

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA  
UNICAM – RANCHO GRANDE



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

Para optar al título de licenciatura en ciencias de la educación con mención en  
Física – Matemática

**TEMA:**

Obstáculos en el aprendizaje de la Matemática, departamento de Matagalpa,  
segundo semestre 2021

**SUBTEMA:**

Obstáculos didácticos en el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos,  
en octavo grado del colegio La Independencia, segundo semestre del año 2021

**AUTORES:**

Br. Dixon Geovany Cordero López

Br. Maryuris Vanega Talavera

Br. Ronmel Michael Gadea Escobar

**TUTOR:**

Lic. Félix Román Picado Gutiérrez

Matagalpa, Febrero 2022



FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA  
UNICAM – RANCHO GRANDE



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

Para optar al título de licenciatura en ciencias de la educación con mención en  
Física – Matemática

**TEMA:**

Obstáculos en el aprendizaje de la Matemática, departamento de Matagalpa,  
segundo semestre 2021

**SUBTEMA:**

Obstáculos didácticos en el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos,  
en octavo grado del colegio La Independencia, segundo semestre del año 2021

**AUTORES:**

Br. Dixon Geovany Cordero López

Br. Maryuris Vanega Talavera

Br. Ronmel Michael Gadea Escobar

**TUTOR:**

Lic. Félix Román Picado Gutiérrez

Matagalpa, Febrero 2022

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
VALORACIÓN DEL DOCENTE .....	iii
RESUMEN .....	iv
I. INTRODUCCIÓN.....	5
II. JUSTIFICACIÓN.....	7
III. OBJETIVOS .....	8
3.1. General: .....	8
3.2. Específicos:.....	8
IV. DESARROLLO DEL SUBTEMA.....	9
4.1. Proceso de aprendizaje.....	9
4.2. Conceptos de geometría .....	16
4.3. Propiedades de los paralelogramos.....	21
4.4. Obstáculos. ....	23
4.4.1. Obstáculos Epistemológicos.....	26
4.4.2. Obstáculos Ontogenéticos.....	28
4.4.3. Obstáculos Didácticos. ....	29
V. CONCLUSIONES.....	33
VI. BIBLIOGRAFIA.....	34
VII. PROPUESTA DIDÁCTICA .....	36
ANEXOS .....	48



## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo de investigación:

A Dios por habernos dado la inteligencia y la fuerza necesaria para poder alcanzar el final de nuestra meta.

A nuestros familiares, que con su apoyo incondicional nos alentaron, brindaron su confianza y motivaron para llegar al final.

A nuestros profesores, por ser la parte fundamental en nuestra formación integral y profesional, labor que realizan con verdadero entusiasmo y porque además, brindaron su apoyo en el proceso de nuestra profesionalización.

## AGRADECIMIENTOS

La vida es hermosa, y una de las características de esta hermosura es que la podemos compartir y disfrutar con quienes amamos, podemos ayudar y guiar a muchas personas sí ellos lo permiten, pero también podemos ser ayudados y guiados durante nuestras vidas: por esto mismo, mediante estos agradecimientos de graduación quiero exaltar la labor de todos mis amigos, todos aquellos que estuvieron presente durante toda o la mayor parte de la realización y desarrollo de este documento, gracias aquellos que con respeto y decencia realizaron aportes.

Gracias a la universidad, por haberme permitido formarme y en ella poder lograr unos de mis sueños propuestos en la vida, a los maestros por facilitar los conocimientos, los cuales una vez adquiridos, se verán reflejados en mi culminación.

Así mismo, gracias a mis padres que fueron mi mayor apoyo, tanto sentimental como económico y mi Dios por darme la inteligencia y sabiduría para no rendirme y luchar por esta meta obtenida.

## VALORACIÓN DEL DOCENTE



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria, Matagalpa**  
**UNAN Managua - FAREM Matagalpa**

Matagalpa, 21 de enero del 2022

Por éste medio avalo la entrega para su debida defensa ante el tribunal examinador del informe final del seminario de graduación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática, que lleva por nombre: **Obstáculos en el aprendizaje de la Matemática, departamento de Matagalpa, segundo semestre 2021.**

### SUBTEMA

**Obstáculos Didácticos en el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos, en octavo grado del colegio La Independencia, segundo semestre del año 2021.**

### AUTORES

**Br. Dixon Geovany Cordero López. N° Carné: 17721040**

**Br. Ronmel Michael Gadea escobar. N° Carné: 17721138**

**Br. Maryuris Vanega Talavera. N° Carné: 17721402**

Considero que el informe final reúne los requisitos establecidos en el Reglamento de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, se ha cumplido con la metodología propuesta para desarrollar el seminario, así mismo la estructura obedece a lo contemplado en la normativa de la Universidad.

Lic. Félix Román Picado Gutiérrez

Docente Tutor

UNAN Managua, FAREM Matagalpa



## RESUMEN

Se investigan los obstáculos didácticos en el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos, en octavo grado del colegio La Independencia, en el segundo semestre del año 2021. Ésta investigación se realiza con el propósito de analizar el aprendizaje de la matemática y así identificar los obstáculos que se presentan en las aulas de clase. Se considera de gran utilidad para docentes de educación media de cualquier centro educativo del ministerio de educación (MINED), así como para universitarios y futuros docentes de Matemática; también servirá como material de apoyo para futuras investigaciones relacionadas al proceso de aprendizaje de matemática y a obstáculos didácticos que se presentan en las aulas de clase. El estudio concluyó que en las aulas de clase es necesaria la presencia de herramientas tecnológicas, y de los conocimientos al acceso de los estudiantes sobre el buen uso de las mismas. Así mismo se concluyó que el tiempo designado para el aprendizaje de la matemática, debe ser correctamente administrado tanto por los docentes como por los estudiantes.

**Palabras claves:** Obstáculos de aprendizaje, aprendizaje, estrategia, aulas Tics, GeoGebra.

## I. INTRODUCCIÓN

Es un hecho que hay obstáculos que se presentan en el aprendizaje, lo cual se da con mucha frecuencia en los centros educativos. En ésta investigación se estudian los obstáculos didácticos en el aprendizaje de la matemática, en educación media; específicamente los obstáculos didácticos en el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos, en octavo grado del colegio La Independencia, en el segundo semestre del año 2021.

Se realiza ésta investigación debido a un bajo rendimiento académico en los estudiantes de educación media, muestra de desinterés en los alumnos al aprender matemáticas y, por la poca asimilación que los aprendices demuestran en los contenidos abordados. Por lo tanto, la base del presente trabajo investigativo es el estudio del proceso de aprendizaje el cual tiene lugar actualmente en los colegios de educación media en Nicaragua.

Con el propósito de analizar los obstáculos didácticos que se presentan en el aprendizaje, se realiza la siguiente investigación con fines educativos. En ella se describe el proceso de aprendizaje de la matemática relacionado al contexto educativo.

El paradigma de la presente investigación es post-positivista, debido a que se manipulan dos variables con el objetivo de observar el comportamiento de un grupo, recopilar datos sobre la problemática que se presenta, y finalmente medir los resultados encontrados en relación.

El enfoque de ésta investigación es mixto (cualitativo y cuantitativo) ya que se pretenden recopilar datos de manera cualitativa a través de distintos instrumentos, los cuales serán procesados estadísticamente con posterioridad.

Según su aplicabilidad, ésta investigación es aplicada, en virtud de que se está estudiando una problemática en concreto (Obstáculos en el aprendizaje de la matemática), para la cual se pretende encontrar una solución óptima que beneficie a la comunidad educativa. Según su nivel de profundidad, es de tipo correlacional, en vista de que relaciona dos variables, y la manera en que una, afecta a la otra. En este particular: Los obstáculos didácticos afectan el aprendizaje de la matemática. Según la amplitud con respecto al desarrollo del fenómeno, es de corte transversal, a causa de que solamente se estudia una pequeña parte del proceso de aprendizaje, y no su desarrollo total.

Se consideró como población de estudio a los estudiantes de octavo grado del colegio público La Independencia, y al ser solamente 20 alumnos, se tomó como muestra a todos los estudiantes.

Los instrumentos utilizados para recopilar la información han sido: Una entrevista dirigida al docente, una encuesta dirigida a los estudiantes y una guía de observación que se aplicó durante el desarrollo de dos clases. Posteriormente para el análisis de la información se utilizó el programa de Excel, en el cual se crearon bases de datos, tablas estadísticas y gráficos de pastel.

## II. JUSTIFICACIÓN

Se estudia los obstáculos didácticos en el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos con el propósito de identificar obstáculos didácticos en el proceso de aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos en octavo grado del colegio La Independencia del año 2021.

Se realiza este estudio ya que con mucha frecuencia los estudiantes consideran que la matemática es demasiado compleja, y de poca comprensión, ya que los alumnos no encuentran ninguna aplicación en la vida cotidiana; además por los bajos rendimientos académicos observados en estudiantes de educación media y también por el poco interés que muchos muestran, así mismo, como la poca asimilación de algunos contenidos de matemática.

Esta investigación es de gran utilidad para docentes de secundaria de cualquier centro educativo del ministerio de educación (MINED), así como para universitarios y futuros docentes de Matemática, dado que es una temática de importancia en la educación de nuestro país y, además, ayudará en estudios posteriores y al cumplimiento de las competencias matemáticas de los estudiantes. Por otro lado, también servirá como material de apoyo para futuras investigaciones relacionadas al proceso de aprendizaje de matemática y a obstáculos didácticos que se presentan.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. General:**

Analizar los obstáculos didácticos en el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos, en octavo grado del colegio La Independencia, en el segundo semestre de 2021.

#### **3.2. Específicos:**

3.2.1. Describir el proceso de aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos en octavo grado del colegio La Independencia en el segundo semestre de 2021.

3.2.2. Identificar los obstáculos didácticos en el proceso de aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos, en octavo grado del colegio La Independencia en el segundo semestre de 2021.

3.2.3. Proponer una estrategia didáctica que mejore el proceso de aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos en estudiantes de octavo grado del colegio La Independencia en el segundo semestre de 2021.

## IV. DESARROLLO DEL SUBTEMA

### 4.1. Proceso de aprendizaje

El aprendizaje, es una característica innata en los seres humanos. Desde que nace, comienza este proceso de adquirir nuevos conocimientos provenientes de su entorno. Ya sea consciente de ello o no, es una actividad que perdura por lo largo de la vida de un individuo.

Según Rojas (2001) se define el aprendizaje como: "... el resultado de un cambio potencial en una persona, bien a nivel intelectual o psicomotor, que se manifiesta cuando estímulos externos incorporan nuevos conocimientos, estimulan el desarrollo de habilidades y destrezas, o producen cambios provenientes de nuevas experiencias." (Pag. 2)

También se comprende que: "Es un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona, generado por la experiencia." (Rojas, 2001. pag. 2). Lo anteriormente citado está basado en el enfoque constructivista de Jean Piaget (1955), quien en relación respecto al proceso de aprendizaje añade:

El conocimiento se construye a través de la experiencia. La experiencia conduce a la creación de esquemas. Los esquemas son modelos mentales que almacenamos en nuestra mente. Estos esquemas van cambiando y agrandándose y volviéndose más sofisticados a través de dos procesos complementarios: asimilación y alojamiento.

La interacción directa del estudiante con el campo de estudio sobre el cuál está adquiriendo conocimientos, así mismo los estímulos conectados con el contexto que le rodea, da lugar a nuevas ideas así como nuevos conceptos que le dan la capacidad de cambiar de manera parcial o en su totalidad las

percepciones anteriores. También le brindan claridad a las dudas y de igual forma los saberes del aprendiz se ven enriquecidos.

El cerebro humano está hecho para aprender. Sin embargo, hay diferencias que se presentan durante el proceso de aprendizaje, lo cual se evidencia cuando unos alumnos aprenden más de prisa que otros. Al estar el entorno lleno de conocimientos y el cerebro hecho para aprender, es necesario de un medio o un canal que permita al individuo adquirir información del contexto en el que se encuentre.

A estos canales a través de los cuales el aprendizaje se está dando en los seres humanos, se les conoce como tipos de aprendizajes. Cada persona posee una o más maneras de conectar el exterior con su cerebro de manera que el aprendizaje se da casi automáticamente.

Aunque hay muchos tipos de aprendizaje, a continuación se mencionarán cinco de ellos.

1. Visual: El cual se da por medio de la observación, haciendo uso del sentido de la vista.
2. Verbal: Este tipo de aprendizaje está ligado al sentido de oído, ya que el individuo aprende a través de escuchar a otros.
3. Social: Se da por medio de la interacción directa con otros miembros de la sociedad.
4. Lógico: El individuo es capaz de adquirir los saberes por su propia cuenta, a través del análisis riguroso del medio en el que se encuentra.
5. Musical: Éste está de alguna manera ligado al aprendizaje verbal ya que también se hace uso de la escucha.

A los estudiantes se les preguntó: ¿Con qué tipo de aprendizaje adquiere mayores y mejores conocimientos? En el gráfico siguiente, se muestra que el 65% mencionó que aprende de manera visual, un 15% lo hace de manera verbal, otro

15% lo hace de manera social y el 5 % usa el aprendizaje lógico para adquirir conocimientos.

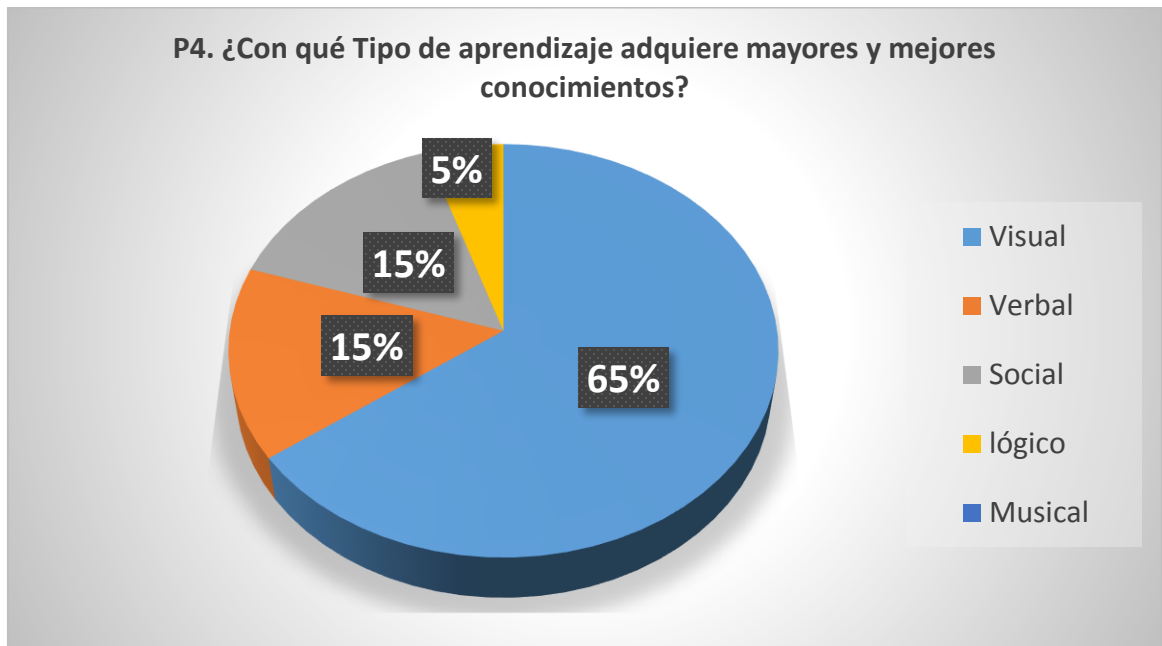


Gráfico 1. Tipos de aprendizaje.  
Fuente: Resultados de la investigación

Es recomendable para cada docente, no solo para los que enseñan matemática, sino que, a cualquiera que se dedique al oficio de la docencia; que conozcan los estilos de aprendizajes que predominan en el grupo de estudiantes que tenga a cargo y de esta manera elaborar sus estrategias de aprendizaje a desarrollar en el aula de clase.

El rol del docente en el aprendizaje mediante la experiencia, radica en facilitar al aprendiz un entorno en el cual pueda manipular las variables conceptuales hasta tener una idea clara de la temática. Basados en la teoría de Piaget, el maestro debe crear el ambiente adecuado para el alumno, de manera que los proceso de asimilación y alojamiento tengan lugar.



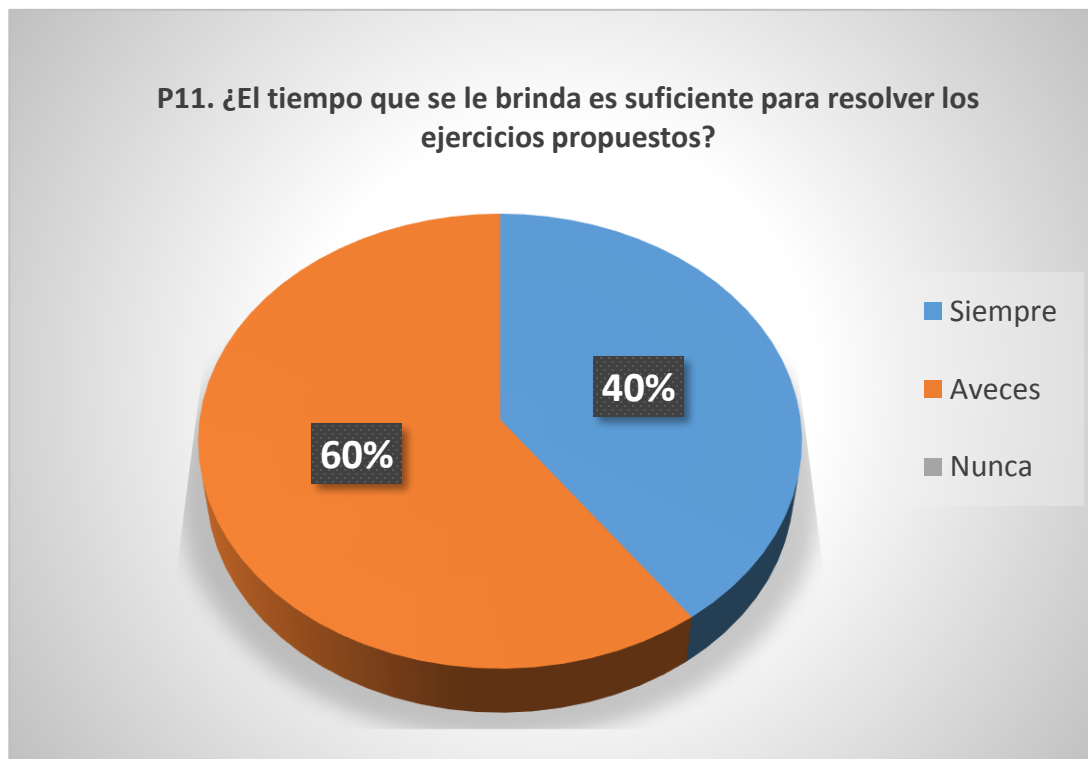
En las escuelas de educación secundaria de Nicaragua, el aprendizaje de la matemática se está dando mediante el Proyecto para el Aprendizaje Amigable de Matemática en educación Secundaria o NICAMATE, del cual puede decirse está basado en las teorías constructivistas, las cuales plantean que el aprendizaje se da mediante la experiencia a las que cada individuo está expuesto.

Según Furukawa (2017), (asesor principal del proyecto NICAMATE) “Si el estudiante entiende la clase, le interesará la matemática.” Es decir, que si se le permite al estudiante tener una mayor interacción con la matemática, le proporcionará la experiencia necesaria para que aprenda.

La estrategia de aprendizaje del proyecto NICAMATE, es que el estudiante disponga de más tiempo para realizar ejercicios de manera individual durante los períodos de clase. En esta estrategia, veinte minutos de trabajo individual son necesarios; lo que significa que durante cada clase, hay un tiempo dedicado específicamente para que el estudiante trabaje de manera individual.

“El profesor tiene que hablar para explicar, sin embargo, si habla mucho significa que el estudiante solo escucha y copia de la pizarra y no tiene suficiente tiempo para resolver problemas por sí mismo; si no tiene la experiencia de resolver problemas, no puede resolverlos, normalmente.”  
(Furukawa, 2017)

En la encuesta realizada, se le preguntó a los estudiantes ¿El tiempo que se le brinda es suficiente para resolver los ejercicios propuestos? A lo que el 60% respondió que a veces, y un 40% dijo que el tiempo siempre era suficiente. De igual manera en las clases observadas se evidenció que los estudiantes no cuentan con el tiempo adecuado para el trabajo individual en el aula de clase, lo cual se convierte en una decadencia didáctica que obstaculiza el desarrollo cognitivo del alumno.



*Gráfico 2. Tiempo para el trabajo individual.*

*Fuente: Resultados de la investigación.*

En el proyecto NICAMATE, se presenta como enfoque principal al estudiante en el rol de protagonista y además a cargo de crear sus propias conceptualizaciones sobre la temática que se aborda; contando con la ayuda del docente que en éste medio se vuelve un guía, consejero y facilitador de conocimientos. El docente no está ausente en el aula de clase, sin embargo, le cede más espacio al estudiante para que éste pueda adquirir la experiencia necesaria, por sí mismo.

La metodología del docente cuenta con materiales didácticos, para un desarrollo efectivo del proceso de aprendizaje. El diseño de cada material de apoyo, tiene el mismo enfoque general del proyecto NICAMATE, dar espacio al alumno para que trabaje de manera individual.

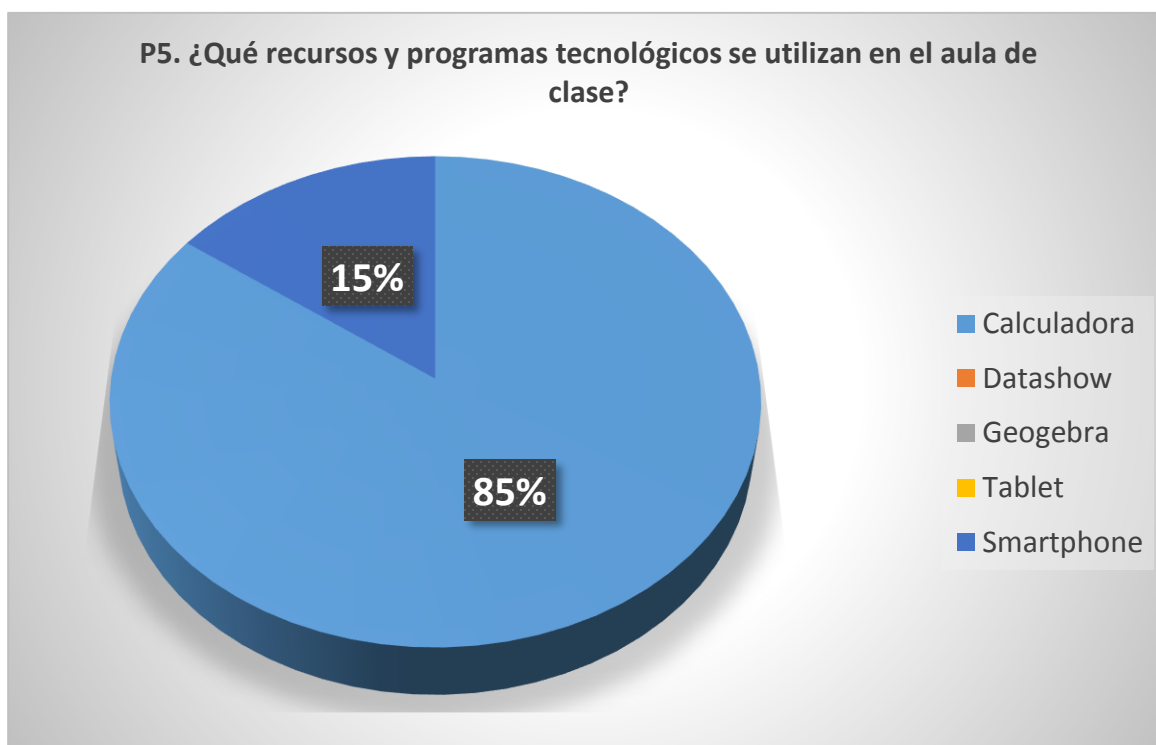
Los libros de texto, los cuales forman parte de la estrategia del proyecto NICAMATE, vienen organizados por clase, la cual consta de los siguientes momentos.

1. **Problema inicial:** Se presenta un problema al principio de la clase, el cual se debe leer y analizar identificando las condiciones de lo que se plantea y lo que se pregunta.
2. **Solución del problema inicial:** Se presenta la solución del problema inicial explicada paso a paso.
3. **Conclusión de la clase:** Se presenta la conclusión de la clase, donde se propone el esquema de solución del problema inicial, en algunos casos también se presentan conceptos importantes usados en el problema.
4. **Ejemplo:** En esta sección, los ejemplos que se presentan, son variantes del problema inicial.
5. **Ejercicios propuestos:** En esta sección, los estudiantes deben resolver los ejercicios propuestos.

Otra herramienta de utilidad para el proyecto NICAMATE, es el Plan Pizarra, el cual tiene una estructura que detalla los siguientes momentos del desarrollo en una clase: **P.** Problema inicial. **S.** Solución del problema inicial. **C.** Conclusión de la clase. **Ejemplo.** Y **E.** Ejercitación.

Para el desarrollo de la clase de matemática, el maestro tiene a disposición tanto recursos didácticos, como herramientas tecnológicas que han sido puestas a disposición del docente, para lograr que el aprendizaje sea satisfactorio. Actualmente, existen múltiples programas que funcionan como herramienta de aprendizaje específicamente de la matemática. El programa GeoGebra es uno de esos recursos digitales. También cabe mencionar que muchas escuelas de Nicaragua cuentan con aulas TICs, las cuales están a disposición de todos los docentes para un mejor desempeño de su labor.

Se le realizó a los estudiantes la siguiente pregunta: ¿Qué recursos o programas tecnológicos se utilizan en el aula de clase? En el gráfico siguiente, se muestran los resultados obtenidos: Solo se encontraron dos recursos utilizados en el aula de clase. Un 85% mencionó el uso de calculadora en la clase y el 15% mencionó el uso de Smartphones. La docente mencionó el uso de libros digitales, internet, estuches geométricos y materiales del medio para el desarrollo de la clase de matemática.



*Gráfico 3. Recursos didácticos.  
Fuente: Resultados de la Investigación.*

Por lo anteriormente expuesto se puede ver el poco uso de instrumentos tecnológicos aún cuando éstos están a disposición de cada docente. En un mundo de constante cambios, una manera propia de la modernización es el uso de hardwares y softwares para fines educativo, priorizando un aprendizaje satisfactorio en cada aprendiz.

Según (NICAMATE, 2019) Para un mejor aprendizaje amigable de la matemática, se recomienda:

- Utilizar números sencillos para concentrarse en el tema de cada clase.
- Dar importancia a los conocimientos básicos y a la secuencia didáctica.
- Asegurar tiempo para el trabajo individual (de 15 a 25 minutos en cada período de clase).
- Aplicar la prueba de unidad (prueba formativa) de forma individual para confirmar el nivel de aprendizaje de cada alumno.
- Preparar un plan pizarra para cada contenido del libro de texto.
- Lectura rápida de la lección a fin de identificar la dosificación del contenido y los aspectos esenciales de cada clase.
- Analizar a detalle la propuesta de cada clase, resolviendo todos los ejercicios verificando así las respuesta, y posibles dificultades que podrían presentar los estudiantes.
- Considerar las preguntas que oriente el trabajo de los estudiantes induciendo al trabajo individual.
- Revisión del tiempo propuesto para cada sección.
- Revisión del plan pizarra, verificando la correspondencia con las secciones del libro de texto.
- Elaboración de material en cada caso de ser necesario.

#### **4.2. Conceptos de geometría**

Tomando en cuenta el tema sobre el cual se realiza esta investigación, se considera necesario hablar sobre la geometría, resaltando definiciones importantes que los estudiantes necesitan saber antes de estudiar los paralelogramos y sus propiedades.

“El significado etimológico de la palabra geometría “medida de la tierra” nos indica su origen poco práctico relacionado con las actividades de construcción...” (Godino & Ruíz, 2002. Pag. 456) Aunque el origen de la geometría como una

percepción práctica del entorno en las antiguas civilizaciones como los egipcios y los griegos, actualmente no se limita a medir la tierra, por lo cual Godino (2002) también añade lo siguiente:

“La geometría dejó ya hace mucho tiempo de ocuparse de la medida de la tierra. Con los griegos la geometría se interesó por el mundo de las formas, la identificación de sus componentes más elementales y de la relación y combinación entre dichos componentes.” (pag. 456).

En resumen, la geometría se encarga del estudio de las formas de las figuras y los cuerpos geométricos. Es decir, se consideran figuras y cuerpos que representen a los reales. Existen términos que se aceptan de manera intuitiva, los cuales pueden describirse pero no definirse como lo es el caso de la recta y el punto. “En geometría los términos punto, recta y plano se describen pero no se definen, [se aceptan intuitivamente].” (Alexander & Koeberlein, 2011) (Pag. 10)

A continuación se ofrecen definiciones de elementos utilizados en geometría, los cuales serán claves en el desarrollo del tema: Las propiedades de los paralelogramos. Es necesario que el estudiante conozca dichos elementos, ya que se le hará más fácil comprender a los paralelogramos y sus propiedades.

**Punto:** “[El punto] tiene ubicación pero no tamaño. Es decir, un punto no tiene dimensiones.” (Alexander & Koeberlein, 2011) (Pag 10) de igual manera, en referencia al punto, Castillo & Rodríguez, 2019 mencionan lo siguiente: “Es una representación mental de una marca que tiene posición en el plano y carece de extensión. Los puntos se denotan con letras mayúsculas A, B, C, D, ...,etc.” (Pag. 126). En la ilustración siguiente. Se muestra la representación de puntos, los cuales han sido nombrados con la letras mayúsculas A, B, C.

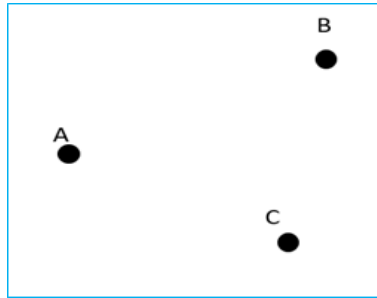


Ilustración 1. Representación de puntos

Fuente: Elaboración propia.

**Recta:** Según Castillo & Rodríguez, (2019). Es una línea que pasa por dos puntos y se extiende indefinidamente en dos dimensiones opuestas. (Pag. 126).

Una recta se representa de la siguiente manera:  $\leftrightarrow$   
 $AB$

**Segmento de recta:** Es una parte de la recta y consiste en dos puntos distintos en la recta y todos los puntos entre ellos. El segmento de recta se indica mediante  $\overline{AB}$  (Alexander & Koeberlein, 2011. Pag. 12).

En la siguiente ilustración se muestra la recta CD, y el segmento LM; donde con claridad se puede observar lo mencionado anteriormente. La recta pasa por dos puntos y se prolonga indefinidamente, en cambio el segmento de recta no se prolonga, sino que, tiene sus límites en dos puntos, uno al principio y otro al final.

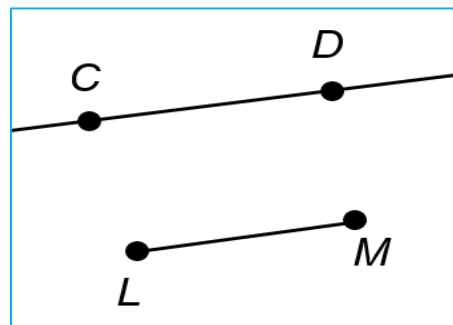


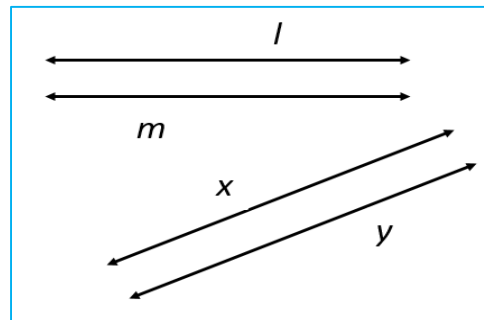
Ilustración 2. Recta  $\leftrightarrow_{CD}$  y segmento de recta  $\overline{LM}$ .

Fuente: Elaboración propia.

**Longitud:** Al hablar de longitud, se habla de la medida, o distancia que existe entre dos puntos.

**Congruencia:** La congruencia se refiere a que las longitudes de dos segmentos de rectas pueden ser iguales. Por ejemplo: Sí el segmento AB es congruente al segmento CD, significaría que: La longitud entre los puntos A y B, es la misma que hay entre los puntos C y D. La congruencia de dos segmentos, se denota de la siguiente manera:  $\overline{AB} \cong \overline{CD}$

**Rectas paralelas:** “Son rectas en el mismo plano [que] no se interceptan.” (Godino & Ruíz, 2002. Pag. 14). Incluso si se extiende estas rectas de manera indefinida, nunca llegarán a interceptarse. En la ilustración siguiente, se muestran dos pares de rectas paralelas nombradas por letras minúsculas. Para denotar paralelismos, se utilizan dos barras verticales. ||

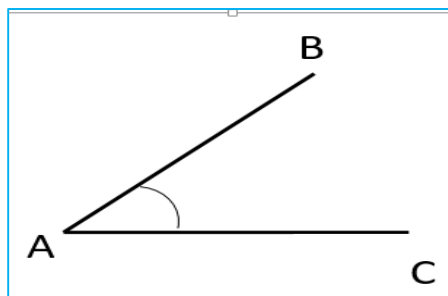


*Ilustración 3. Rectas paralelas.*

*Fuente: Creación Propia.*

**Ángulo:** “El ángulo es la figura formada por dos rayos con un origen común llamado vértice.” (Castillo & Rodríguez, 2019. Pag. 128). Los ángulos se denotan de la siguiente manera, utilizando las letras de los segmentos que lo conforma:  $\sphericalangle BAC$ . En la ilustración a continuación se muestra el ángulo escrito con anterioridad.



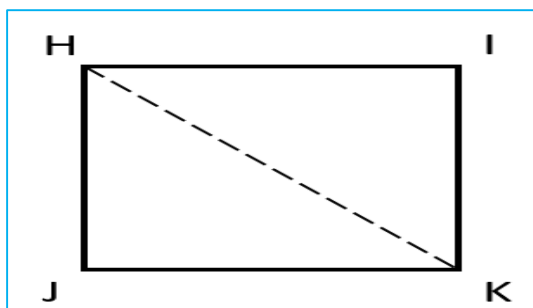


*Ilustración 4. Ángulo BAC.*

*Fuente: Creación Propia.*

**Polígonos:** Se llama pólígono a una porción de plano que se obtiene trazando segmentos no alineados, de modo que dos segmentos consecutivos tengan solo un extremo común, y de esta manera se produzca un vértice. Los polígono se pueden identificar como regulares e irregulares. Los polígonos regulares tienen todos sus lados y ángulos iguales, es decir, son equiláteros y equiángulos. En cambio los polígonos irregulares, tienen desiguales tanto sus lados como sus ángulos.

**Diagonales:** Son segmentos que van desde un vértice a otro no consecutivo. Las diagonales pueden verse con mucha frecuencia en los polígonos. Como se observa en la ilustración siguiente, en el polígono se ha trazado una diagonal que une los vértices H y K.



*Ilustración 5. Polígono con una diagonal HK.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Es conveniente mencionar que existe la congruencia entre ángulos, es decir que tienen la misma medida, ya sea en grados o en radianes. Para ejemplificar se hablará de un triángulo el cual se muestra en la ilustración siguiente, el cual posee dos lados congruentes, y de la misma manera dos de sus ángulos también lo son. Se muestra el  $\triangle OPQ$  en el cual  $\overline{OP} \cong \overline{OQ}$  y de igual manera  $\sphericalangle OPQ \cong \sphericalangle OQP$ .

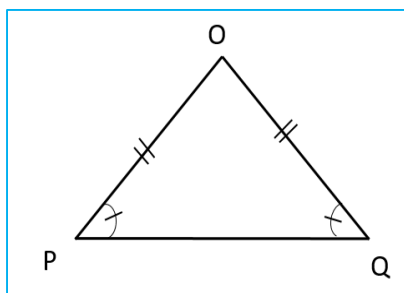


Ilustración 6. Triángulo OPQ, con lados congruentes

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3. Propiedades de los paralelogramos

“Un cuadrilátero que tiene ambos pares de lados paralelos, se llama paralelogramo.” (Fuentes A. J., López, Rodríguez, & Sánchez; Fuentes A. J., López, Sanchez, & Cajina., 2019, página 126) De esa manera en la figura siguiente. El cuadrilátero ABCD es un paralelogramo es decir:  $AC \parallel BD$  y  $AB \parallel CD$ .

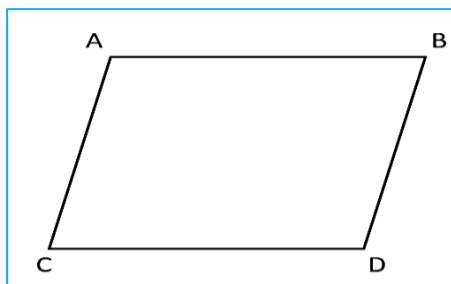


Ilustración 7. El cuadrilátero ABCD es un paralelogramo

Fuente: Elaboración propia.

Como se ha podido ver en la figura anterior, un paralelogramo debe obligadamente poseer dos pares de lados paralelos entre sí. Sin embargo, no es la única propiedad que se puede observar en éste tipo de figuras. A continuación se presentan las propiedades de los paralelogramos.

Se define propiedad como: “Atributo o cualidad esencial de alguien o algo.” (RAE, 2014). En geometría, lo que caracteriza a una forma y permite diferenciarla de las demás formas aunque estas sean similares, puede definirse como propiedad de dicha forma, en el caso de los paralelogramos, sus cualidades son sus propiedades.

Al hablar de las propiedades de los paralelogramos, se refiere a las características de los mismos, atributos especiales que son únicos en este tipo de figuras geométricas. Por lo tanto, en todo paralelogramo se verifican las siguientes propiedades:

1. Ambos pares de lados opuestos son paralelos.
2. Los lados opuestos tienen la misma medida.
3. Los ángulos opuestos tienen la misma medida.
4. Las diagonales se interceptan en su punto medio.

Sin importar la manera en la que se perciban la formas, siempre y cuando tengan las características que se han enumerado con anterioridad, serán llamadas paralelogramos y se denotarán por las letras de sus vértices de la siguiente manera.

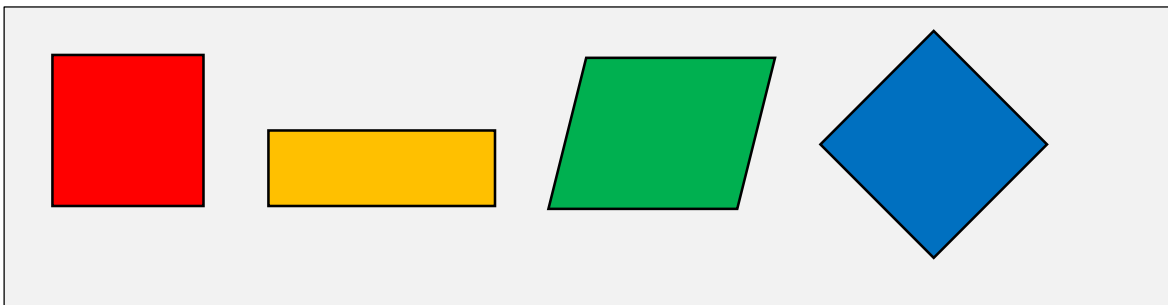
□ *ABCD*. Lo que se lee: Paralelogramo *ABCD*.

Los paralelogramos pueden ser clasificados en cuatro clases, las cuales cumplen con las propiedades antes mencionadas.

❖ **Los cuadrados.** Un cuadrilátero cuyos lados y ángulos son iguales.

- ❖ **Rectángulos.** Tiene los cuatro ángulos iguales de  $90^\circ$ , y los lados opuestos son paralelos y congruentes en medida.
- ❖ **Rombos.** Todos los lados son iguales pero sólo los ángulos opuestos son iguales.
- ❖ **Romboide.** Tiene sus lados paralelos iguales, y sus ángulos opuestos también son iguales.

En la siguiente imagen se presentan un grupo de figuras geométricas que son consideradas paralelogramos debido a que cumplen con las propiedades requeridas.



*Ilustración 8. Paralelogramos.*

*Fuente: Elaboración propia.*

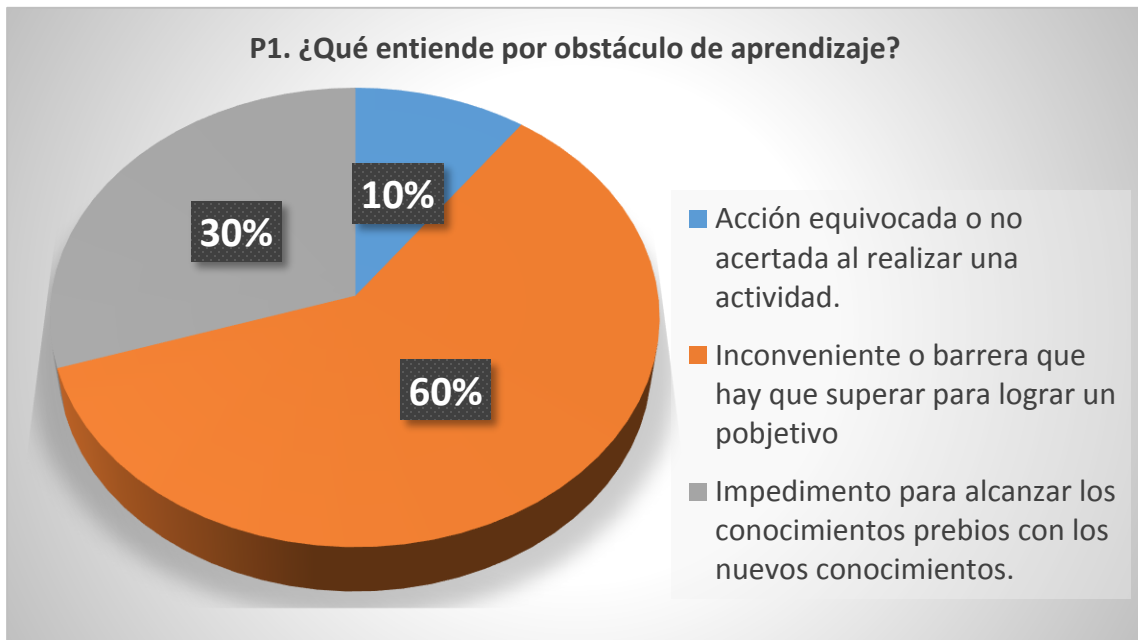
#### **4.4. Obstáculos**

Bachelard (1938), (citado en Forero, Tobar, & José, 2010) Explica que: “un obstáculo es un apego que impide el avance de la ciencia. En otros términos, el desarrollo del conocimiento, errores, prejuicios, [y] opiniones de los docentes son transmitidos al estudiante y estos se convierten en obstáculos”. (pag. 2.) En el proceso de aprendizaje, el desarrollo de los conocimientos de cada individuo, puede verse afectado por múltiples barreras las cuales impiden el crecimiento intelectual

del aprendiz. Un obstáculo es un inconveniente que genera conflicto para alcanzar una meta u objetivo propuesto.

La idea principal del sistema educativo, es permitir al estudiante el desarrollo de sus conocimientos, y que éste sea capaz de aplicarlos en el contexto de su vida diaria. Teniendo en cuenta que el docente es el protagonista de uno de los roles principales en el crecimiento de los saberes del estudiante, quien tiene la responsabilidad de vigilar las dificultades que el alumno presenta durante el proceso de aprendizaje. Además, identificar los distintos inconvenientes que tienen lugar en el aula de clase durante el desarrollo de cada lección, permitirá al docente tener una perspectiva clara para mejorar el uso de las estrategias didácticas dando lugar a que el estudiante alcance de manera óptima los objetivos propuestos para cada tema impartido.

Se le preguntó a los estudiantes: ¿Qué entiende por obstáculos de aprendizaje? En el gráfico a continuación, se muestra que: el 10% respondió que es una acción equivocada o no acertada al realizar una acción, el 60% de los estudiantes respondió que es un inconveniente o barrera que hay que superar para lograr un objetivo, y un 30% respondió que es un impedimento para alcanzar los conocimientos previos con los nuevos conocimientos.



*Gráfico 4. Obstáculos de aprendizaje*

*Fuente: Resultados de la investigación.*

Un obstáculo de aprendizaje es un impedimento que obstaculiza la optimización de los conocimientos. Como ya se ha mencionado, el ser humano está en constante aprendizaje, y de manera inconsciente siempre está aprendiendo algo, sin embargo, cuando se desea enfocarse en una sola área, un campo de estudio en particular, se presentan inconvenientes que ralentizan el proceso de aprender.

Debe estar en mente de los docentes el conversar con los estudiantes sobre las dificultades que éstos presentan al aprender las temáticas. Es sabido que la comunicación es de vital importancia en la sociedad, y en el ámbito educativo no tiene por qué ser diferente.

Los obstáculos que se presentan en el proceso de aprendizaje, pueden ser descritos y clasificados en tres grupos que destacan: Obstáculos epistemológicos, obstáculos ontogenéticos y obstáculos didácticos. A continuación, se presenta un perfil de cada grupo de obstáculos, así mismo se enumeran los que se dan con más frecuencia en las aulas de clase.

#### 4.4.1. Obstáculos Epistemológicos

En la noción de obstáculos epistemológicos desarrollada por el epistemólogo Bachelard (1938), se puede ver lo siguiente: "...Se conoce afrontando un conocimiento anterior, destruyendo los conocimientos mal adquiridos o superando aquello, que en el espíritu obstaculiza la espiritualización. Un obstáculo epistemológico se incrusta en el conocimiento no formulado."(p. 15-16). De lo anterior se puede decir que los obstáculos epistemológicos son las limitaciones o impedimentos que afectan las capacidades de los individuos para adquirir conocimientos, dichos obstáculos tienen como base los errores que el aprendiz ha adquirido con anterioridad, los cuales deben ser confrontados para abrir paso al aprendizaje.

De las teorías conductistas se aprende que los errores son parte de la ignorancia o las dudas que los estudiantes tienen. Sin embargo, teniendo en cuenta una nueva perspectiva, se puede percibir un error como: Información o conocimiento adquirido de manera errónea que resulta ser inapropiado ante una nueva situación.

El ser humano tiene la capacidad de aprender de manera natural, y aunque muchos conocimientos estén al alcance de un individuo, solo perduran aquellos que son funcionales en su entorno. De esa manera el proceso de aprendizaje se ve afectado debido a las ideas que el aprendiz ya posee sobre una temática. El alumno se ve estancado en su desarrollo cuando se encuentra frente a una situación en la que su opinión es confrontada por una nueva idea la cual debe aceptar y a la que tiene que adaptarse en el contexto escolar y de la vida.

Según Bachelard (1938), los obstáculos epistemológicos pueden ser:

- 1) **La experiencia básica o conocimientos prebios.** Se trata de los conocimientos o ideas adquiridas de manera empírica por el alumno, que

con el tiempo se convierte en una barrera entre la opinión que posee y la realidad científica.

- 2) **Obstáculo verbal.** Cuando el alumno tiene ideas no muy claras sobre una determinada temática, por ende no puede expresar de manera clara un concepto.
- 3) **El peligro de la explicación por la utilidad.** El estudiante mantiene el conocimiento solo si le beneficia.
- 4) **Conocimiento general.** Los saberes del aprendiz no son conceptos detallados de manera clara debido a que son conceptualizaciones demasiadas amplias que crea en el estudiante poco interés por los detalles mas importantes.
- 5) **Obstáculo animista.** El estudiante no encuentra relación entre lo que está aprendiendo y el ambiente que le rodea.

Uno de los obstáculos epistemológicos que más se evidencia en las aulas de clase, es el de utilidad. Es decir, los estudiantes tienden a interesarse en el aprendizaje considerando el nivel de importancia. Por lo que se le preguntó a los estudiantes de octavo grado: ¿Considera usted que aprender matemática es importante? En el gráfico siguiente se muestra que: el 95% considera que aprender matemáticas es muy importante, un 5% considera que es poco importante, y ningún estudiante considera que no tenga importancia el aprender matemáticas.



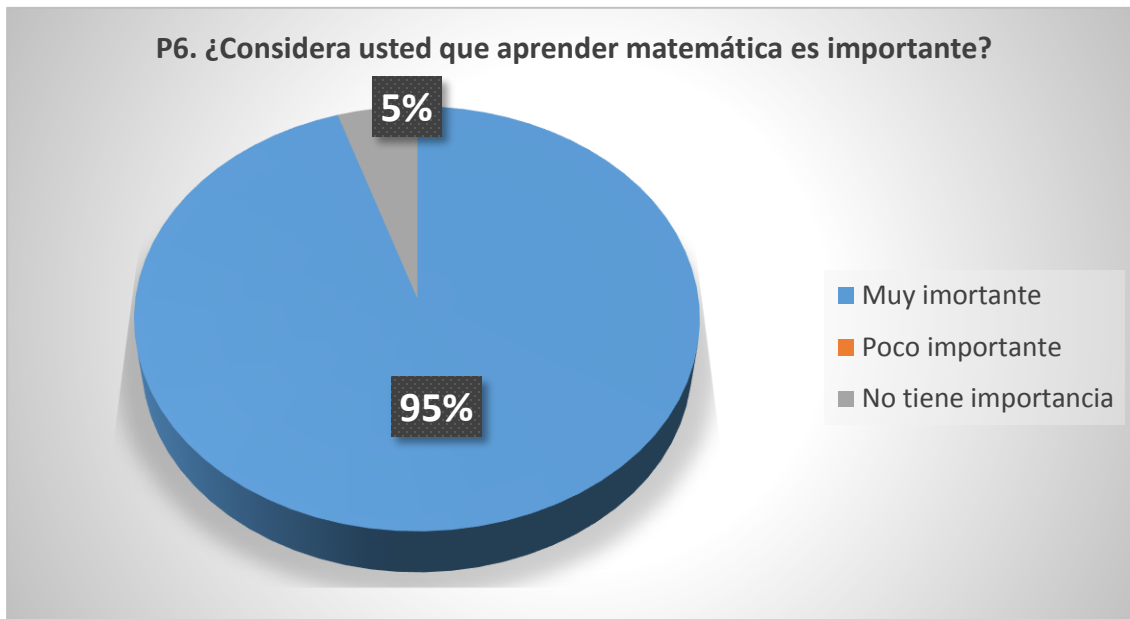


Gráfico 5. Importancia de la matemática.  
Fuente: Resultados de la investigación.

#### 4.4.2. Obstáculos Ontogenéticos.

Los obstáculos ontogenéticos son innatos en los estudiantes, inician en su formación escolar, incidiendo en el desarrollo del alumno y se presentan cuando su capacidad de análisis es inferior a su exigencia, impidiendo el desarrollo mental normal para analizar los conceptos u objetos matemáticos. Gálvez,(2020) (pag 298).

Durante el desarrollo del proceso de aprendizaje, los docentes descubren diferentes dificultades que los estudiantes presentan al momento de construir conocimientos. Las condiciones personales de los estudiantes puede ser en ocasiones un obstáculo en el desarrollo intelectual del mismo así como la falta de madurez.

El estudiante es el protagonista principal en el proceso de aprendizaje que tiene lugar en las distintas aulas de clase. El docente actúa como un intermediario entre

el conocimiento y el alumno, convirtiéndose en facilitador del mismo. Si bien en múltiples ocasiones el proceso de aprendizaje se ve afectado debido a las estrategias metodológicas desarrolladas por el docente, de igual manera, el aprendiz se ve afectado por sus propias barreras, las cuales le impiden apropiarse con honores de las herramientas necesarias para la vida.

#### **4.4.3. Obstáculos Didácticos.**

Lárez (2017), licenciado en educación con mención en Física y Matemática, en su investigación sobre algunos obstáculos que imposibilitan el aprendizaje de la matemática, con respecto a los obstáculos didácticos dice:

Uno de los factores que inciden en el aprendizaje de la matemática es la forma como se enseña. En efecto, es frecuente la crítica que los alumnos hacen de ciertos docentes al afirmar, que poseen un sólido conocimiento de la disciplina pero no saben enseñarla. (Lárez-Villaroel, 2017).

Luego, Lárez cita a (León, Beyer, Serres, & Iglesias, 2013), quien añade que:

Estos aprendices manifiestan que el docente carece de conocimiento pedagógico, referido a la información que el docente ha de poseer acerca de los modos de representación de los temas y aspectos específicos de la asignatura que son apropiados y adaptables a la diversidad de intereses y habilidades de los aprendices.

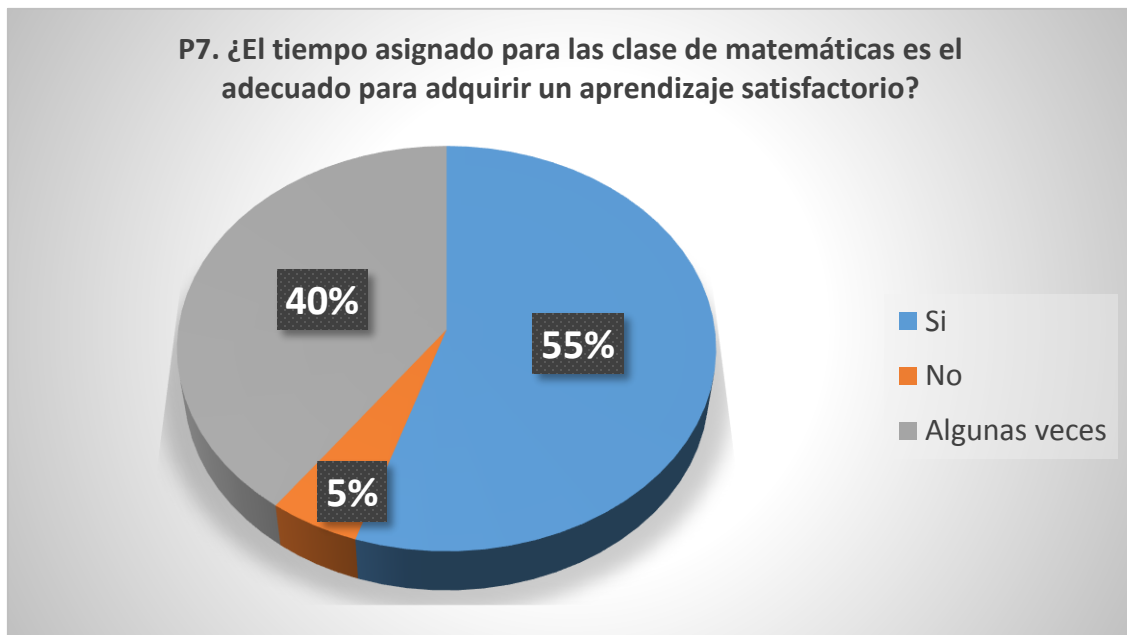
Los obstáculos didácticos se encuentran en la forma de enseñar las temáticas de la asignatura, es decir, están enfocados en los docentes y en cómo estos hacen uso de las herramientas metodológicas de enseñanza. Los alumnos suelen comparar la manera en la que cada docente desarrolla su clase, revelando así diferentes dificultades didácticas que se presentan durante el desarrollo del proceso de aprendizaje.

Entre los obstáculos didácticos que se presentan con más frecuencia tenemos los siguientes:

- ❖ **Uso inadecuado de las palabras.** En esta situación el docente no da una explicación clara sobre la conceptualización que se enseña, por lo que el estudiante no es capaz de comprender y aprender con éxito.
- ❖ **Enseñar Trucos.** Enseñarle al alumno trucos para llegar a la solución de un problema, un ejercicio o una situación de lógica, crea en el estudiante una barrera entre el conocimiento real.
- ❖ **El conocimiento Didáctico que posee el docente.** Es necesario el uso de distintas estrategias metodológicas para crear un contexto donde el proceso de aprendizaje se desarrolle con éxito. Cuando el docente tiene muy poco conocimiento didáctico, o a la vez hace uso incorrecto del mismo, resulta en una problemática que obstaculiza la construcción de conocimientos en el alumnado.
- ❖ **El tiempo disponible para el desarrollo de la clase.** O bien el tiempo permitido para desarrollar una clase es muy limitado, o de igual manera el docente no es capaz de tomar ventaja del mismo. Suele pasar que el maestro pierde tiempo valioso desarrollando diferentes actividades que resultan ser improductivas para la clase.
- ❖ **Recursos didácticos adecuados.** La manera en la que el maestro toma ventaja de los diferentes recursos y materiales didácticos que tiene a disposición influye potencialmente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. El mal uso de estos recursos da como resultado, disminución en ese potencial.

- ❖ **Apoyo a los estudiantes.** Se convierte en una dificultad cuando el docente no dedica tiempo para brindar apoyo a los estudiantes que lo requieren, aquellos que presentan dificultades.

Identificando los obstáculos didácticos que se dan con más frecuencia, se le realizó a los estudiantes la siguiente pregunta: ¿El tiempo asignado para la clase de la matemática es el adecuado para adquirir un aprendizaje satisfactorio? En el gráfico a continuación, se muestra que: un 5% de los estudiantes respondió que el tiempo no es suficiente, luego un 40% dijo que solo algunas veces es adecuado el tiempo que se les brinda la clase de matemática, y finalmente un 55% respondió que el tiempo es el adecuado.



*Gráfico 6. Distribución del tiempo.  
Fuente: Resultados de la investigación.*

Al preguntar al docente acerca del tiempo, respondió que siempre logra desarrollar los temas con el tiempo que tiene a disposición. Sin embargo, en las observaciones realizadas, el docente no siempre distribuye el tiempo de la clase de matemática adecuadamente.

Considerando que el docente debe tomar en cuenta las dudas de los estudiantes y brindarles ayuda cuando ellos lo requieran, se le realizó la siguiente pregunta a los estudiantes de octavo grado: ¿Su docente le brinda ayuda cuando tiene dudas acerca de la temática? A lo que los estudiantes respondieron lo mostrado en el gráfico siguiente: Un 75% dijo que el docente siempre brinda ayuda, en cambio un 20% mencionó que solo algunas veces el docente brinda ayuda a sus estudiantes, y un 5% dijo que el docente nunca les brinda ayuda. En la observación se pudo evidenciar que el docente aclara dudas individuales y colectivas en el grupo de clase.



*Gráfico 7. Apoyo del docente.  
Fuente: Resultados de la investigación.*

## V. CONCLUSIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones después de haber desarrollado la investigación en relación a obstáculos didácticos en el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos en el octavo grado del colegio la independencia, 2021. Tras haber recopilado los datos necesarios y haber realizado un proceso de análisis mediante tablas y gráficos, a continuación se presentan las conclusiones de lo que anteriormente se ha investigado.

1. La asimilación del contenido por parte de los estudiantes no se dio de manera satisfactoria, ya que los estudiantes no cuentan con libros de textos en físico, y aunque tienen el acceso a uno digital, no todos poseen una herramienta requerida para su uso.
2. Algunos de los factores que obstaculizan el aprendizaje son: La distribución inadecuada del tiempo, interés por aprender en los estudiantes y la falta de herramientas de aprendizaje en mano de los estudiantes.
3. A través de los obstáculos didácticos encontrados en el desarrollo de la clase, es importante proponer una estrategia didáctica a docentes que imparten el área de matemática en octavo grado, para aplicarla en el contenido, propiedades de los paralelogramos, y así obtener un aprendizaje significativo.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- Alexander, D. C., & Koeberlein, G. M. (2011). *Geometría* (Quinta ed.). Santa Fe, México: Cengage Learning Editores S.A.
- Cambaro. (15 de Mayo de 2016). *itstacambaro.edu.mx*. Obtenido de <http://www.itstacambaro.edu.mx/herramientas-moodle/>
- Castillo, M. L., & Rodríguez, N. A. (2019). *Matemáticas 7mo Grado* (Primera ed.). Managua, Nicaragua: Ministerio de Educación (MINED)).
- Fernández, I. F. (11 de Septiembre de 2020). *EDUCREA.CL*. Obtenido de <http://www.educrea.cl/las-tics-en-el-ambito-educativo/>
- Forero, L. C., Tobar, H. D., & José, E. P. (Mayo de 2010). Una Mirada De los Obstáculos Epistemológicos DEde Gastón Bachelard. 2. Bogotá, Colombia.
- Forrero Lia castro. (s.f.).
- Fuentes, A. J., López, H. A., Sanchez, C. D., & Cajina., H. E. (2019). *Matemática octavo grado* (Primera ed.). Managua, Nicaragua: MINED.
- Fuentes, A. J., López, J. C., Rodriguez, N. A., & Sánchez, C. D. (s.f.).
- Furukawa, K. (30 de Octubre de 2017). Si el estudiante entiende la clase, le interesará la matemática. (J. I. Espinosa, Entrevistador) Managua, Nicaragua: Nuevo Amanecer. Obtenido de <http://elnuevodiario.com.ni>
- Godino, J. D., & Ruíz, F. (2002). *Geometría y su Didáctica para Maestros*. Granada, España: Departamento de didáctica de la matemática, facultad de ciencias de la educación, universidad de Granada.
- Lárez-Villaroel, D. J. (24 de Noviembre de 2017). Algunos obstáculos que imposibilitan el aprendizaje efectivo de la matemática. . Venezuela.
- León, N., Beyer, W., Serres, Y., & Iglesias, M. (2013). Informe sobre la formación inicial y continua del docente de matemática. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*. Venezuela.

NICAMATE. (2019). *Boletín Informativo*. Managua.

Piaget, J. (1955). Journal of research in science teaching. *Coignitive Develomentin children, Develoment and Learning, II*.

Pinasco, D. J., Amster, D. P., Saintier, D. N., Laplagne, L. S., & Saltiva, I. (2009). *Las Geometrías*. . Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Artes Gráficas Ríoplatense.

RAE, R. A. (2014). *dle.rae.es*. Obtenido de <http://www.dle.rae.es/propiedad>

Rojas, F. (2001). Enfoques sobre el aprendizaje humano. 2. (U. SimónBikívar, Ed.)



## VII. PROPUESTA DIDÁCTICA

Plan de clase para el aprendizaje de los paralelogramos utilizando aulas TICs y el programa GeoGebra como recursos didácticos.

### **Introducción a la propuesta didáctica.**

La estrategia didáctica que se propone para el desarrollo del contenido propiedades de los paralelogramos, está basada tanto en la exploración de conocimientos previos que los estudiantes poseen, como en el uso de herramientas tecnológicas dentro del contexto educativo.

Ésta estrategia se cimienta en el uso de las aulas TICs y del programa GeoGebra como recursos didácticos para el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos.

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), en las sociedad y en el ámbito de la educación ha ido adquiriendo una eficiente importancia y ha ido evolucionando a lo largo de estos últimos años, tanto que la utilización de estas tecnologías en el aula pasará de ser una posibilidad a surgir como una necesidad y una herramienta de trabajo básica para el profesorado y el alumnado. (Fernández, 2020).

Con los retos que suponen los cambios que día a día se presentan en la sociedad, la inclusión de herramientas tecnológicas como recursos didácticos en el aprendizaje, se vuelve una opción viable para el sistema educativo, donde el protagonismo del alumno y su cercanía con la tecnología, se convierte en una ventaja.

La escuelas de educación media de Nicaragua, cuentan con aulas TICs y además han sido abastecidas de herramientas tecnológicas, las cuales están a disposición de los maestros para su uso durante el proceso de aprendizaje. De igual manera se cuenta con la participación de un docente encargado de dichas herramientas, quien tiene el rol de participar en colaboración con los demás docentes.

“GeoGebra es un programa dinámico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para la educación en todo sus niveles. Combina dinámicamente el uso de geometría, álgebra, análisis y estadística en un único conjunto sencillo.” (Cambaro, 2016). Este programa se convierte en una importante herramienta ya que específicamente ha sido diseñada para el aprendizaje de las matemáticas, además de contar con una plataforma de fácil navegación.

Al ser un programa de fácil acceso, puede convertirse un recurso didáctico para su uso en el aula de clase durante el aprendizaje de la matemática. Los estudiantes pueden descargar en sus teléfonos, así mismo pueden ser utilizados los instrumentos tecnológicos de las aulas TICs a disposición, lo que permitirá al estudiante una manipulación directa con el aprendizaje.

Este plan de clase tendrá una duración de una hora pedagógica (45 minutos) distribuidos en tres momentos. El primer momento corresponde a las actividades iniciales referente a los conocimientos previos con una duración de 5 minutos, luego en el segundo momento son las actividades de desarrollo en base al contenido propiedades de los paralelogramos, con una duración de 30 minutos, y finalmente un tercer momento que son las actividades finales correspondientes a la evaluación de la clase con una duración de 10 minutos, incluyendo en este momento una conclusión general.



Para estudiar el contenido propiedades de los paralelogramos, el estudiante debe poseer conocimientos prebíos en temas de geometría como: ángulos correspondientes, ángulos opuestos por el vértice, ángulos congruentes, ángulos complementarios y suplementarios, además debe conocer sobre la congruencia de triángulos y el paralelismo entre rectas. Poseer los conocimientos en las propiedades de los paralelogramos, ayudará al estudiante en clases de ingeniería, y trabajos de carpintería, así mismo le servirá de base para el estudio de otros contenidos de matemática, tanto en geometría como en álgebra lineal.

## **Aprendizaje requerido.**

Para el desarrollo de esta estrategia el estudiante así como el docente requieren:

- ❖ Tener conocimientos elementales de álgebra
- ❖ Conocimientos básicos del contenido, (Paralelogramos)
- ❖ Comunicación oral y escrita.
- ❖ Habilidades básicas de manejo de celulares inteligentes.
- ❖ Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.
- ❖ Tener capacidad de análisis y síntesis.
- ❖ Uso correcto del GeoGebra, ya sea en la computadora, Tablet, celulares, etc.

## **Materiales y Recursos Didácticos a utilizar.**

Para el desarrollo de esta estrategia se hará uso de los siguientes materiales y recursos didácticos.

- Libros de texto de matemática de 8<sup>vo</sup> grado.
- Herramientas informáticas: Computadora, data show, tablets, smartphones, y el programa GeoGebra.
- El Programa GeoGebra instalado en los Smartphones, tables o computadoras.
- Pizarra, borrador y marcadores.

## **Objetivos de la estrategia.**

### **General:**

Elaborar un plan de reforzamiento escolar para el aprendizaje del contenido propiedades de los paralelogramos haciendo uso de aulas TICs y del programa GeoGebra como recursos didácticos.

### **Específicos:**

1. Integrar a los estudiantes a una estrategia metodológica que permita el uso de la tecnología a través de aulas TICs y GeoGebra.
2. Promover el uso de la tecnología en el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos.
3. Contribuir a que los estudiantes alcancen un aprendizaje satisfactorio en las propiedades de los paralelogramos a través del uso de GeoGebra.

## **Plan de Reforzamiento.**

**Disciplina:** Matemática.

**Grado:** 8<sup>vo</sup>

**Fecha:**

**Unidad 7:** Paralelogramos.

**Contenido:** Propiedades de los paralelogramos.

**Tiempo de aplicación:** 45 minutos.

### Objetivos:

- ✓ Identificar las propiedades de los paralelogramos a través del uso del programa GeoGebra.
- ✓ Verificar las propiedades de los paralelogramos en figuras geométricas elaboradas en el programa GeoGebra.
- ✓ Deducir las propiedades de los paralelogramos haciendo uso del programa GeoGebra.

### I. Actividades iniciales (5 minutos).

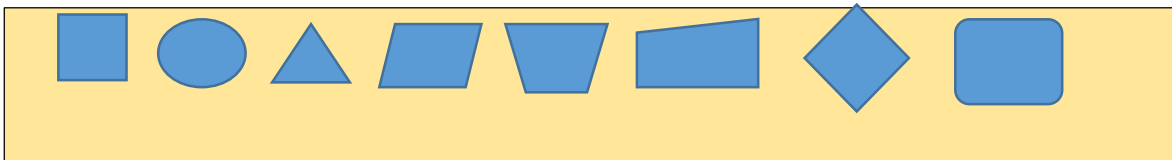
- Exploración de conocimientos prebios.

Para explorar los conocimientos prebios referentes al contenido propiedades de los paralelogramos, se le pedirá a los estudiantes responder de manera oral las siguientes preguntas.

1. ¿Qué son rectas paralelas?
2. ¿Cuántos lados, tiene un cuadrilátero?
3. ¿Qué son lados opuestos?
4. ¿Qué es una diagonal?
5. ¿Qué es un ángulo?
6. ¿Qué son ángulos opuestos?
7. ¿Qué es un paralelogramo?

### II. Actividades de desarrollo.

- Haciendo uso de un Datashow, el docente presenta diferentes figuras pidiendo a los estudiantes predecir cuales de ellas pueden ser paralelogramos.



- En seguida el docente presenta la definición de paralelogramos.

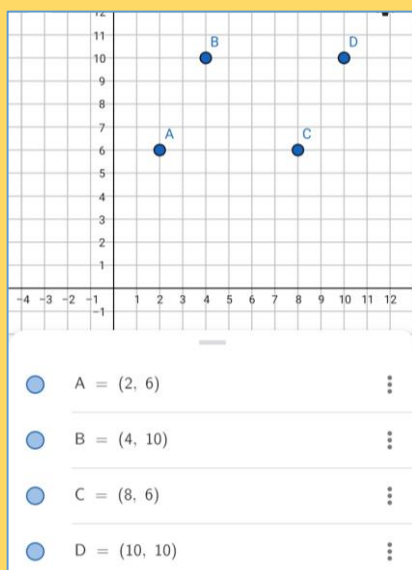
**Definición:** *Un cuadrilátero que tiene ambos pares de lados opuestos paralelos, se llama paralelogramo.*

- Utilizando la definición el docente pide a los estudiantes que identifiquen cual de las figuras anteriores es un paralelogramo.

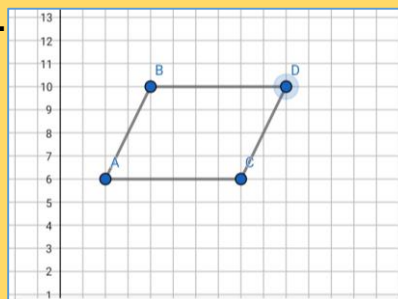
### Analizar la siguiente figura.

- Haciendo uso del programa GeoGebra, pedir a los estudiantes que formen un cuadrilátero insertando en GeoGebra los puntos A,B,D,C, y luego formando los segmentos, al unir los puntos:

**A (2,6); B (4,10); C (8,6); D (10,10)**

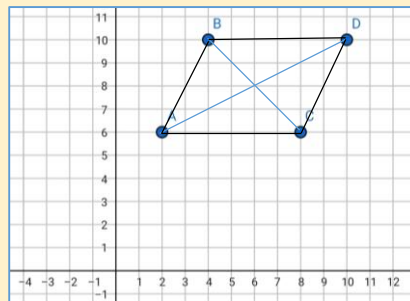


En la figura a la izquierda se observan los puntos A, B, C, D, ingresados en GeoGebra, y en la imagen de abajo, se muestra el cuadrilátero formado a partir de la unión de los puntos anteriores.



- Pedir al estudiante que observe la figura y responda las siguientes preguntas en su cuaderno:

1. ¿Cuántos lados tiene la figura?
2. ¿Cuántos pares de lados opuestos tiene la figura?
3. ¿Cuántos ángulos tiene la figura?
4. ¿Cuántos ángulos opuestos tiene la figura?
5. Si se trazaran dos diagonales, ¿Cree que se cortarían en su punto medio?



- Se presentan las propiedades de los paralelogramos a continuación:

- Ambos pares de lados opuestos son paralelos.
- Los lados opuestos tienen la misma medida.
- Los ángulos opuestos tienen la misma medida.
- Las diagonales se interceptan en su punto medio.

### Verificar las propiedades de los paralelogramos en el cuadrilátero ABCD.

- ❖ Haciendo uso del programa, se le pide al estudiante realizar las medidas de los lados opuestos en el cuadrilátero, así mismo, la medida de sus ángulos.
- ❖ Luego se le pide trazar dos diagonales.
- ❖ El estudiantes debe anotar en su cuaderno los datos obtenidos completando la siguiente tabla.



Propiedad.	Se cumple	
	Sí	No
Ambos pares de lados opuestos son paralelos.		
Los lados opuestos tienen la misma medida		
Los ángulos opuestos tienen la misma medida.		
Las diagonales se interceptan en su punto medio.		

**Entonces:** Si se comprueba que los lados opuestos tienen la misma medida, y que también sus ángulos opuestos son congruentes, y además sus diagonales se cortan en el centro, se concluye que el cuadrilátero es un paralelogramo.

### Ejercitación.

Para afianzar los conocimientos adquiridos, se le propone a los estudiantes que de manera individual resuelvan los siguientes ejercicios.

Haciendo uso de GeoGebra, dibujar las siguientes figuras y verificar las propiedades de los paralelogramos en ellas. Hacer y completar una tabla como la anterior y, luego decir cuál de ellas es un paralelogramo.

1. O (-3, 1); P (-3, 4); Q (1, 4); R (0, 1)
2. W (1, -1); X (2, -3); Y (3, -1); Z (2,1)
3. H (1, 1); I (1, 4); J (4, 1); K (4, 4)

*(En el anexo 10. se añaden las figuras correspondientes a los puntos anteriores.)*

### Conclusión de la clase:

Para cualquier figura geométrica que cumpla con las características anteriormente estudiadas, se le conocerá como paralelogramo, en caso contrario, no puede ser considerado parte de este grupo de figuras.

## Evaluación.

Para evaluar los aprendizajes, se propone a continuación un test de selección múltiple donde los estudiantes demostrarán el dominio conceptual sobre la temática, así como el pensamiento lógico.

### TEST Propiedades de los paralelogramos.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

**Indicaciones:** Marque con una ( x ) la respuesta que considere correcta.

1. Es una propiedad de los paralelogramos.

- Dos pares de lados opuestos paralelos.
- Un círculo en el centro.
- Un ángulo recto.

2. Es un paralelogramo.

- Un triángulo.
- Un rectángulo.
- Un óvalo.

3. Las diagonales de un paralelogramo se cortan en el centro.

- Sí.
- No.

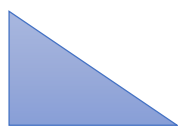
4. Los ángulos opuestos de un paralelogramo son congruentes.

- Sí.
- No.

5. Es un paralelogramo.



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

## Guía para el uso del programa GeoGebra.

A continuación se presentan los pasos sobre el uso del software GeoGebra con el fin de facilitar el trabajo individual de los estudiantes. Ésta guía está basada en la manipulación del programa diseñado para móviles y Tablets.

Sí al ingresar al inicio del software no se observan los ejes, entonces habrá que habilitarlos haciendo click en **ajustes**, luego en **mostrar ejes**, así mismo hacer click en **cuadrícula visible**. También se puede elegir el **tipo de cuadrícula** con el que se desee trabajar, que en éste caso es la **cuadrícula mayor**. De igual manera en **distancia o longitud**, se desactiva el **automático**. Finalmente se vuelve a dar click en el símbolo de ajustes para volver al inicio.

### 1. Para insertar un punto:

Lo primero es hacer click en **Álgebra**.

Luego, en el panel de entrada, se procede a escribir el punto que se desea insertar. Por ejemplo: **A = (2,2)**

### 2. Para unir dos puntos y crear un segmento:

Se hace click en **herramientas**.

Luego en **segmento**.

A continuación se hace click sobre los dos puntos que conformarán los extremos del segmento.

### 3. Si se desea saber cuál es el punto medio de un segmento:

Hacer click en **herramientas**.

Luego click en **más**.

Seguidamente buscar la opción de "**medio o centro**" y hacer click.

A continuación, se debe hacer click en los dos puntos del segmento.

**4. Para conocer la longitud o medida de un segmento:**

Debe irse a *herramientas*.

Click en *más*.

Luego click en “*distancia o longitud*”

Seguidamente tocar los dos extremos del segmento.

**5. Para medir el ángulo formado entre dos segmentos:**

Debe irse a *herramientas*.

Luego click en *más*.

Seguidamente en *ángulo*.

A continuación, se tocan los tres puntos que forman el ángulo.

**Conclusión de la estrategia.**

Se promueve el uso de la tecnología en el ámbito educativo, para el aprendizaje de la matemática. GeoGebra es un recurso didáctico que puede ser utilizado en una clase de reforzamiento, ya que permite a los estudiantes despertar la motivación ofreciendo la oportunidad de trabajar temáticas de geometría plana, álgebra lineal y el cálculo. Ésta herramienta sirve para introducir conceptos de forma interactiva, es de fácil manejo para cualquier estudiante y mantiene a los alumnos constantemente activos en la clase.

# ANEXOS

## Anexo 1. Operacionalización de Variables

Variable	Definición	Indicador	Pregunta	Escala	Dirigido	Instrumento
Obstáculos didácticos	Según Porta (2019) "Un obstáculo es una dificultad. El término procede el vocablo latino <i>"obstaculum."</i> El concepto se utiliza de distintas maneras de acuerdo al contexto. A nivel general puede decirse que un obstáculo es un problema o un inconveniente."	Conceptos.	¿Qué entiende por obstáculo de aprendizaje?	___ Acción equivocada o no acertada al realizar una actividad. ___ Inconveniente o barreras que hay que superar para lograr un objetivo. ___ Impedimento para alcanzar los conocimientos prebíos con los nuevos conocimientos.	Estudiantes	Encuesta.
			¿Qué entiende por obstáculo didáctico?	___ Reto o barrera que impide enseñar o aprender. ___ Errores y dificultades de los estudiantes. ___ Impedimentos en el aprendizaje que se produce por la misma enseñanza.		
		Clasificación de obstáculos.	¿Cómo define obstáculos en el aprendizaje?	Respuesta libre.	Docente	Entrevista
			¿Cuál es la diferencia entre obstáculos, error, y dificultad?	Respuesta libre.	Docente	Entrevista
			¿De qué manera clasifica los obstáculos de aprendizaje?	Respuesta libre	Docente	Entrevista

		Recursos didácticos.	¿Utiliza secuencias didácticas para construir el concepto de paralelogramos?	Respuesta libre	Docente	Entrevista
			¿Usted desarrolla la clase de acuerdo al planeamiento didáctico?	Respuesta libre	Docente	Entrevista
		Tiempo	¿El tiempo asignado para las clases de matemáticas es el adecuado para adquirir un aprendizaje satisfactorio?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Algunas veces	Estudiante	Encuesta
			¿Considera usted que el tiempo establecido para el desarrollo del contenido de las propiedades de los paralelogramos es suficiente?	Respuesta libre	Docente	Entrevista
		Motivación	¿El docente es motivador y dinámico?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Estudiante	Encuesta
		Accesibilidad en el aula de clase.	¿El docente toma en cuenta la opinión de los estudiantes con relación al contenido que se está desarrollando?	<input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> En ningún momento	Estudiante	Encuesta

			¿Explica el docente los conceptos de manera precisa?	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> No	Estudiante	Encuesta
			¿Su docente le brinda ayuda, cuando tiene duda con respecto a la temática?	<input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Nunca	Estudiante	Encuesta
			¿El tiempo que se le brinda es suficiente para resolver los ejercicios propuestos?	<input type="checkbox"/> Siempre <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Nunca	Estudiante	Encuesta
		Dificultades	¿Cómo describe el dominio de la temática: Propiedades de los paralelogramos, en los estudiantes?	Respuesta libre	Docente	Entrevista
			¿Qué obstáculos presentan los estudiantes en el aprendizaje del contenido las propiedades de los paralelogramos?	Respuesta libre	Docente	Entrevista
Aprendizaje.	“Es el resultado de un cambio potencial en una persona, bien a nivel intelectual o psicomotor,	Tipo de aprendizaje	¿Con que tipo de aprendizaje adquiere mayores y mejores conocimientos?	<input type="checkbox"/> Visual <input type="checkbox"/> Verbal <input type="checkbox"/> Social. (Con ayuda de compañeros.) <input type="checkbox"/> Lógico. (Siguiendo teoremas.)	Estudiante	Encuesta



que se manifiesta cuando estímulos externos incorporan nuevos conocimientos, estimulan el desarrollo de habilidades y destrezas, o producen cambios provenientes de nuevas experiencias.” (Rojas, 2001)	Recursos tecnológicos		___ Musical.		
		¿Qué recursos y programas tecnológicos se utilizan en el aula de clase?	___ Calculadora ___ Data show ___ Geogebra ___ Tablets ___ Smartphone	Estudiante	Encuesta
	Estrategias	¿Utiliza algunos recursos didácticos, que ayuden a la construcción del concepto de paralelogramos en sentido amplio?	Respuesta libre	Docente	Entrevista
		¿Las actividades iniciales del docente le permiten recordar los conocimientos que adquiere en las clases anteriores y le facilitan aprender el nuevo contenido?	___ Si ___ No	Estudiante	Encuesta
		El docente ayuda a sus estudiantes con dificultades a través de:	___ Reforzamiento escolar ___ Círculos de estudios con estudiantes monitores ___ Grupos interactivos en redes sociales. ___ Sugerencias de sitios web para investigaciones sobre el contenido	Estudiante	Encuesta

				<input type="checkbox"/> Asignación de guías de estudios <input type="checkbox"/> Repite los contenidos hasta que todos hayan aprendidos		
			¿El docente fomenta los círculos de estudios?	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> Rara veces <input type="checkbox"/> Siempre		
			¿Trata de adaptar el lenguaje científico del contenido al nivel de los estudiantes?	Respuesta libre	Docente	Entrevista
			¿Usted desarrolla la clase de acuerdo al planeamiento didáctico?	Respuesta libre	Docente	Entrevista

## Anexo 2. Encuesta al estudiante.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

### Encuesta dirigida a estudiantes

Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Centro Escolar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

Asignatura: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_ Modalidad: \_\_\_\_\_

Estimados estudiantes de octavo grado del colegio La Independencia, la presente encuesta tiene como objetivo recopilar información veraz, con fines investigativos acerca de los obstáculos didácticos en el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos.

Agradecemos de antemano la objetividad de sus repuestas.

**Marque con una x el inciso que contiene la repuesta o repuestas que usted considere correctas.**

P1. ¿Qué entiende por obstáculo de aprendizaje?

P1.1. \_\_\_ Acción equivocada o no acertada al realizar una actividad.

P1.2. \_\_\_ Inconveniente o barrera que hay que superar para lograr un objetivo.

P1.3. \_\_\_ Impedimento para alcanzar los conocimientos previos con los nuevos conocimientos.

P2. ¿Qué entiende por obstáculo didáctico?

P2.1. \_\_\_ Reto o barrera que impide enseñar o aprender.

P2.2. \_\_\_ Errores y dificultades de los estudiantes.

P2.3. \_\_\_ Impedimentos en el aprendizaje que se produce por la misma enseñanza.

P3. Para adquirir conocimiento en el contenido propiedades de los paralelogramos presenta dificultades en:

P3.1. \_\_\_ Identificar los paralelogramos.

P3.2. \_\_\_ Conocer las propiedades de los paralelogramos.

P3.3. \_\_\_ Graficar los paralelogramos.

P4. ¿Con que tipo de aprendizaje adquiere mayores y mejores conocimientos?

P4.1. \_\_\_ Visual

P4.2. \_\_\_ Verbal

P4.3. \_\_\_ Social. (Con ayuda de compañeros.)

P4.4. \_\_\_ Lógico. (Siguiendo teoremas.)

P4.5. \_\_\_ Musical.

P5. ¿Qué recursos y programas tecnológicos se utilizan en el aula de clase?

P5.1. \_\_\_ Calculadora

P5.2. \_\_\_ Data show

P5.3. \_\_\_ Geogebra

P5.4. \_\_\_ Tablets

P5.5. \_\_\_ Teléfonos

P6. ¿Considera usted que aprender matemática es?

P6.1 \_\_\_ Muy importante

P6.2 \_\_\_ Poco importante

P6.3 \_\_\_ No tiene importancia

P7. ¿El tiempo asignado para las clases de matemáticas es el adecuado para adquirir un aprendizaje satisfactorio?

- P7.1. \_\_\_ Si
- P7.2. \_\_\_ No
- P7.3. \_\_\_ Algunas veces

P8. ¿Las actividades iniciales del docente le permiten recordar los conocimientos que adquiere en las clases anteriores y le facilitan aprender el nuevo contenido?

- P8.1 \_\_\_ Si
- P8.2 \_\_\_ No

P9. El docente ayuda a sus estudiantes con dificultades a través de:

- P9.1 \_\_\_ Reforzamiento escolar
- P9.2 \_\_\_ Círculos de estudios con estudiantes monitores
- P9.3 \_\_\_ Grupos interactivos en redes sociales.
- P9.4 \_\_\_ Sugerencias de sitios web para investigaciones sobre el contenido
- P9.5 \_\_\_ Asignación de guías de estudios
- P9.6 \_\_\_ Repite los contenidos hasta que todos hayan aprendidos

P10. ¿El docente es motivador y dinámico?

- P10.1 \_\_\_ Si
- P10.2 \_\_\_ No

P11. ¿El tiempo que se le brinda es suficiente para resolver los ejercicios propuestos?

- P11.1 \_\_\_ Siempre
- P11.2 \_\_\_ A veces
- P11.3 \_\_\_ Nunca

P12. ¿Su docente le brinda ayuda, cuando tiene duda con respecto a la temática?

- P12.1 \_\_\_ Siempre
- P12.2 \_\_\_ A veces
- P12.3 \_\_\_ Nunca

P13. ¿El docente fomenta los círculos de estudios?

P13.1 \_\_\_ Nunca

P13.2 \_\_\_ Rara veces

P13.3 \_\_\_ Siempre

P14. ¿Cómo hace su docente para vencer las dificultades que usted presenta en la asignatura de matemática?

P14.1 \_\_\_ Atiende mis dudas e inquietudes

P14.2 \_\_\_ Explica nuevamente si se lo pido

P14.3 \_\_\_ Recurre a diferentes métodos de enseñanza

P14.4 \_\_\_ Propone grupos de estudios

P14.5 \_\_\_ Reforzamiento extraescolar

P15. ¿El docente toma en cuenta la opinión de los estudiantes opinión con relación al contenido que se está desarrollando?

P15.1 \_\_\_ Siempre

P15.2 \_\_\_ A veces

P15.3 \_\_\_ En ningún momento

P16. ¿Cree usted que el docente explica los conceptos de manera precisa?

P16.1 \_\_\_ Si

P16.2 \_\_\_ A veces

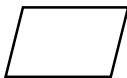
P16.3 \_\_\_ No

P17. ¿Cuál de las siguientes figuras es un paralelogramo?

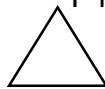
P17.1. \_\_\_



P17.2. \_\_\_



P17.3. \_\_\_



P17.4. \_\_\_



P18. ¿Qué es un paralelogramo?

P18.1. \_\_\_ Una figura geométrica.

P18.2. \_\_\_ Un círculo.

P18.3. \_\_\_ Un cuadrilátero con lados opuestos iguales.

P19. Son propiedades de los paralelogramos.

P19.1. \_\_\_ Tienen tres ángulos rectos.

P19.2. \_\_\_ Sus pares de ángulos opuestos tienen la misma medida.

P19.3. \_\_\_ Es una circunferencia.

P19.4. \_\_\_ Sus lados opuestos son paralelos.

P19.5. \_\_\_ Sus lados opuestos tienen la misma medida.

P19.6. \_\_\_ Son cuadrados.

P19.7. \_\_\_ Sus diagonales se cortan en el centro.

P20. Un paralelogramo tiene:

P20.1 \_\_\_ Dos lados paralelos.

P20.2 \_\_\_ Dos pares de lados paralelos.

P20.3 \_\_\_ Cuatro lados iguales.

P20.4 \_\_\_ Dos lados opuestos entre sí.

### Anexo 3. Entrevista al docente.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

#### Guía de entrevista

Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Centro Escolar: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

Asignatura: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_ Modalidad: \_\_\_\_\_

La presente guía de entrevista tiene como objetivo adquirir información veraz con fines de investigación acerca de la identificación de los obstáculos didácticos en el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos, del colegio La Independencia del municipio Rancho Grande, segundo semestre del 2021.

Agradecemos la atención y objetividad en sus repuestas.

1. De acuerdo a su experiencia, ¿Se le han presentado obstáculos o dificultades en el desarrollo de su clase de matemática? ¿Qué tipos de problemas?
2. ¿Cuál es la diferencia entre obstáculos, error, y dificultad?
3. Según su experiencia, ¿Cómo se define Obstáculos en el aprendizaje?
4. ¿De qué manera clasifica los obstáculos en el aprendizaje?
5. ¿Utiliza secuencias didácticas para construir el concepto de paralelogramos?



6. ¿Trata de adaptar el lenguaje científico del contenido al nivel de los estudiantes?
7. ¿Los estudiantes participan de forma activa en la clase? Describa.
8. ¿Usted desarrolla la clase de acuerdo al planeamiento didáctico?
9. ¿Utiliza algunos recursos didácticos, que ayuden a la construcción del concepto de paralelogramos en sentido amplio?
10. ¿Considera usted que el tiempo establecido para el desarrollo del contenido de las propiedades de los paralelogramos es suficiente?
11. ¿Cómo describe el dominio de la temática: Propiedades de los paralelogramos, en los estudiantes?
12. ¿Qué obstáculos presentan los estudiantes en el aprendizaje del contenido las propiedades de los paralelogramos?
13. ¿Qué estrategias desarrolla para la superación de obstáculos en el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos?
14. ¿Qué estrategias de evaluación utiliza en el desarrollo del contenido propiedades de los paralelogramos?
15. Cuando sus estudiantes no logran un aprendizaje satisfactorio, ¿usted es capaz de utilizar nuevas acciones para vencer la dificultad, error u obstáculo?

## Anexo 4. Guía de observación.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

### Guía de observación

#### 1. Datos Generales:

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Departamento: \_\_\_\_\_  
Municipio: \_\_\_\_\_ Urbano / Rural: \_\_\_\_\_  
Nombre del centro escolar: \_\_\_\_\_  
Turno: \_\_\_\_\_ Modalidad: \_\_\_\_\_  
Nombre del Director o Directora: \_\_\_\_\_  
Nombre del docente: \_\_\_\_\_  
Grado: \_\_\_\_\_ Asignatura: \_\_\_\_\_ Periodo de clase: \_\_\_\_\_

**Marque con una X según el criterio observado.**

**Se recomienda que la información se registre de forma puntual, objetiva y sin manchones.**

N°	Indicadores	Sí	No
1	Revisa las tareas asignadas.		
2	Recuerda la clase anterior.		
3	Se orienta el objetivo de la clase.		
4	El docente expresa entusiasmo.		
5	Explica de manera clara, los conceptos y la clase en general.		
6	Utiliza estrategias para motivar a los estudiantes.		
7	Tiene dominio de grupo.		
8	Estimula la participación de los estudiantes.		
9	La participación de los estudiantes es activa.		
10	Aclara dudas individuales y colectivas.		
11	Orienta trabajo en el aula de clase.		
12	Distribuye el tiempo adecuadamente.		
13	Utiliza recursos didácticos para el desarrollo de la clase.		
14	Brinda tiempo a los estudiantes para trabajar de manera individual.		

### Anexo 5. Base de datos

Nº Encuesta	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20
1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	4
2	2	1	3	1	5	1	1	1	6	1	1	1	2	3	1	1	2	1	1	1
3	3	1	3	1	1	3	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	2	3	5	1
4	2	2	3	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	3	1	4
5	2	1	2	1	1	1	3	1	5	1	2	2	3	1	1	1	2	1	3	2
6	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	2	3	4	2
7	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	3	2	3
8	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	2	3	1	1
9	2	1	3	3	1	1	3	1	6	1	2	2	3	2	1	1	2	3	2	3
10	3	2	2	2	5	1	1	1	2	1	2	1	3	1	1	2	2	3	2	2
11	2	3	3	1	1	1	3	1	6	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	4
12	2	3	3	2	1	1	3	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	4	2
13	3	3	2	3	1	1	1	1	6	1	2	1	3	2	2	3	2	3	7	4
14	1	3	3	2	5	1	1	1	6	1	1	2	1	2	3	2	3	3	2	3
15	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	1	2	3	2	3
16	2	3	3	4	1	1	1	1	1	1	2	1	3	2	1	2	2	3	2	1

<b>17</b>	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	2	3	7	1
<b>18</b>	3	1	2	3	1	1	3	1	4	1	1	1	3	3	1	1	2	3	4	2	
<b>19</b>	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	3	1	1	1	2	1	2	2	
<b>20</b>	3	3	3	1	1	1	3	1	6	1	2	1	2	2	1	1	2	3	2	4	

## Anexo 6. Resultados de la entrevista

N°	Pregunta	Respuesta
1	De acuerdo a su experiencia, ¿Se le han presentado obstáculos o dificultades en el desarrollo de su clase de matemática? ¿Qué tipos de problemas?	Si unos obstáculos es no asistir a dar clase en tiempos requeridos ajenos a mi voluntad Y unas de las dificultades los estudiantes no cargan el estuche geométrico para hacer con exactitud los gráficos, también se presenta que algunos estudiantes no copian lo orientado en la clase.
2	¿Cuál es la diferencia entre obstáculos, error, y dificultad?	Obstáculos: Es cuando no se desarrolla una actividad en tiempo y forma. Error: propenso en cometer una imprudencia en la realización de una actividad. Dificultad: No cumplir con lo orientado en el aula de clase.
3	Según su experiencia, ¿Cómo se define Obstáculos en el aprendizaje?	Son las dificultades que se nos presentan al momento de desarrollar una clase o contenido.
4	¿De qué manera clasifica los obstáculos en el aprendizaje?	Epistemológico y conceptuales
5	¿Utiliza secuencias didácticas para construir el concepto de paralelogramos?	Sí, la programación
6	¿Trata de adaptar el lenguaje científico del contenido al nivel de los estudiantes?	Sí, trato de relacionarlo con el lenguaje científico y lenguaje común.
7	¿Los estudiantes participan de forma activa en la clase? Describa.	Sí, la participación es activa ya sea oral o en la pizarra.
8	¿Usted desarrolla la clase de acuerdo al planeamiento didáctico?	Si.

9	¿Utiliza algunos recursos didácticos, que ayuden a la construcción del concepto de paralelogramos en sentido amplio?	Si utilizo material didáctico como: libros, pizarra, estuche, internet y ejemplificaciones.
10	¿Considera usted que el tiempo establecido para el desarrollo del contenido de las propiedades de los paralelogramos es suficiente?	Si logro desarrollarlo.
11	¿Cómo describe el dominio de la temática: Propiedades de los paralelogramos, en los estudiantes?	Considero un tema de fácil dominio
12	¿Qué obstáculos presentan los estudiantes en el aprendizaje del contenido las propiedades de los paralelogramos?	Poca concentración, falta de interés por el tema.
13	¿Qué estrategias desarrolla para la superación de obstáculos en el aprendizaje de las propiedades de los paralelogramos?	Explicación de servicios relacionados con el tema.
14	¿Qué estrategias de evaluación utiliza en el desarrollo del contenido propiedades de los paralelogramos?	Trabajos y pruebas
15	Cuando sus estudiantes no logran un aprendizaje satisfactorio, ¿usted es capaz de utilizar nuevas acciones para vencer la dificultad, error u obstáculo?	Dejarles guías, retomar el contenido, utilizar estudiantes monitores.

**Anexo 7.** Resultados de la guía de observación.

Primera observación.

<b>N°</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>
1	Revisa las tareas asignadas.		X
2	Recuerda la clase anterior.		X
3	Se orienta el objetivo de la clase.	X	
4	El docente expresa entusiasmo.	X	
5	Explica de manera clara, los conceptos y la clase en general.	X	
6	Utiliza estrategias para motivar a los estudiantes.		X
7	Tiene dominio de grupo.	X	
8	Estimula la participación de los estudiantes.	X	
9	La participación de los estudiantes es activa.	X	
10	Aclara dudas individuales y colectivas.	X	
11	Orienta trabajo en el aula de clase.	X	
12	Distribuye el tiempo adecuadamente.		X
13	Utiliza recursos didácticos para el desarrollo de la clase.	X	
14	Brinda tiempo a los estudiantes para trabajar de manera individual.		X



Segunda Observación.

N°	Indicadores	Sí	No
1	Revisa las tareas asignadas.		X
2	Recuerda la clase anterior.	X	
3	Se orienta el objetivo de la clase.	X	
4	El docente expresa entusiasmo.	X	
5	Explica de manera clara, los conceptos y la clase en general.	X	
6	Utiliza estrategias para motivar a los estudiantes.	X	
7	Tiene dominio de grupo.	X	
8	Estimula la participación de los estudiantes.	X	
9	La participación de los estudiantes es activa.	X	
10	Aclara dudas individuales y colectivas.	X	
11	Orienta trabajo en el aula de clase.		X
12	Distribuye el tiempo adecuadamente.	X	
13	Utiliza recursos didácticos para el desarrollo de la clase.	X	
14	Brinda tiempo a los estudiantes para trabajar de manera individual.		X

## Anexo 8. Diseño de la guía del docente 8vo grado

Sección 1: Propiedades de los paralelogramos

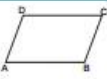
### 2 Igualdad de medidas de los lados y ángulos opuestos de un paralelogramo

Contenido 2: Igualdad de medidas de los lados y ángulos opuestos de un paralelogramo

**P** Si un cuadrilátero  $ABCD$  es un paralelogramo, entonces sus lados opuestos tienen la misma medida.

a) Escriba la hipótesis y la tesis.  
b) Realice la demostración utilizando las siguientes sugerencias:

- Trace la diagonal  $\overline{AC}$ .
- Demuestre que  $\triangle CAB \cong \triangle ACD$ .
- Demuestre que  $AD=BC$  y  $AB=DC$ .

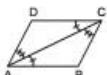


**S**

a) Hipótesis:  
El cuadrilátero  $ABCD$  es un paralelogramo, lo cual por definición significa que  $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$  y  $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ .

Tesis:  
Los lados opuestos tienen la misma medida, es decir  $AD=BC$  y  $AB=DC$ .

b) Se traza la diagonal  $\overline{AC}$  y se forman los  $\triangle CAB$  y  $\triangle ACD$  como puede verse en la figura de la derecha.



Pasos	Justificación
1. $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ y $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$	Hipótesis
2. $\angle BAC = \angle DCA$	$\angle BAC$ y $\angle DCA$ son alternos internos, $\overline{AC}$ una transversal y $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$
3. $CA = AC$	$\overline{CA}$ es común al $\triangle CAB$ y $\triangle ACD$
4. $\angle BCA = \angle DAC$	$\angle BCA$ y $\angle DAC$ son alternos internos por ser $\overline{AC}$ una transversal y $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$
5. $\triangle CAB \cong \triangle ACD$	ALA en 2, 3 y 4
6. $CB = AD$ y $AB = CD$	$\triangle CAB \cong \triangle ACD$ (en 5)
7. $AD = BC$ y $AB = DC$	$CB = BC$ , $CD = DC$

**C** Los lados opuestos de un paralelogramo tienen la misma medida.

**E** Si un cuadrilátero  $ABCD$  es un paralelogramo, entonces los ángulos opuestos tienen la misma medida. Para demostrar esta propiedad, utilice:

- a) Los pasos 2. y 4. de la solución del problema y justifique por qué  $\angle DAB = \angle DCB$ .  
b) El paso 5. de la solución del problema y justifique por qué  $\angle CBA = \angle CDA$ .

#### Aprendizajes esperados

Aplica la congruencia de triángulos para probar que en un paralelogramo los pares de lados y ángulos opuestos tienen la misma medida.

#### Secuencia:

En la clase anterior se estudiaron tres propiedades de los paralelogramos.

En esta clase se demuestra que los lados opuestos tienen la misma medida, y que los ángulos opuestos también tienen igual medida.

#### Puntos esenciales:

Indicar la hipótesis y la tesis.

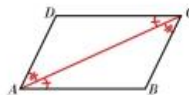
Mencionar que el objetivo de trazar la diagonal es formar dos triángulos congruentes.

Recordar que ángulos alternos internos entre paralelas tienen la misma medida.

Especificar que en la clase se ha demostrado que lados y ángulos opuestos de un paralelogramo, tienen la misma medida.

#### C2: Igualdad de medida de los lados y ángulos opuestos de un paralelogramo

**P**  $ABCD$  es un paralelogramo. Demuestre que los lados opuestos tienen la misma medida.



**S** a) Hipótesis:  $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$  y  $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ .  
Tesis:  $AD = BC$  y  $AB = DC$ .

Pasos	Justificación
1. $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ y $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$	Hipótesis
2. $\angle BAC = \angle DCA$	$\angle BAC$ y $\angle DCA$ son alt. int. entre paralelas.
3. $CA = AC$	$\overline{CA}$ es común en $\triangle CAB$ y $\triangle ACD$
4. $\angle BCA = \angle DAC$	$\angle BCA$ y $\angle DAC$ son alt. int. entre paralelas.
5. $\triangle CAB \cong \triangle ACD$	ALA en 2, 3 y 4
6. $CB = AD$ y $AB = CD$	$\triangle CAB \cong \triangle ACD$ (en 5)
7. $AD = BC$ y $AB = DC$	$CB = BC$ , $CD = DC$

**C** Los lados opuestos de un paralelogramo tienen la misma medida.

**E** Si  $ABCD$  es un paralelogramo, entonces los ángulos opuestos tienen la misma medida.

a)  $\angle DAB = \angle BAC + \angle DAC$  Suma de ángulos  
 $= \angle DCA + \angle BCA$  Por 2 y 4  
 $= \angle DCB$

b)  $\triangle CAB \cong \triangle ACD$ , así por definición de congruencia de triángulos  $\angle CBA = \angle CDA$

LT 127

115

## Anexo 9. Interfaz del programa GeoGebra en Smartphone

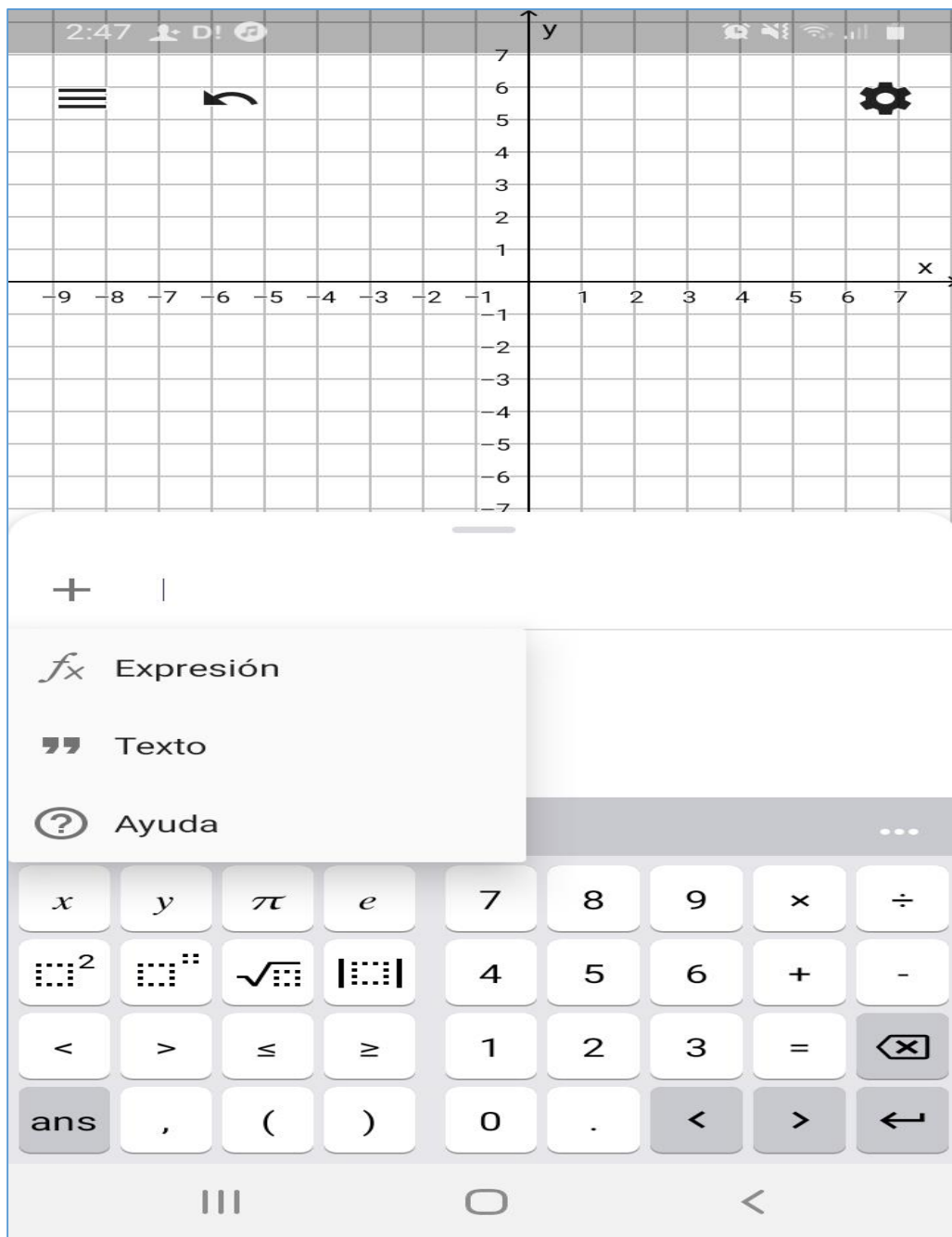


Imagen 2. Interfaz de GeoGebra en Smartphone

## Midiendo ángulos utilizando GeoGebra

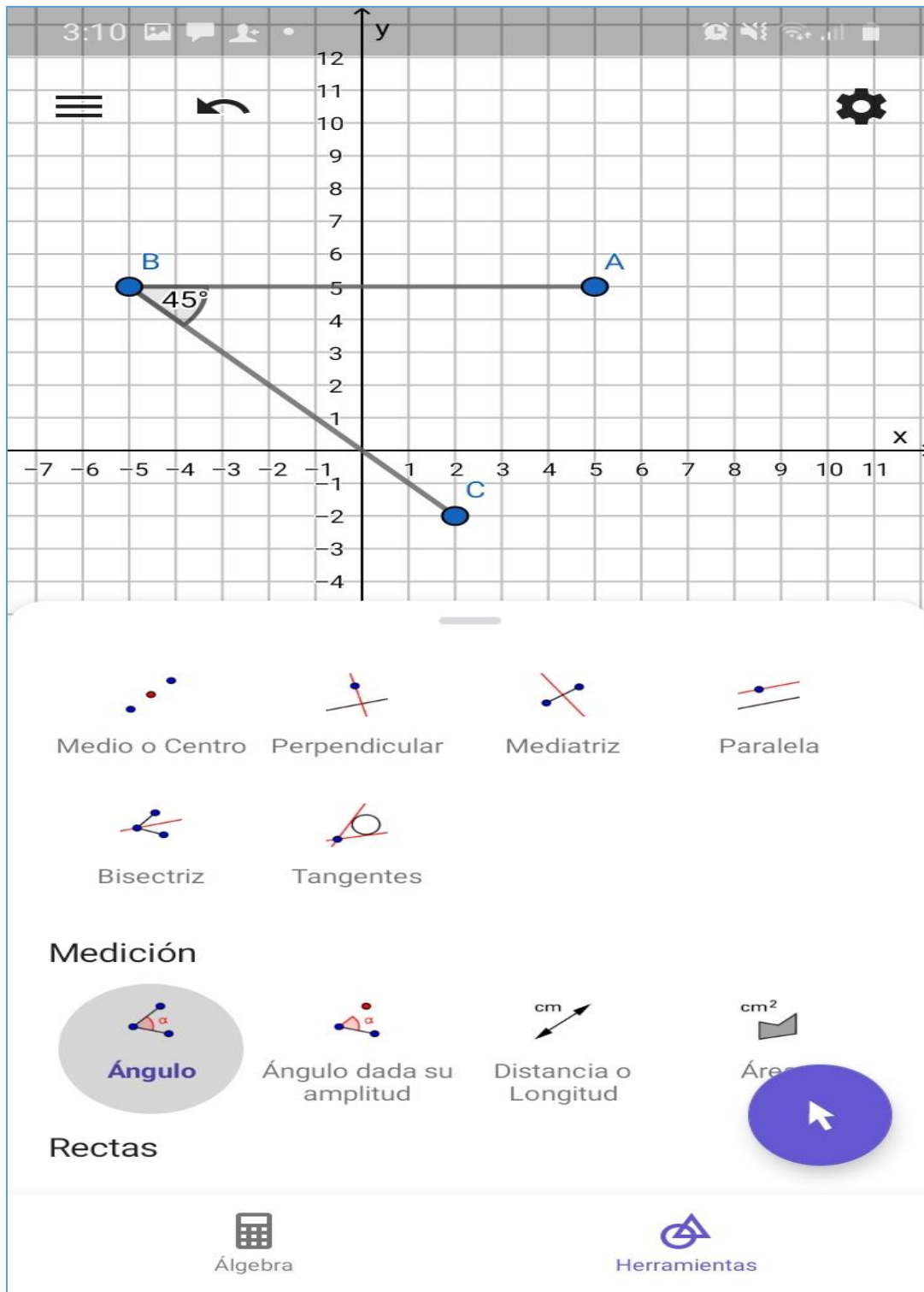


Imagen 3. Midiendo ángulos utilizando GeoGebra.

# Graficando Paralelogramos

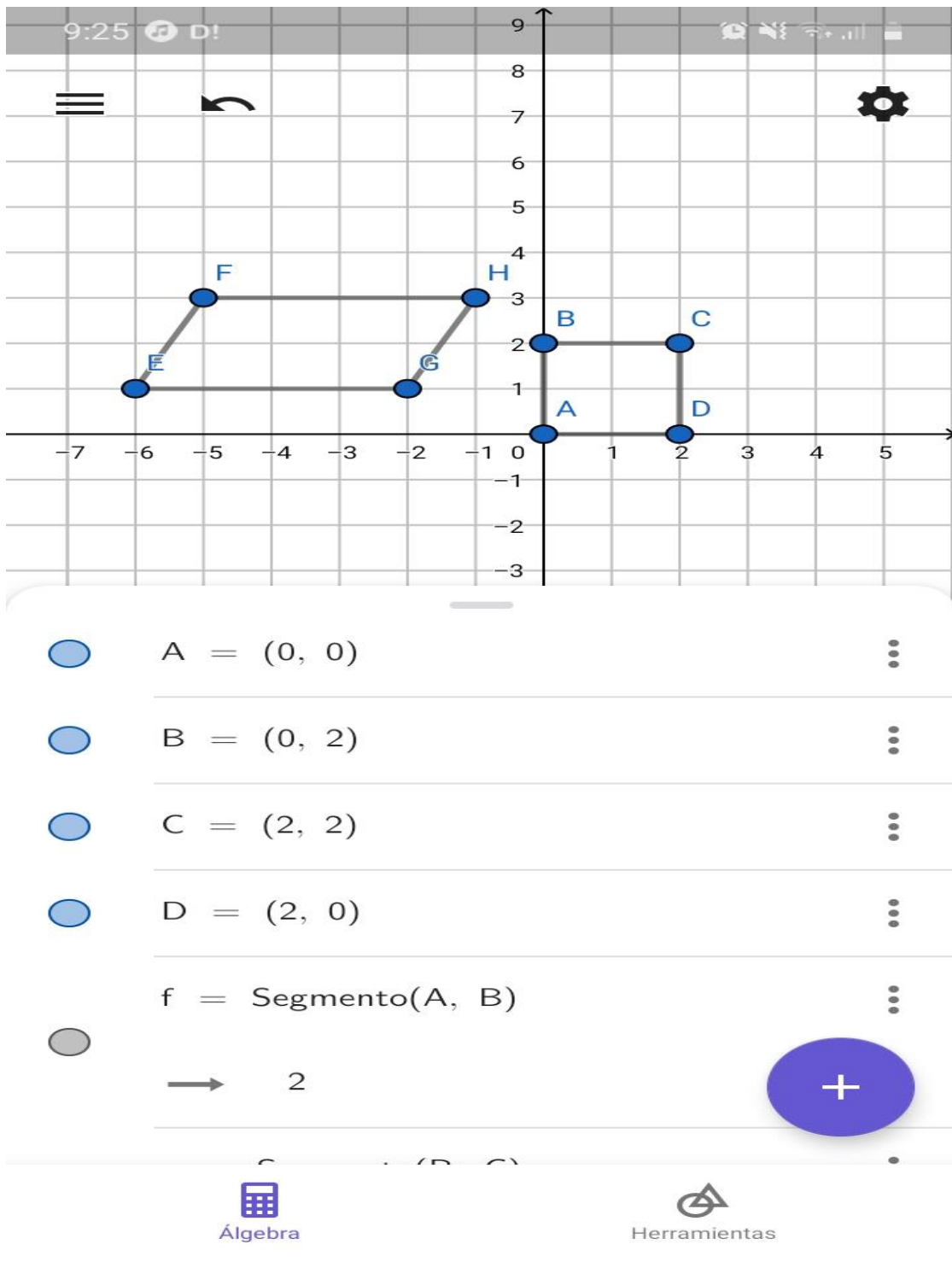


Imagen 4. Graficando paralelogramos utilizando GeoGebra

**Anexo 10.** Figuras correspondientes a los puntos de la ejercitación en la propuesta didáctica.

Cuadrilátero OPQR.

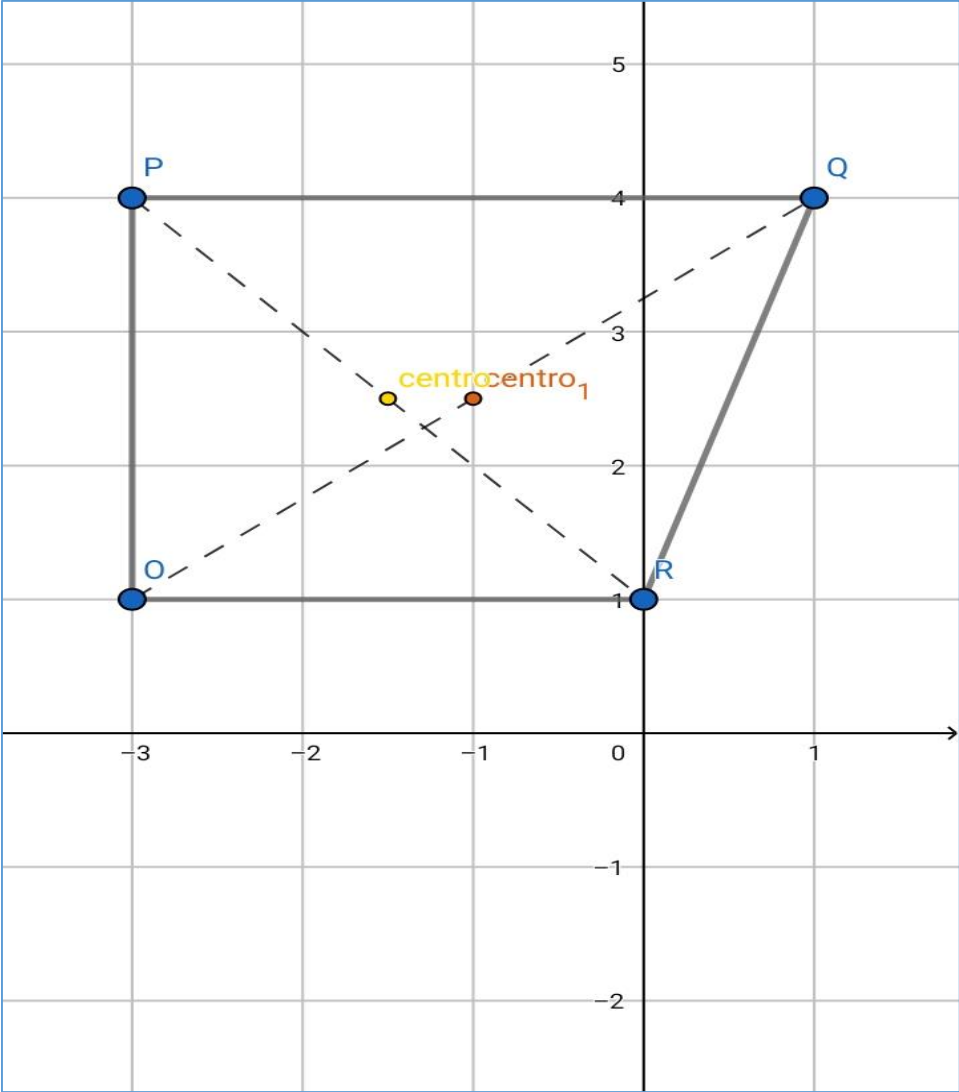


Imagen 5. Cuadrilátero OPQR

# Cuadrilátero WXYZ

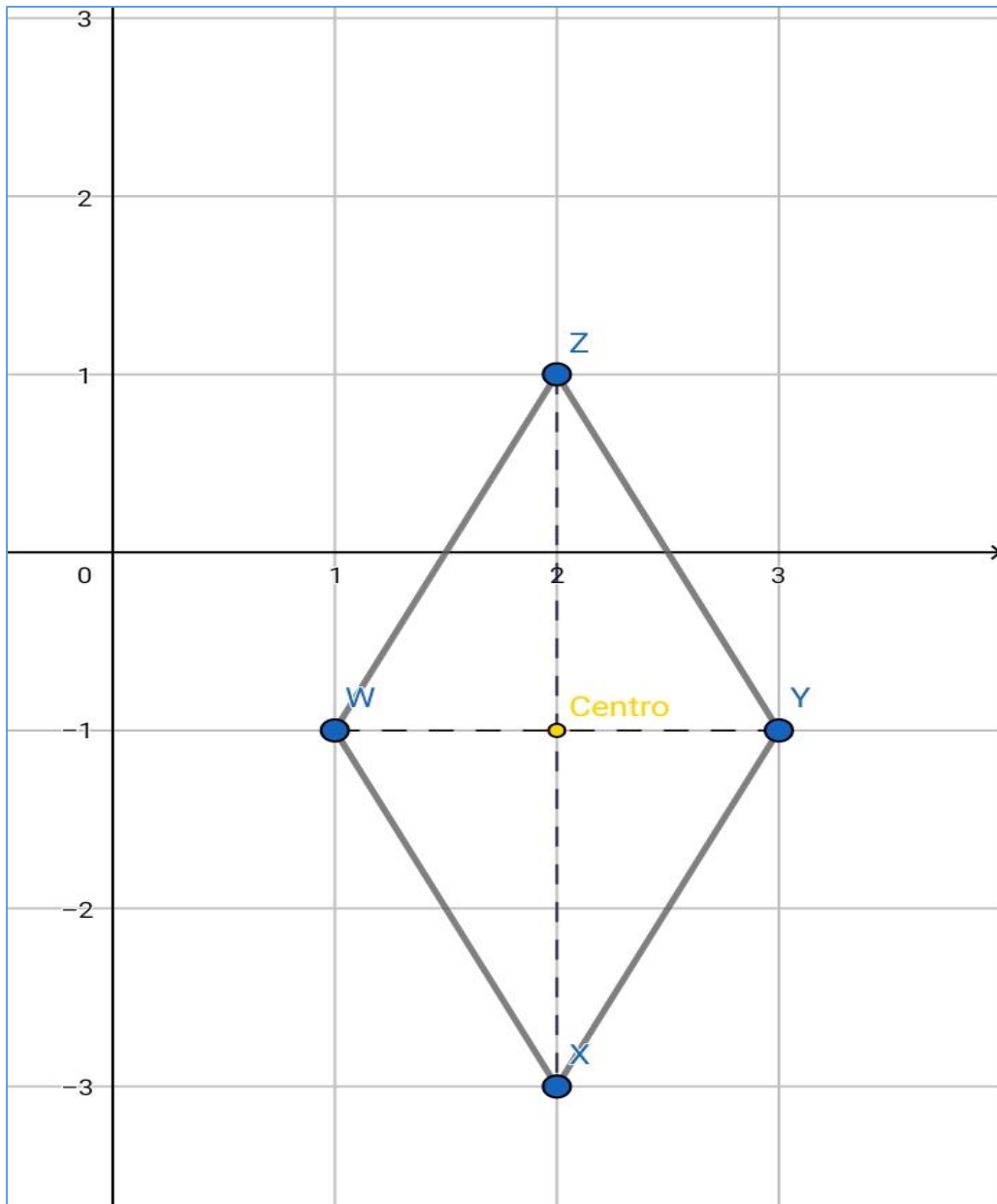


Imagen 6. Cuadrilátero WXYZ

# Cuadrilátero HIJK

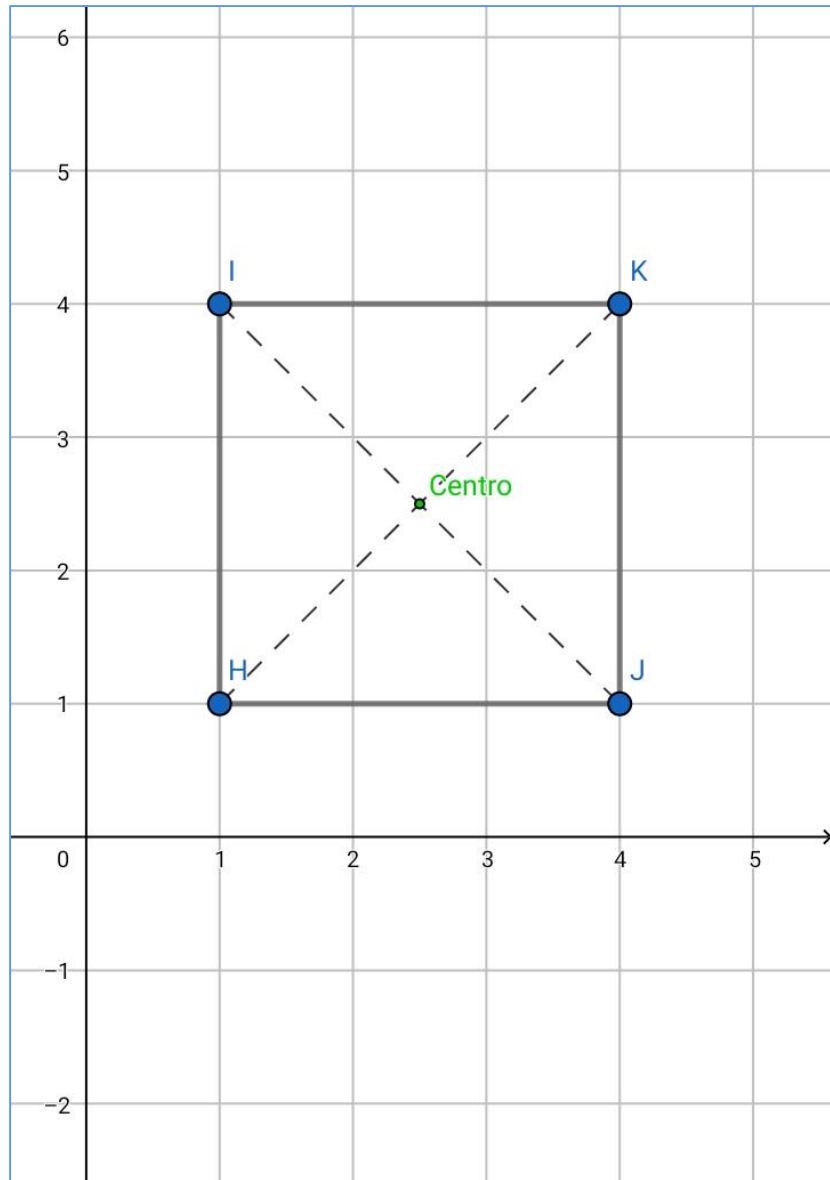


Imagen 7. Cuadrilátero HIJK