

**UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA CABRI-GÉOMÉTRE PARA LA
ENSEÑANZA DE LOS CUADRILATEROS A ESTUDIANTES DE SEXTO
GRADO DE LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE CHARALÁ.**

JAIME ALBERTO LÓPEZ MARÍN

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA
2007**

**UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA CABRI-GÉOMÉTRE PARA LA
ENSEÑANZA DE LOS CUADRILATEROS A ESTUDIANTES DE SEXTO
GRADO DE LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE CHARALÁ.**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR EL TITULO DE LICENCIADO EN MATEMÁTICAS**

JAIME ALBERTO LÓPEZ MARÍN

**Director
WILSON OLAYA LEÓN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA
2007**

}

***A Mis padres
Carmen y Jaime
Por su paciencia y apoyo incondicional***

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis agradecimientos a:

Mis hermanas Lucy y Jenny

Tía Rosalía Romero

Profesor Wilson Olaya León, Universidad Industrial de Santander

Profesor Jorge Eliécer Niño Gallo, Rector Escuela Normal Superior de Charalá

Profesora Rita Patiño, Escuela Normal superior de Charalá

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. PRELIMINARES	4
1.1 EL MODELO DE VAN HIELE	5
1.2 CUADRILATEROS	7
1.3 INTRODUCCION A CABRI GEOMETRE	15
2. ACTIVIDADES PROPUESTAS Y ANALISIS	23
2.1 ACTIVIDAD DIAGNOSTICA	25
2.1.1 DISEÑO DE LA ACTIVIDAD DIAGNOSTICA	25
2.1.2 APLICACIÓN DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA	26
2.1.3 ANALISIS DE LA ACTIVIDAD DIAGNOSTICA	26
2.2 ACTIVIDADES PLANEADAS	28
2.2.1 ACTIVIDAD # 1	29
2.2.2 ANALISIS DE LA ACTIVIDAD # 1	31
2.2.3 ACTIVIDAD # 2	33
2.2.4 ANALISIS DE LA ACTIVIDAD # 2	35
2.2.5 ACTIVIDAD # 3	37
2.2.6 ANALISIS DE LA ACTIVIDAD # 3	39
2.2.7 ACTIVIDAD # 4	41
2.2.8 ANALISIS DE LA ACTIVIDAD # 4	43
2.2.9 ACTIVIDAD # 5	45
2.2.10 ANALISIS DE LA ACTIVIDAD # 5	47
CONCLUSIONES	49
RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFIA	52

RESUMEN

TITULO: UTILIZACIÓN DEL PROGRAMA CABRI-GÉOMÈTRE PARA LA ENSEÑANZA DE LOS CUADRILÁTEROS A ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DE LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE CHARALÁ.

AUTOR: LÓPEZ MARÍN JAIME ALBERTO

PALABRAS CLAVES: Cuadriláteros, Modelo de Van-Hiele, software educativo, cabri-géomètre.

DESCRIPCIÓN: : La utilización del software educativo cabri-géomètre en la enseñanza de las matemáticas se ha venido incrementado en las instituciones educativas de Bucaramanga gracias a los programas de extensión de la Universidad. Se ha visto el progreso y mayor empatía entre el estudiante y las matemáticas cuando utilizan algún tipo de tecnología para aprenderlas como calculadoras o computadores, razón por la cual nos proponemos aplicar esta metodología empleando software educativo dando un mejor uso a las instalaciones de informática de la institución y permitiendo a los estudiantes familiarizarse con las herramientas tecnológicas que se encuentran disponibles como mediadores de aprendizaje.

En este trabajo se utiliza el programa de computador cabri-géomètre para enseñar cuadriláteros a los estudiantes de sexto grado de la Normal Superior de Charalá. Esta fue una experiencia nueva para los estudiantes que con su desempeño demostraron que se debe seguir trabajando con estas tecnologías que les proveen una excelente metodología de aprendizaje.

Teniendo en cuenta el contexto social y educativo de esta provincia, se diseñaron y aplicaron cinco actividades para trabajar en el computador las construcciones y propiedades de los cuadriláteros utilizando cabri-géomètre, lo cual generó en los estudiantes aprendizajes significativos que se vieron reflejados en un mejor rendimiento y disposición hacia el área.

* Trabajo de Grado

** Dir. Olaya León, Wilson. Facultad de Ciencias. Licenciatura en Matemáticas

ABSTRACT

TITLE: USE CABRI-GÉOMÈTRE OF PROGRAM FOR THE EDUCATION OF THE CUADRILATEROS TO STUDENTS OF SIXTH DEGREE OF THE ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE CHARALÁ .

AUTHOR: López Marín, Jaime Alberto

KEY WORDS: Quadrilaterals, Van-Hiele's Model, educative software, cabri-géomètre.

DESCRIPTION: The use of educative software cabri-géomètre in the education of the mathematics has come increased in the educative institutions of Bucaramanga thanks to the extension programs of the University. One has seen the progress and greater empathy between the student and the mathematics when they use some type of technology to learn them like computers or computers, reason for which we set out to apply this methodology using educative software giving a better use to the facilities of computer science of the institution and allowing the students to become familiar with the technological tools that are available like learning mediators.

In this work the computer program is used cabri-géomètre to teach quadrilaterals to the students of sixth Normal degree of the Superior one of Charalá. This was a new experience for the students who with their performance demonstrated that she is due to continue working with these technologies that provide an excellent methodology to them with learning.

Considering the social and educative context of this province, they were designed and they applied five activities to work in the computer the constructions and properties of the quadrilaterals being used cabri-géomètre, which generated in the students significant learnings that they were reflected in a better yield and disposition towards the area.

*Grade Work

**Dir. Olaya León, Wilson. Faculty of Science. Degree in Mathematics

INTRODUCCIÓN

A través de los últimos años se ha venido aumentando el empleo de la tecnología en el aula de clases, incluyendo el uso del computador, calculadoras especializadas y material didáctico con el fin de incentivar el aprendizaje en los estudiantes. Si las nuevas tecnologías crean nuevos lenguajes y formas de representación, y permiten crear nuevos escenarios de aprendizaje, las instituciones educativas no pueden permanecer al margen, sino que deben conocer y utilizar estos nuevos lenguajes y formas de comunicación.

La proliferación de programas computarizados para matemática y en específico de la geometría, da origen a que los docentes y estudiantes se pregunten sobre la posibilidad de un cambio en la enseñanza de esta ciencia. Es importante que se conozcan los mejores programas de computador del mercado para que sean utilizados para tales fines educativos.

La idea equívoca de que estas tecnologías son para que el niño deje de hacer sus trabajos y por ende no aprenda los contenidos del área se ha dejado atrás, las escuelas y colegios se han conectado con las universidades para tener capacitación de sus docentes y acceso a estos materiales, lo cual basta con observar el número de instituciones de Bucaramanga y su área metropolitana que tienen convenio con la Universidad Industrial de Santander y están aplicando estas tecnologías educativas en sus clases.

A nivel rural es un poco más difícil acceder a este tipo de medios tecnológicos o por lo menos tener personas capacitadas para enseñar con ellos. Debido a esto, encaminamos nuestro trabajo hacia los niños de sexto grado de la Normal Superior de Charalá contando con el apoyo incondicional tanto del rector y profesores como de los estudiantes, ambiente que facilitó el desarrollo de las actividades.

El problema que nos planteamos nace, además de la poca utilidad que se le da a la sala de informática para el aprendizaje de áreas como la geometría, por el

trabajo realizado en el servicio social educativo I en la Escuela Normal Superior de Charalá, donde se notó el interés que los estudiantes brindaban a la hora de utilizar algún programa de computador para las clases de matemáticas, lo que motivo la realización de este trabajo utilizando el cabri-géomètre para la enseñanza de los cuadriláteros, para lo cual planteamos la siguiente pregunta: *¿Se puede lograr que los estudiantes de sexto grado de la Escuela Normal Superior de Charalá comprendan los conceptos geométricos de los cuadriláteros familiarizándose con el programa cabri-géomètre?*

Programas como cabri-géomètre que han sido fruto del trabajo colaborativo entre matemáticos, pedagogos y programadores, se caracterizan por su fácil uso y versatilidad, este programa permite la manipulación dinámica de objetos geométricos ofreciendo a los estudiantes experiencias imposibles de conseguir en otros ambientes.

Según [7] *“cabri-géomètre es el programa para geometría interactiva más utilizado en el mundo. Incluye geometría analítica, transformacional y Euclidiana. Sus funciones abarcan la construcción de puntos, líneas, triángulos, polígonos, círculos y otros objetos geométricos básicos. Permite traslación, dilación y rotación de objetos geométricos alrededor de puntos específicos; además de reflexión, simetría e inversión”.*

En un municipio como Charalá donde los docentes de matemáticas llevan sus clases típicas de tablero y no están enterados de la existencia o importancia de estos programas, vemos conveniente que este trabajo de investigación de aula no sólo permita crear una metodología para enseñar cuadriláteros a partir de cabri-géomètre, generando en los estudiantes mayor interés por aprender la geometría y eliminando de cierta forma la decidía hacia la materia, sino que de igual manera se espera que este trabajo motive a los profesores de la institución en la necesidad de actualización en tecnología para que incluyan estos medios didácticos en sus clases mejorando el aprendizaje e incentivando el gusto por aprender. Planteamos que el aprendizaje por medio del uso de tecnologías debe aprovecharse cuanto antes y aunque las clases de tablero no se deben eliminar por completo se deben combinar unas con las otras para

preparar a los niños a un mundo invadido de tecnologías que en un lugar como Charalá son aun ignoradas o por lo menos no son aplicadas por los docentes.

Con respecto a temas de geometría utilizando este programa, se han realizado trabajos interesantes pero todos dirigidos a instituciones de Bucaramanga, por eso estimamos conveniente diseñar algunas actividades para la enseñanza de los cuadriláteros en alumnos de sexto grado de la Normal Superior de Charalá, teniendo en cuenta el contexto social y educativo de esta provincia.

Por otra parte, este trabajo ofrece la posibilidad a los estudiante de integrar sus conocimientos de informática y matemáticas, y establece una nueva propuesta para aprender geometría logrando aprendizajes significativos que permita un mejor desempeño y disposición hacia el área.

Capítulo 1: PRELIMINARES

En los últimos años se han efectuado reformas curriculares en las cuales se ha visto un renovado interés por la geometría (lineamientos curriculares para matemáticas) y su adecuada enseñanza a los niños de básica primaria, media y secundaria. En estos niveles de la educación según los estándares de matemáticas del MEN es importante que el niño explore, conjeture, modele, defina para luego adquirir un pensamiento deductivo (ver [5]).

Los estudios acerca de las posibilidades que ofrecen las tecnologías en la educación, en este caso para geometría, intentan dar a conocer como se pueden desarrollar nuevas habilidades para facilitar el aprendizaje y justificar el papel de estas en el aula. Algunos trabajos como por ejemplo el del ministerio de educación, “Tecnología Informática: Innovación en el currículo de matemáticas de la educación básica secundaria y media (2004)” y el trabajo de grado de Marilene Ortega “El modelo de Van-Hiele para la enseñanza de la geometría en séptimo grado en los colegios del área metropolitana de Bucaramanga (1997)”; En donde se propone que el estudiante debe reconocer, analizar, clasificar para luego pasar a una deducción formal del conocimiento, reconociendo primero figuras, sus partes y propiedades, las implicaciones entre las propiedades para luego deducir formalmente los teoremas. Posibilitando la construcción de los conceptos geométricos por medio de herramientas tecnológicas, dando la importancia que se merecen estas tecnologías.

La mayor parte de estos estudios e investigaciones abarcan dos aspectos, que hacen parte del marco teórico de este trabajo, por un lado la teoría de los niveles del pensamiento geométrico de Van Hiele (modelo de Van Hiele) y por otro lado, las herramientas pedagógicas propuestas en el programa Cabri-géomètre.

1.1 EL MODELO DE VAN-HIELE

Este es un modelo pedagógico creado por los esposos Van-Hiele, profesores de matemáticas, para enseñar geometría en Holanda hacia el año de 1957. Nace a raíz de los problemas que los esposos Van-Hiele encontraron al tratar de hacer entender a sus estudiantes las definiciones, los procesos y relaciones de la geometría. Para lo cual hace la siguiente jerarquización del desarrollo de las capacidades intelectuales de los estudiantes dividiendo el conocimiento en cinco niveles de razonamiento.

1 Visualización y reconocimiento

El estudiante distingue las figuras por su forma, su aspecto físico, sin encontrar implicaciones entre las formas y las partes de las figuras. Este nivel es el más elemental y se presenta en los primeros estadios del aprendizaje.

2 Análisis

En este nivel se conocen los componentes de las figuras y se empiezan a estudiar sus propiedades básicas, estableciendo relaciones intuitivas entre sus partes, el número de lados y los ángulos; pero aun no se relacionan unas propiedades con otras y no pueden hacer deducciones formales a partir de estas propiedades.

3 Clasificación

Las definiciones y propiedades son comprendidas sin embargo aun se necesita el apoyo de guías, la imagen conceptual sigue ligada a la imagen física, pero ya se tienen en cuenta los componentes de las figuras dejando de lado aquellas ideas intuitivas.

4 Deducción formal

En este nivel el estudiante es capaz de llevar a cabo razonamientos lógicos formales y comprender la estructura axiomática de la geometría, al mismo tiempo es capaz de encontrarle sentido y utilidad a las demostraciones de los teoremas. De igual manera, puede llegar a un mismo resultado por distintos caminos, es decir, empleando otras definiciones, axiomas y teoremas.

5 Razonamiento rigurosamente deductivo.

El estudiante se aparta de la intuición llegando a razonar deductivamente a partir de otros conocimientos, dando la importancia que merece el rigor en los razonamientos deductivos.

Según las experiencias de investigadores que han aplicado estos niveles y la experiencia de los esposos Van-Hiele, estos niveles no están atados a edades pero tampoco se puede pasar de uno a otro automáticamente, ya que existen personas adultas que pueden estar en el primer nivel por falta de posibilidades que los lleven a el segundo nivel, y para los estudiantes de educación media y media vocacional es casi imposible llegar a los dos últimos niveles ya que exigen un nivel alto de conocimiento matemático.

1.2 Cuadriláteros

Glosario geométrico

- *Figura geométrica*: Es un conjunto no vacío de puntos.
- *Ángulo*: porción del espacio definida por dos semirectas con un mismo origen
- *Rectas paralelas*: se dice que dos rectas m_1 y m_2 son paralelas si están en el mismo plano y no se intersecan.
- *Rectas perpendiculares*: se dice que dos rectas m_1 y m_2 son perpendiculares cuando se intersecan y forman un ángulo recto.
- *Distancia*: se llama distancia entre dos puntos A y B al número real positivo correspondiente a este par de puntos; se denota AB .
- *Punto medio*: sea \overline{AB} cualquier segmento, M se llama punto medio de \overline{AB} si y solo si $AM = MB$
- *Segmentos Adyacentes*: Dos segmentos son adyacentes cuando están situados sobre la misma recta y tienen un extremo en común.
- *Ángulo interior*: Es una porción del espacio generado por dos lados consecutivos de un polígono donde este espacio pertenece al polígono.

Las primeras investigaciones conocidas acerca de la geometría se deben a los egipcios y a los babilonios (2000 años antes de nuestra era).



Pirámides de Egipto

Los conocimientos matemáticos de los egipcios y de los pueblos orientales perviven en Grecia gracias a intercambios comerciales. La geometría griega

que fue un éxito asombroso de la ciencia humana dando pruebas de un ingenio excepcional, estuvo marcada por dos escuelas: la de Pitágoras y la de Euclides.

La geometría euclidiana se desarrollo en la Escuela Matemática de Alejandría, los trabajos de esta escuela desembocaron en una obra que durante más de 20 siglos sirvió de base a todo estudio geométrico, conocida como **los elementos**, compuesta por quince libros de los que trece se debieron a Euclides (300 años antes de nuestra era). Estos 13 libros tratan de las figuras geométricas, de los polígonos inscritos y circunscritos en un círculo y sus propiedades, de las proporciones, de la similitud, de la geometría en el espacio así como de la teoría de los números y de los infinitos.

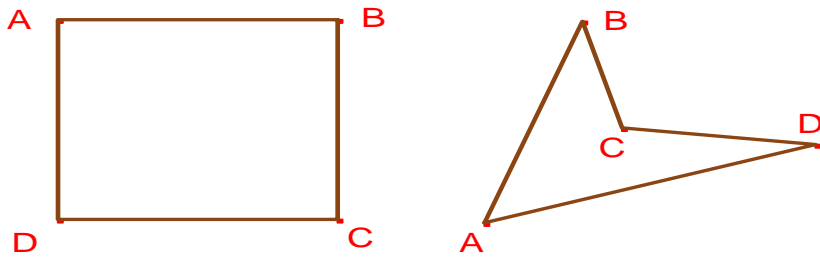


Alejandría

La geometría euclidiana se construye a partir de figuras geométricas no definidas; el punto, la recta y el plano.

Definición 1: Sean A, B, C, D cuatro puntos sobre el mismo plano tales que tres cualesquiera de ellos no están alineados y los segmentos $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{CD}, \overline{DA}$ se intersecan solamente en sus extremos, se dice que la unión de estos segmentos es un cuadrilátero.

Ejemplos:



Todos los cuadriláteros tienen cuatro vértices, cuatro ángulos interiores y dos diagonales. Además, la suma de los ángulos interiores de un cuadrilátero es 360° .

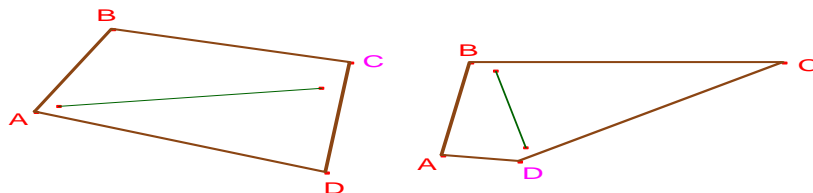
Se clasifican en cuadriláteros convexos y cuadriláteros cóncavos.

Definición 2: Cuadriláteros convexos

Los cuadriláteros **convexos** son aquellos tales que, si se toman dos puntos interiores A y B cualesquiera del cuadrilátero, y trazamos el segmento \overline{AB} siempre estará dentro del cuadrilátero.

Propiedades:

Cada uno de los ángulos interiores de los cuadriláteros convexos es menor de 180° .



Clasificación de los cuadriláteros convexos

Esta clasificación va de acuerdo al paralelismo de sus lados y se divide en paralelogramos, trapecios y trapezoides.

1. Paralelogramos: Son aquellos cuadriláteros cuyos lados opuestos son paralelos.

Ejemplo:



Propiedades de los paralelogramos:

- Tienen los lados opuestos paralelos.
- Sus ángulos opuestos son congruentes, o bien, los ángulos adyacentes a un mismo lado son suplementarios.
- Las diagonales se cortan en su punto medio.

A su vez los paralelogramos se dividen en:

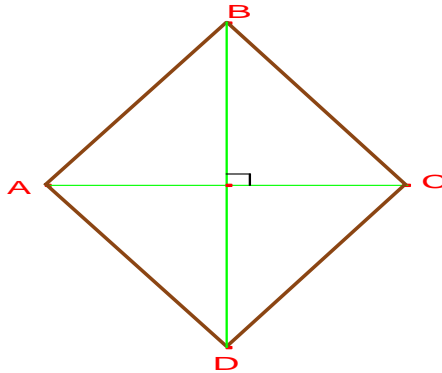
a) Rectángulo: Es un paralelogramo que tiene cuatro ángulos congruentes es decir cuatro ángulos rectos.



Propiedades del rectángulo

- Tiene sus lados opuestos congruentes.
- Las diagonales de un rectángulo son congruentes y se cortan en el punto medio de cada una.

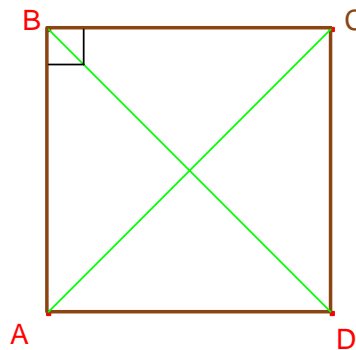
b) Rombo: Paralelogramo que tiene sus cuatro lados congruentes.



Propiedades del rombo:

- Sus ángulos opuestos son congruentes.
- Sus diagonales son perpendiculares, y cada una de ellas es eje de simetría del rombo.

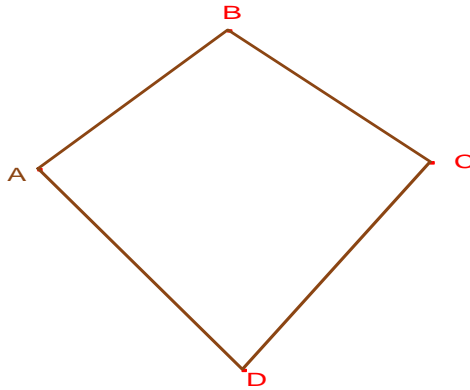
c) Cuadrado: Paralelogramo que tiene sus lados congruentes y sus ángulos congruentes.



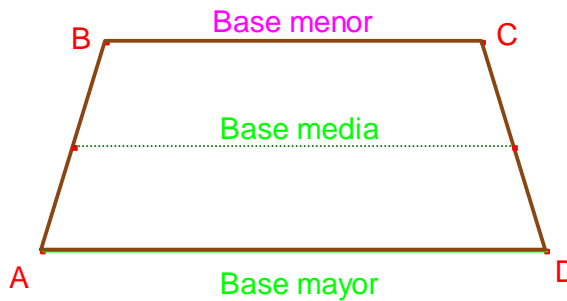
Propiedades del cuadrado:

- Es un caso particular del rombo y un caso particular del rectángulo por tanto hereda sus propiedades.
- Las diagonales del cuadrado son iguales y a la vez perpendiculares
- Las diagonales son bisectrices para sus ángulos.

d) Romboide: Es aquel paralelogramo que no es ni rectángulo ni rombo y tiene dos lados consecutivos congruentes.



2. Trapecios: Cuadriláteros con dos lados paralelos a los que se le llama base mayor y base menor y que tiene los otros dos lados no paralelos.

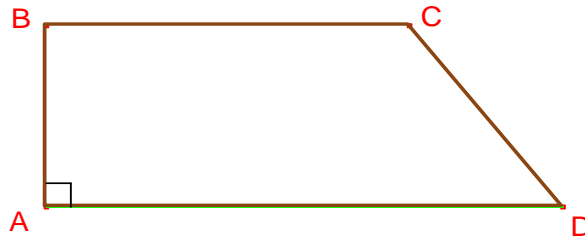


Propiedades de los trapecios:

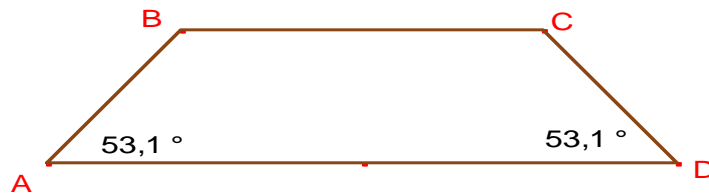
- El segmento de recta que une a los puntos medios de los lados no paralelos, conocido como base media, es igual a la semisuma de las bases.

Clases de trapecios:

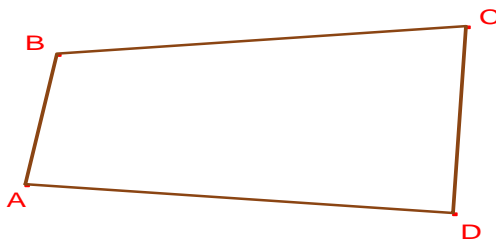
a) Trapecio rectángulo: es aquel que tiene uno de sus lados no paralelos perpendicular a las bases.



b) Trapecio isósceles: es aquel trapecio cuyos lados no paralelos son de igual longitud y además los ángulos adyacentes a sus bases son congruentes.



3. Trapezoides: es aquel cuadrilátero que no tiene lados paralelos



Son cuadriláteros convexos que no poseen ninguna propiedad en común con los paralelogramos ni con los trapecios, excepto la suma interna de sus ángulos.

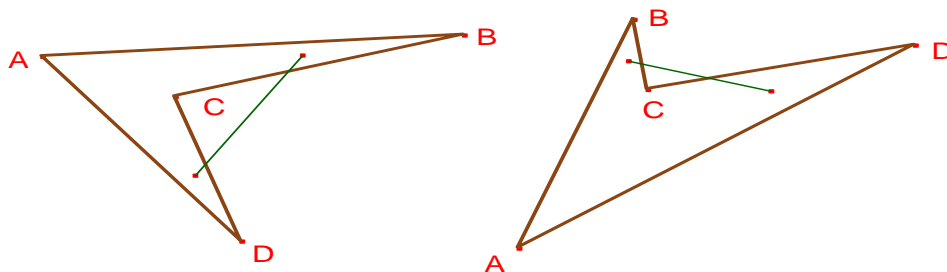
Definición 3: Cuadriláteros cóncavos

Los cuadriláteros **cóncavos** o no convexos son aquellos en los que se pueden tomar dos puntos interiores A y B del cuadrilátero que al trazar el segmento \overline{AB} parte de él quedara fuera del cuadrilátero.

Propiedades:

Los cuadriláteros cóncavos poseen un ángulo mayor de 180° .

Ejemplos:



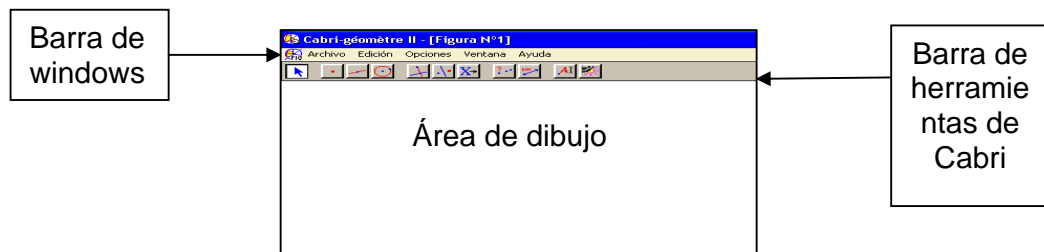
1.3 INTRODUCCIÓN A CABRI-GÉOMÈTRE

Cabri-Géomètre es un programa computacional desarrollado por Yves Baulac, Frank Bellemain y Jean Marie Laborde, del laboratorio de estructuras discretas y de didáctica LSD2 del Instituto de Informática y de Matemáticas Aplicadas de Grenoble (IMAG) Francia, de la Universidad Joseph Fourier de Grenoble con el apoyo del Centro Nacional de Investigación Científica (CNRS) de Francia.

Laborde y Capón (1994), consideran que cabri-géomètre facilita el aprendizaje de relaciones visuales y geométricas por tres razones: los fenómenos visuales tienen gran importancia en la dimensión dinámica del cabri, esos fenómenos son controlados por la teoría, pues son resultados de una modelización gráfica, de un modelo analítico de propiedades geométricas, y las posibilidades sin límites de situaciones geométricas pueden ser visualizadas con un gran número de objetos de forma precisa.

- ENTORNO CABRI

La pantalla del entorno Cabri está dividida en tres partes:

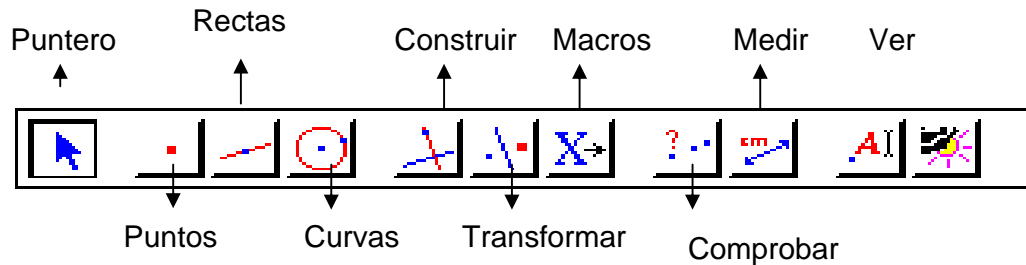


El trazo de los distintos objetos de Cabri (puntos, rectas, segmentos, etc) se logra por la combinación adecuada de los siguientes aspectos:

- Hacer Clic: Consiste en pulsar rápidamente la parte izquierda del mouse.
- Hacer doble clic y sostener: Significa hacer dos veces clic y mantener oprimido la parte izquierda del mouse.
- Arrastrar: Consiste en hacer clic en el objeto o figura, sostener y mover el mouse (en su pantalla se mueve la mano) sobre el área de dibujo.

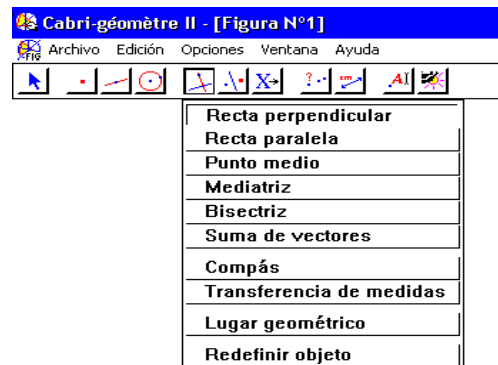
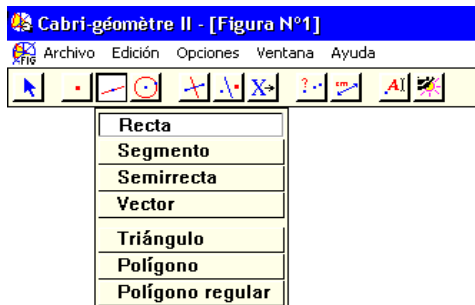
➤ HERRAMIENTAS DE TRABAJO

Esta barra contiene herramientas que permiten generar las construcciones, en total son once herramientas y cada una de ellas despliega una serie de comandos.



➤ DESPLIEGE DE HERRAMIENTAS

Para desplegar un menú de herramientas, ubique la flecha en el menú deseado haga doble clic y sostenga y aparecerán varios comandos. Si mueve la flecha a la derecha o a la izquierda señalando con la flecha la herramienta, aparecerán funciones de ésta que usted señale.



➤ ACTIVACIÓN DE COMANDOS

Para activar el comando se utiliza el despliegue de herramienta, se mueve la flecha (hacia abajo) hasta que ésta apunte al comando que deseamos y dando un clic verificamos que esté activado observando la opción elegida en la barra de cabri. Por ejemplo, si quiero utilizar el comando mediatriz, despliego la herramienta seis, coloco la flecha donde esta mediatriz y le doy un clic (Fig.1) y observo que al momento de darle clic ya no aparece el despliegue y en la

barra de Cabri esta activado el comando mediatriz (Fig. 2), se identifica de otro color (blanco).

Fig. 1



Fig. 2



➤ ÁREA DE DIBUJO

En la pantalla aparecerá una especie de cruz, observe que la barra de Cabri este activado el comando de puntero.

Como dibujar algunos objetos geométricos:

a) Dibujar un punto:

1. Seleccione el comando **punto**, al mover el mouse en el área de dibujo, aparecerá un lápiz.
- 2.- Coloque el lápiz donde desea poner el punto y haga un clic.

b) Dibujar un segmento:

- 1.- Seleccione el comando de **segmento** que se localiza en la tercera herramienta.
- 2.- De un primer clic en el lugar donde desea el segmento.
- 3.- Mueva el lápiz en cualquier dirección y del tamaño que desee y de otro clic.

c) Dibujar una recta:

- 1.- Seleccione el comando de **recta** (herramienta tres).
- 2.- Coloque el cursor en cualquier área de la pantalla y de un clic.
- 3.- Hacia donde mueva el mouse se moverá la recta, cuando haya decidido que recta desea de un clic.

d) Dibujar un triángulo:

- 1.- Active el comando de **Triángulo**. (Herramienta tres)
- 2.- Señale con el lápiz que aparece en el área de dibujo un punto dando clic, mueva el mouse y observará que aparece una línea, de otro clic donde dese, vuélvalo a mover y aparecerá otra línea, de otro clic y se formara un triángulo.

e) Dibujar un polígono regular:

- 1.- Active el comando de **polígono regular**. (Herramienta tres)
- 2.- De un clic en cualquier lugar del área de dibujo.
- 3.-Mueva el lápiz que aparece en la pantalla y de otro clic.
- 4.- Vuelva a mover el lápiz de la pantalla a la derecha hasta que muestre el número tres y de nuevamente clic.
- 5.- Repite estos pasos pero con un cuadrado (4), pentágono (5), Hexágono (6) y heptágono (7).

Otra función útil en el área de dibujo es el **arrastre** de las figuras geométricas

Los elementos se pueden mover siguiendo los siguientes pasos.

- Activar el comando puntero.
- Localizar el puntero sobre el dibujo, observa que aparece una mano apuntando y una frase.
- Haga doble clic-sostenido sobre lo que desee mover (arrastrar) y mueva el mouse.
- Para dejar de mover lo que estas sosteniendo, solo quita el dedo del botón del mouse.

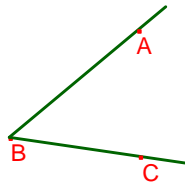
➤ **ETIQUETAR**

Nos permite nombrar los objetos. Para lo cual activamos el comando **etiqueta** (herramienta diez), seleccione el objeto a etiquetar, coloque la cruz del cursor sobre el objeto escriba lo que desee.

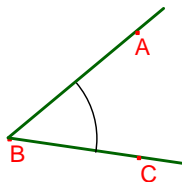
➤ **MARCAR Y MEDIR UN ÁNGULO**

Para marcar un ángulo se siguen los siguientes pasos:

- 1.- Dibuja dos semirrectas con el origen en común.
- 2.- Señale un punto sobre la semirrecta y etiquétalo llamándolo A; al vértice (unión de las dos semirrectas) etiquétalo con la letra B y en la otra recta señale un punto y etiquétalo con la letra C.



- 3.- Active el comando **marca de ángulo** (herramienta diez).
- 4.- Coloque el cursor sobre el punto A, de un clic; después al punto B, haga clic y por último al punto C, haga clic.



Hay dos formas de encontrar la medida de un ángulo:

- 1.- Siguiendo el mismo procedimiento para marcar un ángulo pero se tiene que activar el comando **Ángulo** antes de realizar el procedimiento.
- 2.- Activando el comando ángulo localice el cursor en la marca del ángulo y aparecerá una mano y una leyenda **este ángulo** (fig. 3), haga clic y aparecerá la medida del ángulo (fig. 4).

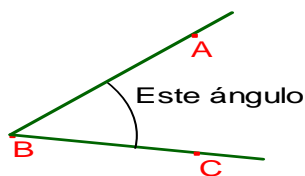


Fig. 3

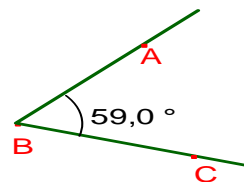
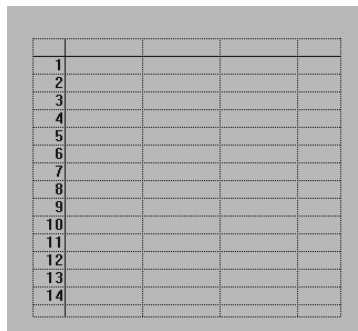


Fig. 4

➤ TABULAR

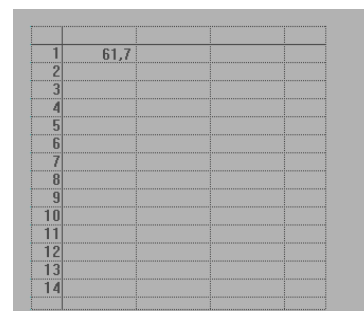
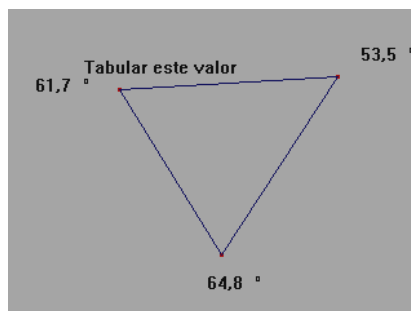
Esta herramienta nos sirve para tabular datos; para realizar la tabulación se realizan los siguientes pasos:

- 1.- Active el comando de tabular.
- 2.- Localice el lápiz en la parte central del área de dibujo y haga clic.
- 3.- Aparecerá una tabla pequeña, la cual se agrandara; localice la mano en la parte inferior derecha y de doble clic sostenido, luego mueva el mouse a lado derecho y hacia abajo, hasta ver el número de filas y columnas que necesite.



1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

- 5.- Para tabular active de nuevo el comando tabular
- 6.- Localice el lápiz en el número, el cual cambia a una mano y aparecerá una frase **tabular este valor** haga clic en el número que desee tabular y éste saldrá en la tabla.



1	61,7		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

➤ CALCULADORA

Existe un comando que nos permite realizar operaciones, el cual se localiza en la novena herramienta y se llama calcular. Cuando se activa en la parte inferior de la pantalla aparece una calculadora.



Para utilizarla localice el lápiz (puntero) en el primer número y haga clic, aparecerá una letra en la calculadora y arriba del número, después de clic en el signo de la operación que desees realizar y después otro clic en el otro número, (ver figura 5), al cual también se le asigna una letra (diferente) y para obtener el resultado localice la flecha en el signo de igual y haga clic.

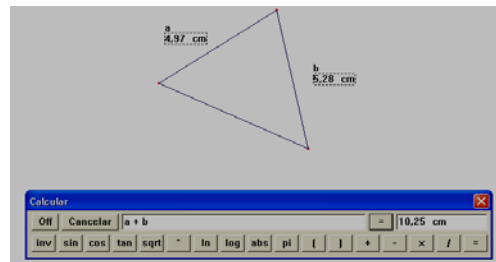


Fig. 5

Para ver el resultado en el área de dibujo arrastre el resultado de la calculadora hasta el área de dibujo.

Hoja de referencia de cabri-géomètre (Figura 6)

HOJA DE REFERENCIA RÁPIDA: CABRI-GEOMETRY II

BARRA DE HERRAMIENTAS DE CABRI II

PUNTERO

- Puntero
- Giro
- Semejanza
- Giro y semejanza

PUNTOS

- Punto
- Punto sobre objeto
- Punto de intersección

RECTAS

- Recta
- Segmento
- Semirecta
- Vector
- Triángulo
- Polígono
- Polígono regular

CURVAS

- Círculo
- Arco
- Cónica

CONSTRUIR

- Recta perpendicular
- Recta paralela
- Punto medio
- Mediatriz
- Bisectriz
- Suma de vectores
- Compás
- Transferencia de medidas
- Lugar
- Redefinir punto/objeto

TRANSFORMAR

- Simetría axial
- Simetría
- Traslación
- Rotación
- Homotecia
- Inversión

MACRO

- Objeto inicial
- Objeto final
- Definir macro

COMPROBAR PROPIEDADES

- Colineal
- Paralelo
- Perpendicular
- Equidistante
- Pertenece

MEDIR

- Distancia y longitud
- Área
- Pendiente
- Ángulo
- Ecuación y coordenadas
- Calcular
- Tabular

VER

- Etiqueta
- Comentarios
- Edición numérica
- Marca de ángulo
- Fijar/Liberar
- Traza Activada/Desactivada
- Animación
- Animación múltiple

DIBUJO

- Ocultar/Mostrar
- Color
- Rellenar
- Gruesa
- Punteado
- Modificar apariencia
- Ocultar ejes/Mostrar ejes
- Nuevos ejes
- Definir cuadrícula

Fig. 6

Capítulo 2: ACTIVIDADES PROPUESTAS Y ANÁLISIS



Como ya mencionamos, en este trabajo utilizamos el programa de computador cabri-géomètre como herramienta principal para orientar los conceptos de los cuadriláteros a los niños de sexto grado de la Normal Superior de Charalá.

Basados en el alcance del aprendizaje significativo utilizando nuevas tecnologías se planearon y realizaron las actividades que por supuesto no fueron tan saturadas de imágenes pues nuestro objetivo principal era lograr el interés del estudiante por el software cabri-géomètre y su trabajo en el computador, teniendo en cuenta el poco manejo que tienen los estudiantes de la institución con dichos instrumentos.

Las actividades se construyeron previendo los posibles inconvenientes que podían presentar los estudiantes y estableciendo el nivel adecuado para planificar las actividades.

La metodología utilizada consta de cuatro fases:

Fase1: Se realizó una prueba diagnóstica para identificar los presaberes de los estudiantes, tanto de cuadriláteros en general como del manejo del computador, teniendo en cuenta el contexto de Charalá.

Fase2: Se continuo con la descripción y capacitación a los estudiantes en el uso de las herramientas de cabri-géomètre, se expusieron las características del software. Para lo cual se contó con el apoyo de los profesores de informática de la institución.

Fase3: se desarrollaron las actividades planeadas las cuales incluyendo la prueba diagnostica fueron un total de seis, todas realizadas en la sala de informática utilizando cabri-géomètre, en algunas ocasiones hubo la necesidad de dar breves explicaciones en el tablero y otras se contó con la ayuda del video-been.

Fase4: Redacción y presentación de este informe, análisis critico de la experiencia realizada con los niños de sexto grado de la Escuela Normal Superior de Charalá y recomendaciones y sugerencias sobre las actividades planeadas y su desarrollo.

2.1 ACTIVIDAD DIAGNÓSTICA



Para poder llevar a cabo el proyecto se diseñó una prueba diagnóstica con el objetivo de identificar los presaberes que tienen los estudiantes de sexto grado de la Escuela Normal Superior de Charalá acerca de los cuadriláteros y uso del computador, el objetivo era identificar los preconceptos de los estudiantes para así poder planificar las actividades adecuadas.

2.1.1 Diseño de la actividad diagnóstica.

Esta actividad fue diseñada para nivelar posibles dificultades y falencias acerca de los conocimientos de los estudiantes sobre cuadriláteros y manejo básico del computador. Son ocho preguntas ubicadas dentro de los niveles 2 y 3 de Van-Hiele y en las que se tiene en cuenta el contexto educativo en Charalá, la prueba fue realizada a 25 estudiantes de sexto grado.






Se toman los siguientes temas:

- Encendido del computador, y manejo de Windows.
- Cuadriláteros
- Clasificación de los cuadriláteros
- Reconocimiento de lados y ángulos.

2.1.2 Aplicación de la prueba diagnóstica

En una charla previa se les comento a los estudiantes que ésta era una prueba base para iniciar con las actividades y que era necesario que la desarrollaran a conciencia, porque de ella dependía el contenido de las demás actividades, los estudiantes hicieron caso de la sugerencia y la realizaron en relativo orden, ésta actividad tuvo una duración aproximada de 45 minutos.

2.1.3 Análisis de la actividad diagnóstica

-  Para el primer ítem abrir la barra de herramientas de Windows y explorar algunas de ellas, se observó solvencia en los estudiantes, mostrando un conocimiento básico del computador gracias a que venían tomando clases de informática en las cuales aprendieron el manejo básico de algunas herramientas de Windows.
-  En la pregunta defina cuadrilátero, de los 25 estudiantes 22 o sea el 88% contestaron respuestas más o menos acertadas; algunas de ellas fueron: “*son polígonos que tienen cuatro lados*”, “*tienen cuatro ángulos*”, “*tienen forma de cuadrado*” entre otras, los otros tres estudiantes no contestaron la pregunta.
-  Sobre la pregunta Escriba el nombre de dos cuadriláteros, esta pregunta no tuvo inconvenientes aunque la mayoría coincidió en escribir cuadrado y rectángulo, y solo 4 estudiantes incluyeron trapecio y rombo en sus respuestas.
-  Para la pregunta, ¿Qué cuadriláteros tienen sus lados iguales?, 19 estudiantes o sea el 75% escribieron cuadrado, 3 o sea el 12% escribieron rombo y cuadrado, y el otro 12% tuvo respuestas erróneas.
-  En el ítem dibuje un cuadrilátero cóncavo y uno convexo, la mayoría hizo un cuadrado o rectángulo, no tienen claro el concepto de cóncavo y convexo.

- Para la sexta pregunta ¿Qué es un paralelogramo?, 15 estudiantes o sea el 60% dio una respuesta aproximada como “*puede ser un cuadrado, un rectángulo o un rombo*”, “*son figuras con sus lados paralelos*”, y los otros 10 o sea el 40% dieron repuestas erróneas como “es una figura con forma de cuadrado”, “no se”, “tienen cuatro lados”, entre otras.

- En la pregunta ¿Qué figuras son paralelogramos? ningún estudiante escribió los cuatro paralelogramos correctamente, solo alcanzaron a escribir el nombre de tres los mismos 15 estudiantes de la pregunta anterior y los demás .les faltaron respuestas o colocaron el nombre de otras figuras que no pertenecían a los paralelogramos.

- En la pregunta “Escriba las clases de trapecios” nadie contesto esta pregunta correctamente.

- Para la última pregunta “Como son los ángulos de un cuadrado y de un rectángulo” 21 estudiantes o sea el 84% tuvieron respuestas aproximadas como “tienen los ángulos iguales”, “tienen los ángulos rectos”, “son de noventa grados” y los demás no contestaron.

En general se observo algunas dificultades e ideas erróneas acerca de los conceptos generales de los cuadriláteros, así que hubo la necesidad de replantear las actividades para llevarlas al nivel de los estudiantes.

2.2 ACTIVIDADES PLANEADAS



Las actividades se realizaron previa orientación en la sala de informática a un grupo de 25 estudiantes donde se dieron a conocer las diferentes herramientas del programa cabri-géomètre, se capacito a los estudiantes en el manejo básico del software que fue tomado con bastante agrado por la mayoría de ellos ya que nunca habían utilizado esta herramienta en sus clases, lo cual motivo aun mas el desarrollo del trabajo.

A cada actividad se le incluyo un objetivo para que el estudiante comprendiera que conocimientos se discutirán en su desarrollo. Las actividades indicaban claramente la necesidad del programa cabri-géomètre, se repartieron a cada uno de los estudiantes para que ellos escribieran sus respuestas, en cada actividad había suficiente espacio para escribir. Las herramientas que se utilizaron en el desarrollo de las actividades fueron el computador, con el programa cabri-géomètre, lápiz y papel.

2.2.1 Actividad # 1



ACTIVIDAD # 1



OBJETIVOS

- Construir el cuadrado, el rectángulo, el rombo y el romboide usando cabri-géomètre.
- Utilizando cabri-géomètre observar características de los ángulos de cada uno de los paralelogramos y determinar la suma de los ángulos de un cuadrilátero convexo.

Herramientas: Computador, lápiz, borrador y papel.

1. *Haga las siguientes construcciones y describa los pasos en cada espacio.*

Paralelogramo

Cuadrado

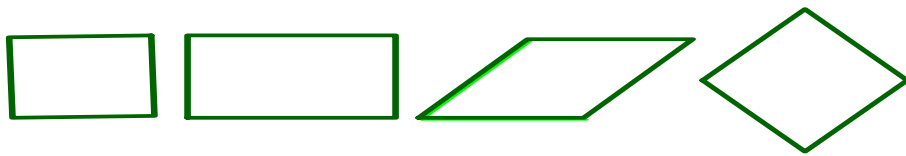
Rectángulo

Rombo

Romboide

2. Por medio de las herramientas medidas de ángulo, distancia o longitud que posee cabri-géomètre, escriba como son y cuanto suman los ángulos internos de un cuadrado y de un rectángulo

3. Todo cuadrilátero paralelogramo es convexo, utilizar las herramientas apropiadas de cabri-géomètre para ver cuanto suman los ángulos de cada paralelogramo y escribir una posible definición de la suma de los ángulos de un cuadrilátero convexo.



LO QUE TENEMOS QUE APRENDER LO APRENDEMOS HACIENDO"
ARISTÓTELES

2.2.2 Análisis de la actividad # 1



- ✓ Durante la construcción de los paralelogramos algunos utilizan el comando polígono regular y otros el comando polígono dependiendo del paralelogramo, el cuadrado es el mas sencillo de construir ya que sale inmediato con el comando polígono regular, pero la construcción del rectángulo, el rombo y el romboide se complica un poco, pues deben emplear mas herramientas de cabri, sin embargo lo logran con alguna dificultad utilizando los comandos que contienen segmento, recta perpendicular y recta paralelas, medida de ángulo, etc. Claro que a esta altura ya tenían una idea más o menos clara de cada paralelogramo y sabían que era lo que querían construir.

- ✓ Después de construir el cuadrado y el rectángulo los estudiantes ya intuyen que los ángulos de ambas figuras son rectos pero la idea es que lo confirmen utilizando las herramientas de cabri, específicamente el comando medida de ángulo, ellos identifican que las dos figuras tienen los ángulos de 90° y que sus lados son diferentes, además descubren que la suma de los ángulos internos de cada una de las figuras es 360° grados.

- ✓ .Para encontrar la suma de los ángulos internos de cada uno de los paralelogramos los estudiantes reconocen la utilidad de los comandos

medida de ángulo y el comando calculadora verificando que en todos los paralelogramos la suma de sus ángulos internos es 360° .

A los estudiantes les pareció relativamente sencillo concluir que la suma de los ángulos internos de los paralelogramos es 360° gracias a la utilidad de las herramientas de cabri-géomètre.

2.2.3 Actividad # 2



Actividad # 2



Objetivos

- Utilizando las herramientas de cabri-géomètre, enunciar diferencias y similitudes que existen entre el cuadrado el rectángulo y el rombo.
- Con la ayuda de cabri-géomètre establecer cual de los paralelogramos puede ser otro de ellos y porque.

Herramientas: Computador, lápiz y papel.

1. *Utilizando las herramientas de cabri, construir un cuadrado y un rectángulo y luego describir que partes poseen en común y cuales las diferencian.*

2. *Después de construir un rombo y un rectángulo con cabri-géomètre exprese si un rectángulo puede ser o no un rombo y de una breve explicación de su respuesta.*

3. *Similar al punto anterior pero con el cuadrado y el rombo*

4. *Que pasa con el cuadrado y el Rectángulo*

5. *Construya un romboide y descríbalo*

“la duda es el principio de la sabiduría, los grandes conocimientos engendran las grandes dudas”


ARISTÓTELES


2.2.4 Análisis de la actividad # 2



- Los estudiantes construyeron el cuadrado y el rectángulo utilizando los siguientes comandos de cabri-géomètre: segmento, recta perpendicular, recta paralela, medida de ángulo y calculadora. Identifican que ambos tienen ángulos rectos y que sus lados opuestos son paralelos utilizando el comando para verificar el paralelismo de cabri, no obstante algunos se tornan inseguros a la hora de afirmar que un cuadrado cumple las propiedades de un rectángulo pero un rectángulo no puede ser un cuadrado, Aunque hubo algunas dudas al final de la actividad mas del 50% de los estudiantes dedujo que el cuadrado es un rectángulo porque hereda las características de sus ángulos y el paralelismo de sus lados opuestos.
- Al construir el rectángulo y el rombo se presentan ciertas dificultades en la contextualización de las respuestas, no logran escribirla correctamente, lo interesante es que descubren con la manipulación de cabri que las figuras no tienen propiedades en común solo que ambos son paralelogramos.
- La comparación entre el cuadrado y el rombo fue más sencilla, porque utilizaron el comando longitud y distancia de cabri-géomètre para deducir que un rombo tiene sus lados iguales semejante a un cuadrado, y al revisar los ángulos con el comando medida de ángulo de cabri se dan cuenta que

sus ángulos no necesariamente son iguales algunos intuyen que un cuadrado podría ser un rombo mas no al contrario

 Avanzada la actividad, los estudiantes habían escrito algunas semejanzas entre el cuadrado y el rectángulo y escriben algunas conjeturas acerca de la relación entre estas dos figuras.

 Para la construcción del romboide utilizan los comandos segmento, línea recta, línea paralela y polígono de cabri géomètre, observando y manipulando el romboide verifican que este no tiene similitud con los demás paralelogramos.

Nuestro objetivo principal se cumple en el desarrollo de esta actividad, ya que los estudiantes logran establecer la relación que tienen entre si algunos de los paralelogramos, descubren que el cuadrado es una clase especial de rombo y rectángulo, además se dan cuenta que el romboide no tiene propiedades en común con los demás paralelogramos, así que en esta actividad se observa claramente la gran utilidad de cabri-géomètre a la hora de conjeturar y deducir algunas propiedades de los paralelogramos.

2.2.5 Actividad # 3



Actividad # 3 CabriIIPlus.ico

Objetivo

- Utilizando las herramientas de cabri-géomètre construir los paralelogramos y enunciar dos propiedades de cada uno.

Herramientas: Computador, lápiz y papel

1. *Utilizando cabri-géomètre construir los paralelogramos, dibujar sus diagonales y describir sus principales características en el espacio indicado para cada figura.*

Rectángulo

Rombo

Cuadrado

Romboide

Con las observaciones realizadas anteriormente complete las siguientes frases.

2. Si las diagonales de un cuadrilátero se intersecan en su punto medio este cuadrilátero es un:

3. Cuando las diagonales de un cuadrilátero no se intersecan en el punto medio, este cuadrilátero recibe el nombre de:

4. Como son las diagonales de un cuadrado y un rombo

5. Podemos decir que un cuadrilátero es rombo o cuadrado cuando tiene sus diagonales _____

6. Todo cuadrado es a la vez _____ y

7. Sabiendo que en un cuadrilátero cóncavo sus diagonales no se cruzan, construya con cabri-géomètre un cuadrilátero de este tipo, y dibújalo en el papel y describe porque sus diagonales no se cruzan.

8. Escriba dos propiedades de cada uno de los paralelogramos.

“Tus conocimientos son lo único que nadie puede arrebatarte”

ANONIMO

2.2.5 Análisis actividad # 3



- Después de construir las diagonales de los paralelogramos con cabri-géomètre los niños analizan sus particularidades en cada paralelogramo. Teniendo en cuenta que los niños se encuentran en los niveles 2 y 3 de Van-Hiele se comprenden sus respuestas y sencillas conjeturas.

- Los niños utilizaron las herramientas de cabri-géomètre para observar que sucedía cuando las diagonales de un cuadrilátero se cruzan en su punto medio, después de hacer diferentes tipos de cuadriláteros y trazar sus diagonales encontraron que solo en los paralelogramos las diagonales se cortan en los puntos medios.
Con los comandos **distancia o longitud** y **medida de ángulo** de cabri descubrieron que además de que las diagonales de un paralelogramo se cortan en su punto medio, estas son perpendiculares, este paralelogramo será un rombo.

- Los niños escriben propiedades básicas de los paralelogramos descubiertas en los primeros puntos de la actividad, escriben acerca de los lados, de los ángulos y sus diagonales inclusive algunas relaciones entre ellos, claro relaciones ya descubiertas en los puntos anteriores gracias a las herramientas y comandos de cabri-géomètre.

Como se dijo con anterioridad los niños se encuentran en los niveles 2 y 3 de Van-Hiele y apenas empiezan a reconocer ciertas propiedades de los paralelogramos, con la utilización de cabri-géomètre creemos que se ha avanzado mas rápido en el aprendizaje de los niños, que posiblemente puedan pasar al próximo nivel, si se continua con un trabajo adecuado utilizando este software educativo.

2.2.6 Actividad # 4



Actividad # 4

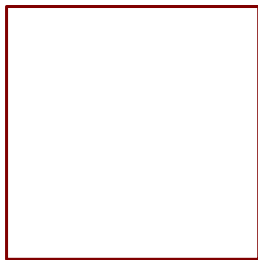


Objetivos

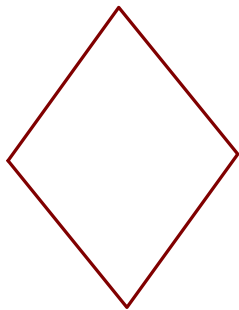
- Construir e identificar con cabri-géomètre cuantos ejes de simetría tienen cada uno de los paralelogramos.
- Describir que sucede con los ángulos al trazar las diagonales de los paralelogramos.

Herramientas: computador, lápiz y papel

1. *Construir los paralelogramos y sus ejes de simetría, escribir cuantos tiene.*









2. Con base en las construcciones anteriores, que sucede con los ángulos del cuadrado y del rombo al trazar las diagonales de estos, verifique utilizando cabri.

3. Que sucede con ángulos del rectángulo y del romboide al trazar las diagonales

“Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado” Albert Szent-Györgi

2.2.7 Análisis de la actividad # 4



- ▶ Al comienzo de la experiencia durante el repaso se explicaron los conceptos de simetría, eje de simetría es decir las transformaciones geométricas, por lo tanto los estudiantes ya conocían estos conceptos antes de desarrollar la actividad. Utilizaron el comando segmento trazando los ejes de simetría a cada uno de los paralelogramos.
- ▶ Utilizando las herramientas de cabri-géomètre, descubrieron que en el rectángulo las diagonales no son ejes de simetría, serán las bases medias de este los ejes de simetría.
- ▶ Con respecto al romboide también descubren que este solo tiene un eje de simetría.
- ▶ Al medir los ángulos utilizando el comando **medida de ángulo** de cabri-géomètre los estudiantes descubren que al trazar las diagonales en un cuadrado y en un rombo estas dividen los ángulos en dos iguales, es decir, las diagonales son también bisectrices del cuadrado y del rombo.
- ▶ En el rectángulo hay dificultad ya que tienen que observar los ángulos alternos opuestos y no hay respuestas muy claras, situación que hubo que remediar después con una explicación.

Aquí los estudiantes ya se ubican en el nivel 3 de la enseñanza de la geometría de Van-Hiele, se necesitaría continuar con actividades de este tipo para que los estudiantes progresen en los demás niveles.

2.2.8 Actividad # 5



Actividad # 5



CabriIIPlus.ico

Objetivos

- Conjeturar acerca de algunas propiedades de los cuadriláteros convexos.
- Construir con cabri-géomètre los trapecios.

Herramientas: computador, lápiz y papel

1. Como comprobarías utilizando cabri-géomètre que los ángulos internos de cualquier cuadrilátero convexo suman 360°

2. Realiza la siguiente construcción con cabri-géomètre y contesta. Si un cuadrilátero posee solo un ángulo recto que clase de cuadrilátero será.

3. Al trazar la diagonal de cualquier cuadrilátero convexo este queda dividido en que figuras

4. Construya utilizando cabri-géomètre un trapecio y describa sus partes

5. Construya un trapecio rectángulo y un trapecio isósceles y marque sus respectivos ángulos con la ayuda de cabri-géomètre además escriba algunas impresiones acerca de estas figuras.

6. Escriba en diez renglones como le pareció la experiencia de trabajar con cabri-géomètre en la clases de geometría

“En la política es como en las matemáticas: todo lo que no es totalmente correcto, está mal” EDWARD KENEDY

2.2.9 Análisis actividad # 5



- Los estudiantes empiezan a conjeturar, después de construir un cuadrilátero convexo, con cierta dificultad algunos descubren que trazando la diagonal del cuadrilátero pueden dar una idea de porque los ángulos internos de todo cuadrilátero convexo suman 360° , algunos se dan cuenta que el cuadrilátero queda dividido en dos triángulos y que sabiendo que la propiedad fundamental de los triángulos dice que sus ángulos internos siempre suman 180° y pues la suma de los ángulos internos de los dos triángulos va a ser 360° así pueden demostrar esta propiedad de los cuadriláteros convexos.
- Después de hacer diferentes construcciones de cuadriláteros de tal forma que solo tengan un ángulo de 90 grados, los estudiantes se dan cuenta que estos cuadriláteros no son paralelogramos, tampoco trapecios pero si pueden ser trapecoides o pueden ser cuadriláteros cóncavos.
- Los estudiantes construyen el trapecio utilizando las herramientas de cabri-géomètre en específico los comandos **segmento**, **recta paralela** y **polígono** y además escriben sus partes como las bases, base media, altura y sus lados utilizando el comando texto.
- En la construcción del trapecio rectángulo y el trapecio isósceles los estudiantes utilizan los mismos comandos que utilizaron en la

construcción del trapecio pero ahora marcan los ángulos de estos utilizando el comando **medida de ángulo** y escriben algunas particularidades de cada uno de ellos gracias a la visualización y manipulación de las figuras en el computador.

- La mayor parte de los estudiantes describen con agrado la oportunidad de trabajar con cabri-géomètre, mencionan que este programa les facilitó el aprendizaje de los conceptos ya que podían observar las figuras y ponerlas en movimientos verificando como se mantenían algunas de sus propiedades además era agradable para ellos estar en la sala de informática en una clase que siempre se realizaba en el salón de clases, también mencionaron la facilidad para aprender a manejar el programa cabri-géomètre y que lo veían de gran ayuda para ellos para fortalecer el aprendizaje de los conceptos, quedando la posibilidad de formar un grupo para profundizar en el programa..

CONCLUSIONES

- Con esta experiencia observamos que el incentivo del estudiante por aprender aumenta al trabajar con el computador y un software adecuado, más cuando se trata de geometría, pues los estudiantes hoy día desarrollan un gusto especial hacia las tecnologías como juegos de video, celulares, computadores y se sienten atraídos a aprender cuando el docente aplica metodologías educativas en la que introduce dichas tecnologías.
- El ambiente en que se desarrollo la experiencia no pudo ser mejor, desde los directivos de la Escuela Normal Superior de Charalá, profesores y estudiantes, hasta la sala de informática era precisa para nuestro trabajo facilitando aun más las cosas.
- La prueba diagnostica fue importante a la hora de verificar los preconceptos de los estudiantes tanto del manejo básico del computador como de los conceptos de cuadriláteros, aquí fue muy importante la ayuda de la profesora que aclaro que conocimientos se supone debían manejar los estudiantes.
- Gracias a las herramientas de cabri-géomètre los alumnos reconocieron que cuadriláteros son paralelogramos, las relaciones y diferencias que existen entre ellos. Se manejaron los niveles 1,2 y 3 del método de Van-Hiele para la enseñanza de la geometría, por el nivel de los estudiantes.
- Con el desarrollo de estas actividades los estudiantes logran aprendizaje significativo ya que se les facilito la construcción de las figuras utilizando cabri con el que podían ir descubriendo propiedades de los paralelogramos a través de la manipulación de las figuras utilizando las herramientas del programa. Lo cual permitió que cada quien trabajara a

su ritmo sin ningún tipo de presión mas que la de descubrir el conocimiento.

- Al final algunos estudiantes quedaron interesados en formar un grupo para profundizar en el software y su manejo tanto en las clases de geometría como apoyo a las de matemáticas.
- Nuestro trabajo no ha sido terminado, ha sido una gran experiencia que necesita ser continuada, exhortamos a aquellos docentes de matemáticas que les interese esta propuesta metodología para que se preparen en el manejo de este programa computacional cabri-géomètre y lo apliquen en sus clases.

RECOMENDACIONES

- Los cambios en los métodos educativos hacen que sea más urgente la exploración de metodologías que ayuden al niño a aprender con agrado, lo cual se puede lograr con el uso de un computador en las clases de matemáticas donde siempre se ha utilizado solo lápiz y papel.
- La institución tiene un gran potencial para implementar este manejo de tecnologías, sería importante optar por una inversión adecuada en software educativos para dar un mejor aprovechamiento a la excelente sala de informática con que cuentan.
- Creemos que los docentes deben recibir la capacitación necesaria para lograr el manejo de los software educativos e implementar el uso en sus respectivas clases incluyendo algunas horas en la sala de informática.
- Una parte importante previa al desarrollo de las actividades, es realizar una prueba diagnóstica, para descubrir los preconceptos y debilidades de los estudiantes y así realizar las actividades precisas que conlleven a un aprendizaje óptimo.
- Es preciso que los profesores deseosos de aplicar este tipo de metodologías educativas utilizando software educativos como Cabri-géomètre se capaciten en el manejo pedagógico de estos, ya que como en todas las ciencias se necesita una constante actualización para ofrecer lo mejor a nuestros estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Beltrametti. Maria C. *Teoría de van-hiele y cabri-géomètre en la construcción del concepto de transformaciones rígidas en el plano.* UNNE 2004.
- [2] Benítez M. David. Universidad Autónoma De Coahuila Facultad de Física y Matemáticas. *Encuentro de Geometría UPN-Bogotá* 2004.
- [3] FIALLO Leal, Jorge Enrique. *El modelo de Van Hiele en la enseñanza de los deslizamientos en el plano de la geometría de sexto grado,* UIS. (1996).
- [4] HERNANDEZ Ortega, Marilene. *El modelo de Van Hiele para la enseñanza de la geometría en séptimo grado en los colegios del área metropolitana de Bucaramanga,* UIS. (1995).
- [5] MEN, *Tecnología Informática: Innovación en el currículo de matemáticas de la educación básica secundaria y media* (2004)
- [6] MEN, *Talleres para la Formación de Docentes en el Uso Didáctico de Nuevas Tecnologías en la Educación Matemática.* (2004).

Sitios Web,

- [7] <http://www.eduteka.org/softmath2.php>
- [8] <http://roble.cnice.mecd.es/jarran2/>
- [9] <http://www1.unne.edu.ar/cyt/2002/09-Educacion/D-017.pdf>
- [10] <http://mysite.mweb.co.za/residents/profmd/futured.pdf>