H. (1989). *Geometría Analítica.* México: Editorial Limusa.
- Joseph H. Kindle (1987). *Geometría Analitica: Plana y del Espacio*. México: McGraw – Hill.

COLEGIO
SACO OLIVEROS

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°5

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática

GRADO : 4to

DURACION : 90 minutos

DOCENTE : Tito Richard Fernández Meza

FECHA : 28/06/17

II. TITULO DE LA SESIÓN

Aplicaciones de la parábola.

III. LOGRO DE SESIÓN:

Conoce las diversas estrategias para la resolución de problemas que involucra las propiedades de la parábola.

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES	DESCRIPCIÒN DE ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	INDICADORES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	Presentan los ejercicios entregados en la sesión 4 y mencionan las propiedades y sus elementos de la parábola.	Diálogo e interacción docente y estudiante.	Reflexionan sobre las propiedades.		20min
DESARROLLO	Observan en forma espontánea y dirigida la resolución de ejercicios de aplicación de la parábola. Desarrollan ejercicios de aplicación de la parábola utilizando las propiedades presentadas con orientación del docente.	Método Expositivo Diálogo grupal Diálogo e interacción docente y estudiante.	Reflexionan sobre las estrategias usadas en la resolución.	Pizarra Plumones Ficha de aprendizaje	60 m.
CIERRE	Expone una aplicación diferente a las vistas en la sesión solo un representante del grupo luego del diálogo realizado del tema.	Diálogo e interacción docente y estudiante.	Razona y argumenta ideas matemáticas		10 m

V. EVALUACIÓN

DIMENSIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Matematiza situaciones. Elabora y usa estrategias Razona y argumenta ideas matemáticas	Representa usando símbolos matemáticos. Elabora formas diferentes de solución de un problema. Expresa nuevas ideas de la aplicación.	Ficha de aprendizaje.

VI. TAREA PARA LA CASA

Traer recortes de figuras parecidas a la elipse.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Lehmann, C. H. (1989). *Geometría Analítica.* México: Editorial Limusa.
- Joseph H. Kindle (1987). *Geometría Analitica: Plana y del Espacio*. México: McGraw – Hill.

COLEGIO
SACO OLIVEROS

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°6

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática

GRADO : 4to

DURACION : 90 minutos

DOCENTE : Tito Richard Fernández Meza

FECHA : 30/06/17

II. TITULO DE LA SESIÓN

Construcción de la elipse y tabla de medidas.

III. LOGRO DE SESIÓN:

Conoce la forma de construir una elipse utilizando lápiz, compás, regla y una cuerda y la relación de ciertas mediciones

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES	DESCRIPCIÒN DE ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	INDICADORES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	Forman grupos de estudiantes. Presentan los recortes encontrados sobre la elipse.	Diálogo e interacción docente y estudiante	Reflexionan sobre la elipse.		15 min
DESARROLLO	Realizan mediciones en la gráfica de la elipse dibujada en la sesión 2, registrando los resultados en una tabla. Construyen una elipse con lápiz, compás y regla según las indicaciones dadas. Construyen una elipse con lápiz y una cuerda según las indicaciones dadas	Método Expositivo Diálogo e interacción docente y estudiante.	Contrastan los resultados teóricos con los prácticos.	Pizarra Plumones Tabla de registro de mediciones	60 m.
CIERRE	Expresa un estudiante de cada grupo una característica que encontró con las mediciones realizadas.	Diálogo e interacción docente y estudiante.		Ficha de aprendizaje	15 m

V. EVALUACIÓN

DIMENSIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Comunica y representa ideas matemáticas.	Comprende las ideas matemáticas y lo expresa en forma verbal.	Ficha de aprendizaje.

VI. TAREA PARA LA CASA

Traer en una hoja A4 la construcción de dos elipses con nuevas longitudes dados al final de la sesión 6.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Lehmann, C. H. (1989). *Geometría Analítica.* México: Editorial Limusa.
- Joseph H. Kindle (1987). *Geometría Analitica: Plana y del Espacio*. México: McGraw – Hill.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°7

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática

GRADO : 4to

DURACION : 90 minutos

DOCENTE : Tito Richard Fernández Meza

FECHA : 03/07/17

II. TITULO DE LA SESIÓN

Formalización de las propiedades de la elipse y comparación con tablas.

III. LOGRO DE SESIÓN:

Conoce las diversas propiedades y compara los resultados con los valores registrado en las tablas

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES	DESCRIPCIÒN DE ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	INDICADORES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	Presentación de la construcción de las elipses en una hoja A4 y cada integrante del grupo describe un paso a seguir para la construcción.	Diálogo e interacción docente y estudiante.	Muestran el conocimiento de la construcción.		20min
DESARROLLO	Observan en forma espontánea y dirigida la presentación de los elementos y las propiedades formales de la elipse. Realiza cálculos directos con las propiedades y contrasta sus resultados con los valores de la tabla de la sesión 6.	Método Expositivo Diálogo grupal Diálogo e interacción docente y estudiante.	Reconocen las características y condiciones de la elipse.	Pizarra Plumones	60 m.
CIERRE	Expresan en forma individual cada elemento y propiedad de la elipse identificada en la tabla.	Diálogo e interacción docente y estudiante.			10 m

V. EVALUACIÓN

DIMENSIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Matematiza situaciones.	Reconoce los elementos y propiedades representando mediante símbolos matemáticos.	Ficha de aprendizaje.

VI. TAREA PARA LA CASA

Traer los cálculos de los elementos de la elipse entregados en esta sesión.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Lehmann, C. H. (1989). *Geometría Analítica.* México: Editorial Limusa.
- Joseph H. Kindle (1987). *Geometría Analitica: Plana y del Espacio*. México: McGraw – Hill.

COLEGIO
SACO OLIVEROS

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°8

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática

GRADO : 4to

DURACION : 90 minutos

DOCENTE : Tito Richard Fernández Meza

FECHA : 05/07/17

II. TITULO DE LA SESIÓN

Aplicaciones de la elipse.

III. LOGRO DE SESIÓN:

Conoce las diversas estrategias para la resolución de problemas que involucra las propiedades de la parábola

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES	DESCRIPCIÒN DE ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	INDICADORES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	Presentan los ejercicios entregados en la sesión 7 y mencionan las propiedades y sus elementos de la elipse.	Diálogo e interacción docente y estudiante.	Reflexionan sobre las propiedades.		20min
DESARROLLO	Observan en forma espontánea y dirigida la resolución de ejercicios de aplicación de la elipse. Desarrollan ejercicios de aplicación de la elipse utilizando las propiedades presentadas con orientación del docente.	Método Expositivo Diálogo grupal Diálogo e interacción docente y estudiante.	Reflexionan sobre las estrategias usadas en la resolución.	Pizarra Plumones Ficha de aprendizaje	60 m.
CIERRE	Expone una aplicación diferente a las vistas en la sesión solo un representante del grupo luego del diálogo realizado del tema.	Diálogo e interacción docente y estudiante.	Razona y argumenta ideas matemáticas		10 m

V. EVALUACIÓN

DIMENSIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Matematiza situaciones. Elabora y usa estrategias Razona y argumenta ideas matemáticas	Representa usando símbolos matemáticos. Elabora formas diferentes de solución de un problema. Expresa nuevas ideas de la aplicación.	Ficha de aprendizaje.

VI. TAREA PARA LA CASA

Traer ejercicios resueltos entregados en esta sesión.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Lehmann, C. H. (1989). *Geometría Analítica.* México: Editorial Limusa.
- Joseph H. Kindle (1987). *Geometría Analitica: Plana y del Espacio*. México: McGraw – Hill.

COLEGIO SACO OLIVEROS

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°9

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática

GRADO : 4to

DURACION : 90 minutos

DOCENTE : Tito Richard Fernández Meza

FECHA : 07/07/17

II. TITULO DE LA SESIÓN

Orientación Dirigida en la presentación de teoremas.

III. LOGRO DE SESIÓN:

Conoce los diversos teoremas y su aplicación en los problemas.

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES	DESCRIPCIÒN DE ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	INDICADORES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	Presentación de los ejercicios entregados en la sesión anterior. Retroalimentación de los ejercicios.	Método expositivo	Reflexionan sobre las secciones cónicas.	Pizarra Plumones	15 min
DESARROLLO	Observan en forma espontánea y dirigida la presentación de los teoremas y algunas demostraciones básicas. Desarrollan la demostración de un teorema básico por grupo luego realizar la exposición del mismo.	Método Expositivo Diálogo grupal Diálogo e interacción docente y estudiante.	Reconocen las secciones cónicas según su forma.	Pizarra Plumones	60 m.
CIERRE	Describen los teoremas y la forma de aplicarlo en los problemas resueltos en clase remarcando la importancia de las demostraciones.	Diálogo e interacción docente y estudiante.			15 m

V. EVALUACIÓN

DIMENSIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Matematiza situaciones. Comunica y representa ideas matemáticas. Elabora y usa estrategias. Razona y argumenta ideas matemáticas.	Representa usando símbolos matemáticos. Elabora formas diferentes de solución de un problema. Expresa nuevas ideas para la demostración de teoremas básicos.	Ficha de aprendizaje.

VI. TAREA PARA LA CASA

Traer el llenado de una ficha en el cual coloca todas las propiedades y teoremas aprendidos.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Lehmann, C. H. (1989). *Geometría Analítica.* México: Editorial Limusa.
- Joseph H. Kindle (1987). *Geometría Analitica: Plana y del Espacio*. México: McGraw – Hill.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N°10

I. DATOS GENERALES

ÁREA : Matemática

GRADO : 4to

DURACION : 90 minutos

DOCENTE : Tito Richard Fernández Meza

FECHA : 10/07/17

II. TITULO DE LA SESIÓN

Integración de la parábola y la elipse.

III. LOGRO DE SESIÓN:

Conoce las diversas propiedades y teoremas de ambas secciones cónicas y la aplicación conjunta de ellas.

IV. SECUENCIA DIDACTICA

FASES	DESCRIPCIÒN DE ACTIVIDADES	ESTRATEGIAS	INDICADORES	RECURSOS	TIEMPO
INICIO	Presentación de la ficha de resumen entregada la sesión anterior. Entrega de formularios sobre las dos secciones cónicas estudiadas.	Método expositivo	Reflexionan sobre las secciones cónicas.	Pizarra Plumones	10min
DESARROLLO	Observan en forma espontánea la aplicación conjunta de la teoría de la parábola y elipse.	Método Expositivo Diálogo grupal Diálogo e interacción docente y estudiante.	Reconocen los teoremas aprendidos en clase.	Pizarra Plumones	30 m.
CIERRE	Aplicación de la evaluación final de las secciones cónicas estudiadas.			Postprueba	50 m

V. EVALUACIÓN

DIMENSIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Matematiza situaciones. Comunica y representa ideas matemáticas. Elabora y usa estrategias. Razona y argumenta ideas matemáticas.	Representa usando símbolos matemáticos. Elabora formas diferentes de solución de un problema. Expresa nuevas ideas para la demostración de teoremas básicos.	Postprueba

VI. TAREA PARA LA CASA

Ninguna

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Lehmann, C. H. (1989). *Geometría Analítica.* México: Editorial Limusa.
- Joseph H. Kindle (1987). *Geometría Analitica: Plana y del Espacio*. México: McGraw – Hill.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL APRENDIZAJE

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Matematiza situaciones	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Reconoce las figuras utilizando características y propiedades de objetos geométricos	✓		✓		✓		
2	Reconoce la figura de la elipse y la posición relativa del plano cortante	✓		✓		✓		
3	Reconoce la figura de la parábola y la posición relativa del plano cortante	✓		✓		✓		
4	Reconoce la figura de la hipérbola y la posición relativa del plano cortante	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Comunica y representa ideas matemáticas	Si	No	Si	No	Si	No	
5	Localiza y comunica con lenguaje matemático el foco y vértice de la parábola	✓		✓		✓		
6	Localiza y comunica con lenguaje matemático eje focal y directriz de la parábola	✓		✓		✓		
7	Localiza y comunica con lenguaje matemático el lado recto de la parábola	✓		✓		✓		
8	Localiza y comunica con lenguaje matemático los focos de la elipse	✓		✓		✓		
9	Localiza y comunica con lenguaje matemático los vértices de la elipse	✓		✓		✓		
10	Localiza y comunica con lenguaje matemático las directrices de la elipse	✓		✓		✓		
11	Localiza y comunica con lenguaje matemático el eje mayor de la elipse	✓		✓		✓		
12	Mediante mediciones asocia la definición de la parábola con la propiedad geométrica	✓		✓		✓		
13	Mediante mediciones asocia la propiedad algorítmica con la propiedad geométrica	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3: Elabora y usa estrategias	Si	No	Si	No	Si	No	
14	Mediante la elaboración de la gráfica de la parábola, determina su ecuación	✓		✓		✓		
15	Mediante la elaboración de la gráfica y propiedades geométricas determina la ordenada pedida.	✓		✓		✓		
16	Utiliza propiedades geométricas combinadas para la obtención de la ecuación	✓		✓		✓		
17	Usando las fórmulas algorítmicas elabora una forma de obtener la ecuación canónica	✓		✓		✓		
18	Mediante el uso de las fórmulas algorítmicas determina la excentricidad de la elipse	✓		✓		✓		

	DIMENSIÓN 4: Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Si	No	Si	No	Si	No	
19	Elabora un gráfico, argumenta la elección de la posición relativa de la elipse y circunferencia con propiedades geométricas y algorítmicas	✓		✓		✓		
20	Integra sus conocimientos, utiliza el razonamiento deductivo en el gráfico, elige de las diversas formas de solución, la más adecuada, justificando con argumentos teóricos, genera conjeturas en la figura triangular y concluye la veracidad de ellas mediante la demostración geométrica	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Dennis Jaramillo Ostos **DNI:** 10754317

Especialidad del validador: Metodólogo

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

01 de Junio del 2017

Dennis Jaramillo Ostos
Universitaria

Firma del Experto Informante.

UCV
ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL APRENDIZAJE

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Matematiza situaciones	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Reconoce las figuras utilizando características y propiedades de objetos geometricos	✓		✓		✓		
2	Reconoce la figura de la elipse y la posición relativa del plano cortante	✓		✓		✓		
3	Reconoce la figura de la parábola y la posición relativa del plano cortante	✓		✓		✓		
4	Reconoce la figura de la hipérbola y la posición relativa del plano cortante	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Comunica y representa ideas matemáticas	Si	No	Si	No	Si	No	
5	Localiza y comunica con lenguaje matemático el foco y vértice de la parábola	✓		✓		✓		
6	Localiza y comunica con lenguaje matemático eje focal y directriz de la parábola	✓		✓		✓		
7	Localiza y comunica con lenguaje matemático el lado recto de la parábola	✓		✓		✓		
8	Localiza y comunica con lenguaje matemático los focos de la elipse	✓		✓		✓		
9	Localiza y comunica con lenguaje matemático los vértices de la elipse	✓		✓		✓		
10	Localiza y comunica con lenguaje matemático las directrices de la elipse	✓		✓		✓		
11	Localiza y comunica con lenguaje matemático el eje mayor de la elipse	✓		✓		✓		
12	Mediante mediciones asocia la definición de la parábola con la propiedad geométrica	✓		✓		✓		
13	Mediante mediciones asocia la propiedad algorítmica con la propiedad geométrica	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3: Elabora y usa estrategias	Si	No	Si	No	Si	No	
14	Mediante la elaboración de la gráfica de la parábola, determina su ecuación	✓		✓		✓		
15	Mediante la elaboración de la gráfica y propiedades geométricas determina la ordenada pedida.	✓		✓		✓		
16	Utiliza propiedades geométricas combinadas para la obtención de la ecuación	✓		✓		✓		
17	Usando las fórmulas algorítmicas elabora una forma de obtener la ecuación canónica	✓		✓		✓		
18	Mediante el uso de las fórmulas algorítmicas determina la excentricidad de la elipse	✓		✓		✓		

	DIMENSIÓN 4: Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Si	No	Si	No	Si	No	
19	Elabora un gráfico, argumenta la elección de la posición relativa de la elipse y circunferencia con propiedades geométricas y algorítmicas	/		/		/		
20	Integra sus conocimientos, utiliza el razonamiento deductivo en el gráfico, elige de las diversas formas de solución, la más adecuada, justificando con argumentos teóricos, genera conjeturas en la figura triangular y concluye la veracidad de ellas mediante la demostración geométrica.	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Diestra Salinas Fortunato **DNI:** 06813515

Especialidad del validador: Dr. EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN ESP. MATEMATICA - FISICA

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

1 de 06 del 2017.

Dr. Fortunato Diestra Salinas
Docente Universitario

Firma del Experto Informante.

UCV

ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL APRENDIZAJE

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Matematiza situaciones	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Reconoce las figuras utilizando características y propiedades de objetos geométricos	✓		✓		✓		
2	Reconoce la figura de la elipse y la posición relativa del plano cortante	✓		✓		✓		
3	Reconoce la figura de la parábola y la posición relativa del plano cortante	✓		✓		✓		
4	Reconoce la figura de la hipérbola y la posición relativa del plano cortante	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Comunica y representa ideas matemáticas	Si	No	Si	No	Si	No	
5	Localiza y comunica con lenguaje matemático el foco y vértice de la parábola	✓		✓		✓		
6	Localiza y comunica con lenguaje matemático eje focal y directriz de la parábola	✓		✓		✓		
7	Localiza y comunica con lenguaje matemático el lado recto de la parábola	✓		✓		✓		
8	Localiza y comunica con lenguaje matemático los focos de la elipse	✓		✓		✓		
9	Localiza y comunica con lenguaje matemático los vértices de la elipse	✓		✓		✓		
10	Localiza y comunica con lenguaje matemático las directrices de la elipse	✓		✓		✓		
11	Localiza y comunica con lenguaje matemático el eje mayor de la elipse	✓		✓		✓		
12	Mediante mediciones asocia la definición de la parábola con la propiedad geométrica	✓		✓		✓		
13	Mediante mediciones asocia la propiedad algorítmica con la propiedad geométrica	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3: Elabora y usa estrategias	Si	No	Si	No	Si	No	
14	Mediante la elaboración de la gráfica de la parábola, determina su ecuación	✓		✓		✓		
15	Mediante la elaboración de la gráfica y propiedades geométricas determina la ordenada pedida.	✓		✓		✓		
16	Utiliza propiedades geométricas combinadas para la obtención de la ecuación	✓		✓		✓		
17	Usando las fórmulas algorítmicas elabora una forma de obtener la ecuación canónica	✓		✓		✓		
18	Mediante el uso de las fórmulas algorítmicas determina la excentricidad de la elipse	✓		✓		✓		

	DIMENSIÓN 4: Razona y argumenta generando ideas matemáticas	Si	No	Si	No	Si	No	
19	Elabora un gráfico, argumenta la elección de la posición relativa de la elipse y circunferencia con propiedades geométricas y algorítmicas	✓		✓		✓		
20	Integra sus conocimientos, utiliza el razonamiento deductivo en el gráfico, elige de las diversas formas de solución la más adecuada, justificando con argumentos teóricos, genera conjeturas en la figura triangular y concluye la veracidad de ellas mediante la demostración geométrica	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Cerafin Urbano Virginia Asuncion **DNI:** 31683051

Especialidad del validador: Mgtr. Orientación Educativa – Matemática – Computación

[1]**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
[2]**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
[3]**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

2 **de** 06 **del 20**17

Mg. Virginia A. Cerafin Urbano
Docente Universitario

Firma del Experto Informante.