EL ESTUDIO DE LAS TRASLACIONES, ROTACIONES Y HOMOTECIAS A TRAVÉS DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS MODELADAS Y SIMULADAS EN EL CABRI GEOMETRY

LINA MARÍA ROMERO PARRA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA
2004

EL ESTUDIO DE LAS TRASLACIONES, ROTACIONES Y HOMOTECIAS A TRAVÉS DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS MODELADAS Y SIMULADAS EN EL CABRI GEOMETRY

LINA MARÍA ROMERO PARRA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de LICENCIADA EN MATEMÁTICAS

Director:
JORGE ENRIQUE FIALLO LEAL
Msc. Educación Matemática

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE MATEMÁTICAS
BUCARAMANGA
2004

DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

A DIOS, quien me fortalece, me guía y me cuida hoy, mañana y siempre.

A mis padres, Luis Francisco Romero y Edilia Parra, quienes me brindaron todo su apoyo.

A mis hermanos, Heidy, Liseth y Luis Carlos, por su colaboración y compañía.

A Edwin, por su compañía, apoyo y colaboración.

A mis abuelitos, Luis Francisco Romero y Maria Isabel reyes, quienes desde el cielo me cuidaron y apoyaron.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Luis Francisco Romero y Edilia Parra quienes me brindaron todo su apoyo.

A JORGE ENRIQUE FIALLO LEAL. , Msc. En matemáticas por su amistad, paciencia, apoyo y colaboración que siempre me brindo.

A mis compañeros y amigos, Jenny C., Zulma, Genny A., Marcela, Johana, Ruby, Nancy, Cristian, Alonso, Edinson con los cuales pase buenos y malos momentos porque me brindaron su amistad, respeto y cariño.

A mis hermanos, Heidy, Liseth y Luis Carlos, por su colaboración y compañía.

A Edwin, por su compañía, apoyo y colaboración.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE FIGURAS

TABLA DE ANEXOS

RESUMEN

TITULO:
EL ESTUDIO DE LAS TRASLACIONES, ROTACIONES Y HOMOTECIAS A TRAVÉS DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS MODELADAS Y SIMULADAS EN EL CABRI GEOMETRY*

AUTORES:
LINA MARÍA ROMERO PARRA**

PALABRAS CLAVES:
Resolución de problemas, Cabri Geometry, modelación y simulación.

RESUMEN:

El Cabri nos ayuda a ver una geometría mas dinámica (activa), en este caso para estudiar un poco más a fondo las traslaciones, rotaciones y homotecias, para lo cual se elaboraron una serie de talleres fundamentados en el diseño de modelaciones y simulaciones de situaciones problemáticas en Cabri Geometry.

Estos talleres tienen como propósito que el estudiante con ayuda de Cabri involucre conocimientos previos, y observe características de forma que adquiera o fortalezca nuevas ideas sobre la traslación, rotación y homotecia, utilizando esto en la solución de situaciones problemáticas por esto es importante que tanto el estudiante como el profesor tengan un buen dominio del Cabri.

Estos talleres se encuentran clasificados en tres grupos, el primero dedicado al estudio de las traslaciones, el segundo al estudio de las rotaciones y el tercero al estudio de las homotecias. Cada grupo tiene tres talleres que tienen como objetivos:

El taller uno: Analizar y describir los elementos necesarios para realizar una traslación o rotación u homotecia según corresponda el taller por medio de una modelación o simulación en Cabri Geometry.
El taller dos: Observar algunas características que contienen los elementos trasladados, rotados u homotéticos según corresponda el taller, utilizando los comandos de traslación, rotación o homotecia de Cabri Geometry, y utilizarlos en la construcción de modelaciones o simulaciones.
El taller tres: Resolver situaciones problemas con la ayuda de Cabri utilizando la traslación, rotación o homotecia según corresponda.

---

* Trabajo de Grado.
** Facultad de Ciencias, Licenciatura en Matemáticas, FIALLO, Jorge.

SUMMARY

TITLE:
THE STUDY OF THE TRASLATION, ROTATIONS AND HOMOTHETIES THROUGH MODELING AND SIMULATED PROBLEMATIC SITUATIONS IN THE CABRI GEOMETRY [*]

AUTHORS:
LINA MARÍA ROMERO PARRA [**]

KEY WORDS:
Resolution of problems, Cabri Geometry, modeling and simulation.

SUMMARY:

The Cabri helps us to see a geometry more dynamic (active), in this case to study a little more thoroughly the traslations, rotations and homotheties, for which serie of activities based on the design of modelings and simulations of problematic situations in Cabri Geometry were elaborated.

These activities have like intention that the student with the help of Cabri involves previous knowledge, and observes characteristics so that acquires or fortifies new ideas on the traslation, rotation and homothetie, using this in the solution of problematic situations for this is important that as much the student as the professor has a good dominion of the Cabri.

These activities are classified in three groups, first dedicated to the study of the traslations, the second to the study of the rotations and the third a the study of homothetie. Each group has three activities that they have like objectives:

Activitie one: To analyze and to describe the elements necessary to make a traslation or rotation or homothetie according to correspond the activity by means of a modeling or simulation in Cabri Geometry

Activitie two: To observe some characteristics that contain the traslated elements, rotated or homothetic according to correspond the activity, using the commands of traslation, rotation or homothetie of Cabri Geometry, and to use them in the construction of modelings or simulations.

Activitie three: To solve situations problems with the aid of Cabri using the traslation, rotation or homothetie according to correspond.

---

[*] Work of Degree.

[**] Ability of Sciences, Licentiate in Mathematics, FIALLO, Jorge.

INTRODUCCIÓN

En la parte educativa se hace cada vez mas importante y necesario, encontrar fuentes de motivación que produzcan una interacción entre el conocimiento y la curiosidad del estudiante que lo lleven al desarrollo cognitivo y potenciar la creatividad e imaginación, puesto que estos son elementos fundamentales para solucionar situaciones problema, no tan solo para la escuela sino también para su vida cotidiana.

Teniendo en cuenta lo anterior en la educación es necesario e importante involucrar las nuevas tecnologías como medio didáctico ya que son una fuente de motivación e interés para el estudiante, además de la importancia que ejercen en nuestro medio día a día porque ellas son un elemento fundamental en el desarrollo cultural y evolutivo del ser humano.

Este fue uno de los motivos que me impulsó a trabajar sobre esta propuesta **"EL ESTUDIO DE LAS TRASLACIONES, ROTACIONES Y HOMOTECIAS A TRAVÉS DE SITUACIONES PROBLEMÁTICAS MODELADAS Y SIMULADAS EN EL CABRI GEOMETRY"** dado que además que se utiliza el software Cabri como medio didáctico buscamos el interés del estudiante por las transformaciones: la traslación, rotación y homotecia.

El Cabri nos ayuda a ver una geometría mas dinámica, en este caso para estudiar un poco más a fondo las traslaciones, rotaciones y homotecias pues nos permite observar más fácilmente las propiedades que caracterizan a cada una y así utilizarlas de la forma más conveniente para la solución de algunas situaciones problema desarrollando el pensamiento geométrico.

JUSTIFICACIÓN

Toda construcción humana es respuesta a las necesidades que surgen de la interacción con el medio, de donde la educación no es indiferente a esta afirmación. Así pues, durante varios años, las necesidades tanto de estudiantes como de los educadores, al igual que el desarrollo del medio cultural, han dado lugar a que se planteen diversos enfoques y teorías que contribuyen al mejoramiento de la calidad de la educación.

A la intención de mejorar la calidad de la educación matemática en Colombia se han agregado las componentes tecnológicas por considerarlas un medio cuya importancia esta asociada a la capacidad de ofrecernos medios alternativos de expresión matemática, a su capacidad de ofrecernos formas innovadoras de manipulación de los objetos matemáticos, logrando con ello un mejor desarrollo del pensamiento.

En la exploración del espacio, se incorpora toda la parte de la geometría activa, como las transformaciones. De ahí su importancia en estudiarlas y desarrollarlas en la secundaria como una forma de comprender la geometría euclidiana y su relación con otras ramas de las matemáticas.

Las transformaciones geométricas se pueden enseñar por medio de situaciones problemáticas, simuladas en el Cabri Geometry, para además de motivar el interés del estudiante en su estudio, lograr una mejor exploración y análisis que lleven a una sistematización matemática.

OBJETIVOS

- Plantear una propuesta metodológica fundamentada en el diseño de modelaciones y simulaciones de situaciones problemáticas en Cabri Geometry para el estudio de las traslaciones, rotaciones y homotecias en el plano.

- Seleccionar situaciones problemáticas que contribuyan a interpretar los conceptos de traslación, rotación y homotecia.

- Modelar y simular las situaciones problemáticas en Cabri Geometry.

- Proponer nuevas situaciones problemáticas al estudiante para que realicen modelaciones y simulaciones usando los conceptos de traslación, rotación y homotecia para su solución.

1 MARCO TEÓRICO

1.1 FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS

El aprendizaje de las matemáticas en la escuela básica, es un proceso complejo que requiere entre otros factores considerar relaciones entre los elementos pertenecientes a espacios referenciales tan variados como los relativos a los sujetos que aprenden, como lo son los cognitivos y socioculturales los que definen el objetivo matemático y los relacionados con la didáctica de las matemáticas. La interacción entre dichos espacios corresponde a las adaptaciones que realizan los estudiantes ante aspectos matemáticos.

Las matemáticas escolares están determinadas en gran parte, por las relaciones simbólicas que se originan en un espacio particular de fenómenos vinculados con la enseñanza, las acciones, las percepciones y las interacciones socioculturales. Es decir "proveen de significados iniciales con conceptos que posteriormente se constituirán con saber matemático normal"[1].

[...] las matemáticas plantean exigencias cognitivas a los estudiantes. [...] apelan a la "desvinculación" del pensamiento en matemáticas de apoyos concretos de abstracción y formalización; de reconocimiento de las condiciones pertinentes de aplicación de reglas, categorías o estrategias generales de dominio de códigos simbólicos especializados y de traducción

---

1 ORTON, Anthony. P.4-5

de un sistema de representación a otro. [...] Exigencia de una atención selectiva más intensa que en otras materias, así como estrategias de control de los propios procesos cognitivos.

1.1.1 ENFOQUE DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Es común encontrar la definición de problema de acuerdo con la perspectiva que se tenga de las matemáticas, una de ellas, como un conjunto de hechos y técnicas, a partir de esta, es fácil comprender los problemas como una tarea más, ejercicios que se aprenden por medio de ejemplos repetitivos, lo cual de una u otra forma muestra a los estudiantes que todo constructo matemático se obtiene por medio de algoritmos y que para cada problema existe uno de ellos. Esta es una perspectiva que reduce el amplio sentido de la palabra problema a ejercicios repetitivos proyectando una matemática pasiva y rígida.

Al contrario cuando se miran las matemáticas como una actividad social y cultural en la que el conocimiento no se descubre, sino se construye a partir de la experimentación e interacción con su entorno, donde los estudiantes están dispuestos a buscar patrones y regularidades en las situaciones problemáticas, se convierten en una actividad exploratoria en la que se construye el conocimiento en donde las matemáticas pasan de ser vistas como transmisión a socialización y de pasiva a constructiva.

Es decir: “Un problema se define como una situación que presenta una oportunidad de poner en juego los esquemas de conocimiento, que exige una solución que aun no se tiene y en la cual se debe hallar interrelaciones expresas y tácitas entre un grupo de factores o variables, búsqueda que implica la reflexión cualitativa, el cuestionamiento de propias ideas, la construcción de nuevas relaciones, esquemas y modelos mentales, es decir y en suma, la elaboración de nuevas explicaciones que constituyen la solución al problema”[2].

Desde esta perspectiva las situaciones problema son:
“Situaciones objetivas que generan un estado psíquico de dificultad intelectual, que provocan preguntas y la necesidad de elaborar respuestas y que pueden marcar el momento inicial del pensamiento porque el hombre comienza a pensar solo cuando aparece la necesidad de comprender algo. Las situaciones problemáticas exigen las interpretaciones de situaciones reales, lo que requiere de la comprensión de la situación, la creación, modificación y adaptación de modelos para seleccionar, organizar e interpretar la información a partir de la situación, y de estrategias para utilizar y transformar esta información para llegar a la resolución de problema”[3].

1.1.2 TECNOLOGÍA

“Los efectos de la tecnología no los hallamos solamente en la naturaleza sino también en las organizaciones sociales, sin ir mas lejos, podemos ilustrar esta situación mediante los efectos del reloj en las sociedades, dicho instrumento transforma las relaciones de los ciudadanos con el tiempo de su cotidianidad. Para esos ciudadanos, el tiempo no está hecho solamente de instantes sino también de minutos, de horas, de años, de ciclos escolares, etc. Los instrumentos mediadores han dejado allí su huella indeleble.

---

[2] García García J. J.. Didáctica de las Ciencias Resolución de Problemas y Desarrollo de la creatividad. Editorial Colciencias, Antioquia, Colombia., 1998. p.55
[3] García García J. J.. Op.cit. p.61

En las discusiones sobre la tecnología de hoy, tendemos a ver como productos tecnológicos solo aquellos que han sido desarrollados durante nuestro tiempo. Se cree que las computadoras son tecnología pero el lápiz, el papel, el bolígrafo, los libros, el signo "=", el pizarrón, el alfabeto, no lo son... Pero en realidad sí lo son: son tecnologías inventadas por el ser humano para servir de amplificadores y re-organizadores a su cognición. Si adoptamos este punto de vista entonces la computadora pierde ese aire de instrumento extraño con el cual la vemos y pasa a formar parte de un proceso natural de desarrollo sociocultural"[4]

Según lo anterior el hombre está en constante evolución, ya que todo tiende a mejorar y adaptarse al medio, y uno de los aspectos que rigen nuestro medio son las nuevas tecnologías que día a día van avanzado rápidamente, en la industria, en la medicina, medios de comunicación, en las universidades, etc., y los centros educativos no se pueden aislar de esta realidad, sino deben ser promotores activos en la generación y desarrollo de nuevos descubrimientos y avances para nuestro medio.

La tecnología se interesa en simplificar las tareas, además de ayudar en el desarrollo y aspiraciones del ser humano, hay diferentes formas de utilizarla y dependiendo de ello se puede lograr un buen manejo de la herramienta para el objetivo que se quiere lograr. Además en el campo educativo es fuente importante de motivación y una herramienta para el aprendizaje, una herramienta que podría ayudar a motivar al estudiante y ofrecer mejores representaciones de los objetos matemáticos para poder manipularlos y explorarlos.

---

[4] Ministerio de Educación Nacional. Seminario de Nacional Formación de Docentes: Uso de nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas. Santa Fé de Bogota. 2001-2002. p.79-80

Las tecnologías en este caso nos ofrecen un elemento muy importante para el desarrollo de pensamiento geométrico ya que el CABRI- GEOMETRY es un programa que le permite al aprendiz ver la geometría más dinámica para que pueda observar diversas propiedades de las figuras geométricas que no se podrían percibir con tan solo tiza y tablero.

1.1.3 CABRI GEOMETRY

En la presente propuesta, se utiliza el software francés CABRI GEOMETRY en el cual se construyen figuras geométricas de acuerdo con las reglas de la geometría euclidiana y la geometría analítica. El Cabri nos ofrece una geometría dinámica donde ninguna figura esta estrictamente dibujada, es decir, cada figura se puede desplazar o modificar de acuerdo como fue construida, lo cual permite observar diferentes características y propiedades geométricas de dichas figuras.

Como herramienta de aprendizaje es una excelente amiga del profesor y del estudiante, claro que, dándole un enfoque educativo y no operativo, de esto depende el buen desempeño de esta herramienta en el aula o actividad educativa. Igualmente es una fuente de motivación para el estudiante y le brinda la oportunidad de manipular los objetos geométricos e interactuar con ellos.

Una de las posibilidades que nos ofrece el Cabri es el poder modelar y simular diferentes situaciones problema, esto es un recurso importante como estrategia para la resolución de problemas, puesto que una buena representación de la situación nos ayuda a aclarar y obtener información, como cuales datos son importantes y fundamentales o cuales son superfluos o independientes al problema.

La modelación es una construcción que ilustra una representación grafica de algún objeto, teniendo en cuenta todas sus características, para obtener una mejor modelación.

Una buena modelación en Cabri es una herramienta que nos facilita una representación adecuada de los elementos que intervienen en la situación problema y nos ayuda a suprimir la información o elementos que no intervienen directamente en la situación o lo que se quiere investigar.

La Simulación es una construcción que ilustra una representación gráfica de algún objeto que puede ser animado, para experimentar y obtener información sobre el fenómeno en estudio. En conclusión la simulación es la modelación de alguna situación problema que se puede animar para estudiarla.

Para estudiar una situación problema que ha sido simulada, nos aferramos de todo lo que nos ofrece el Cabri desde activar la traza de algún elemento de la figura en movimiento hasta hallar el lugar geométrico de este.
Los anteriores son algunos aspectos que tendremos en cuenta para el desarrollo de la presente propuesta.

El Cabri opera por medio de una barra de herramientas con opciones para trazar puntos, líneas, construir polígonos, medir distancias, ángulos, perímetros y áreas, realizar transformaciones de figuras y construir rectas perpendiculares, paralelas, punto medio, mediatriz, etc. Algunas de las construcciones se realizan de manera similar como con regla y compás.

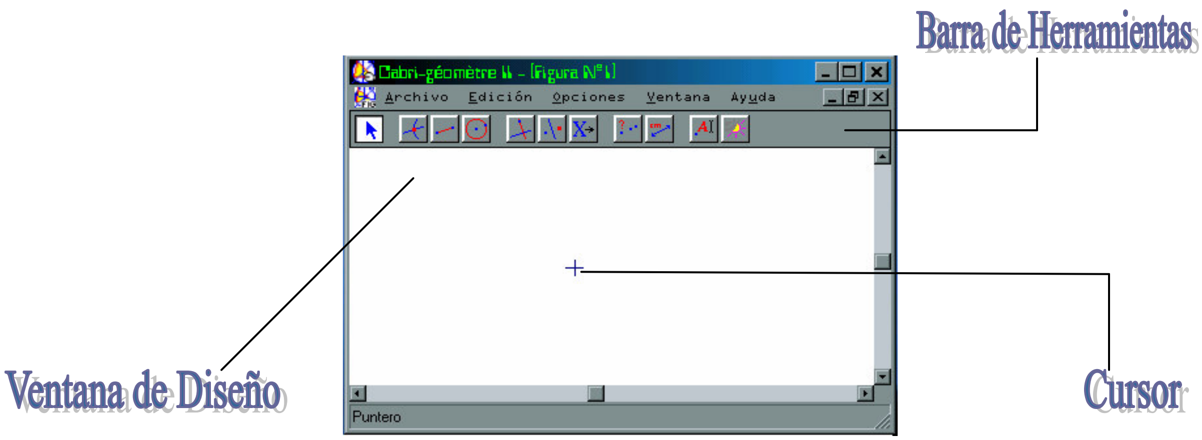


Figura No. 1. Pantalla principal de Cabri Geometry

La barra de herramientas contiene las opciones que permiten generar construcciones. En esta barra hay once cuadros de herramientas.

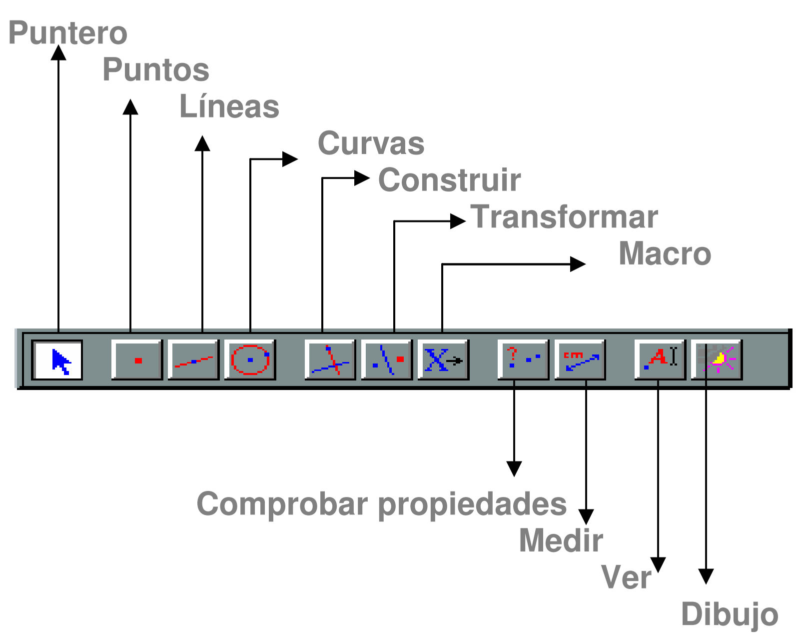


Figura No. 2. Menú de Cabri Geometry

1.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.2.1 TRANSFORMACIÓN

DEFINICIÓN 1: Una transformación del plano, o más simplemente, una transformación α es un mapa uno-a-uno o función de los puntos del plano sobre ellos. Es decir, α traza cada punto del plano a un único punto imagen, y cada punto en el plano es la imagen de exactamente un punto.

DEFINICIÓN 2: Si α y β son transformaciones, definimos su producto (o composición) $\beta\alpha$ por $(\beta\alpha)(P) = \beta(\alpha(P))$ para cada punto P. Escribimos α^2 para $\alpha\alpha$, α^3 para $\alpha\alpha\alpha$, etc.

1.2.1.1 TRASLACIÓN

DEFINICIÓN: Un mapa α del plano, se llama traslación a través del vector $\overrightarrow{PQ}$ si y solo si para cada punto A, $\alpha(A) = B$, donde, $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{PQ}$, AB y PQ son segmentos paralelos, congruentes y semejantemente dirigidos.

TEOREMA 1. El inverso de la traslación a través del vector $\overrightarrow{PQ}$ es la traslación a través del vector $\overrightarrow{QP}$.

DEMOSTRACIÓN.

Sea α una traslación a través del vector $\overrightarrow{PQ}$ y β la traslación a través del vector $\overrightarrow{QP}$. Si A es un punto cualquiera y α (A)=B entonces, $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{PQ}$, luego $QP = BA$, es decir, β(B)=A, ahora $\beta\alpha$(A) = $\beta(\alpha$(A))= β(B)=A, entonces $\beta\alpha$(A)= A.

TEOREMA 2. El producto de dos traslaciones es una traslación a través del vector suma de los dos vectores iniciales.

DEMOSTRACIÓN.

Sean α, β dos traslaciones a través de los vectores $\overrightarrow{PQ}$ y $\overrightarrow{RS}$, respectivamente.

Por definición de α y β, α(A)=B, donde $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{PQ}$ y β(B)=C, donde, $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{RS}$; por suma de vectores $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{PQ} + \overrightarrow{RS}$, entonces $\beta\alpha$(A)= $\beta(B)$ =C, es una traslación a través del vector suma de los dos vectores iniciales.

TEOREMA 3. El producto de Traslaciones es conmutativo.

DEMOSTRACIÓN.

Sea α una traslación a través del vector $\overrightarrow{PQ}$ y β la traslación a través del vector $\overrightarrow{RS}$ entonces, $\beta\alpha(A)$ es una traslación a través del vector $\overrightarrow{PQ} + \overrightarrow{RS}$, luego, como la suma de vectores es conmutativa el producto de traslaciones es conmutativo.

TEOREMA 4. Una traslación a través del vector $\vec{0}$ es el mapa de identidad.

DEMOSTRACIÓN.

Sea α una traslación a través del vector $\overrightarrow{PQ}$=0, $\alpha(A)=B$, donde, $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{PQ}$; por tanto $\overrightarrow{AB}=0$ entonces $B=A$.

TEOREMA 5. El producto de traslaciones es asociativo.

DEMOSTRACIÓN.

Sean α,β,γ traslaciones a través de los vectores $\overrightarrow{PQ}$, $\overrightarrow{RS}$ y $\overrightarrow{TU}$, respectivamente.
Como el producto de traslaciones es una traslación a través del vector suma de los vectores iniciales entonces el producto de α , β, γ. $\gamma\beta\alpha$ es la traslación a través del vector suma $\overrightarrow{PQ}+\overrightarrow{RS}+\overrightarrow{TU}$ y por suma de vectores $\overrightarrow{PQ}+\overrightarrow{RS}+\overrightarrow{TU}=\overrightarrow{PQ}+(\overrightarrow{RS}+\overrightarrow{TU})=(\overrightarrow{PQ}+\overrightarrow{RS})+\overrightarrow{TU}$ luego el producto de traslaciones es asociativo.

1.2.1.2 ROTACIÓN

DEFINICIÓN: Sea O un punto y θ la medida de un ángulo dirigido. Un mapa α del plano, se llama una rotación sobre el punto O por el ángulo θ si y solo si para cada punto A, $\alpha(A)=B$, donde $A=B=O$; o $OB\cong OA$ y $m(\angle AOB)=\theta$. El punto O se llama centro de Rotación.

TEOREMA 1. El inverso de una rotación sobre O por el ángulo θ es la rotación sobre O por el ángulo $-\theta$.

DEMOSTRACIÓN.

Sea α una rotación sobre el punto O por el ángulo θ y β una rotación sobre el punto O por el ángulo $-\theta$.

Si A es un punto cualquiera, α(A)=B donde $A = B = O$ o $OB \cong OA$ y $m(\angle AOB) = \theta$, luego, por igualdad $B = A = O$; por congruencia $OA \cong OB$ y por ángulos $m(\angle BOA) = -\theta$, es decir β(B)=A ahora $\beta\alpha(A) = \beta(\alpha(A)) = \beta(B) = A$, entonces $\beta\alpha(A) = A$.

TEOREMA 2. El producto de dos rotaciones sobre el mismo centro O es una rotación sobre O con ángulo la suma de los ángulos iniciales, y el producto conmuta.

DEMOSTRACIÓN.

Sea α y β dos rotaciones con los ángulos θ_1 y θ_2 sobre el mismo centro O.

Por definiciones de α y β,

α (A)=B, donde $A = B = O$ o $OB \cong OA$ y $m(\angle AOB) = \theta_1$ y

β (B)=C, donde $B = C = O$ o $OC \cong OB$ y $m(\angle BOC) = \theta_2$

Luego por igualdad $A = C = O$ o por congruencia $OC \cong OA$ y por ángulos (ver Fig.) $m(\angle AOC) = \theta_1 + \theta_2$. Entonces $\beta\alpha$ (A) = C es una rotación sobre O con ángulo $\theta_1 + \theta_2$ y Puesto que $\theta_1 + \theta_2 = \theta_2 + \theta_1$ luego las rotaciones conmutan.

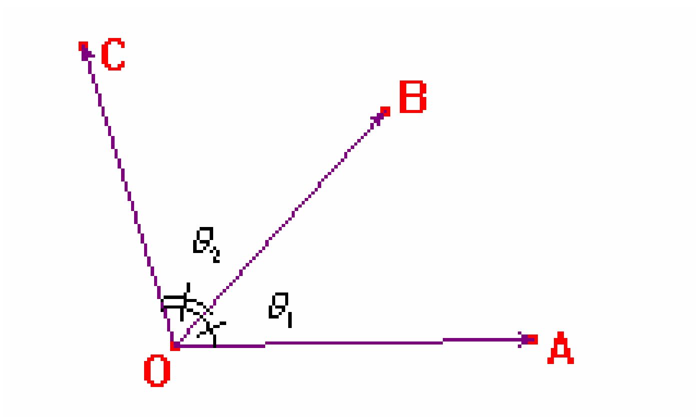


Figura No. 3. Dos ángulos con un vértice y un lado en común

TEOREMA 3. Una rotación sobre el centro O por el ángulo $0°$ es el mapa de identidad.

DEMOSTRACIÓN.

Sea α es una rotación sobre el centro O por el ángulo $\theta, \alpha(A) = B$, donde $A = B = O$ o $OB \cong OA$ y $m(\angle AOB) = \theta = 0°$ por tanto $B = A$.

TEOREMA 4. El producto de rotaciones de un mismo centro es asociativo.

DEMOSTRACIÓN.

Sean α, β, γ rotaciones sobre el centro O por los ángulos $\theta_1, \theta_2, \theta_3$, respectivamente. Como El producto de rotaciones sobre el mismo centro O es una rotación sobre O con ángulo la suma de los ángulos iniciales, $\theta_1 + \theta_2 + \theta_3$ y por suma de ángulos $\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = \theta_1 + (\theta_2 + \theta_3) = (\theta_1 + \theta_2) + \theta_3$ luego el producto de rotaciones es asociativo.

1.2.1.3 HOMOTECIA.

DEFINICIÓN: Una homotecia $H(O,K)$, donde O es un punto fijo en el plano y K es un numero real no cero, es la transformación que traza el punto O a si mismo y traza cualquier otro punto P a un punto P’, talque O, P, P’ son colineales y $OP' = K \cdot OP$. El punto O se llama el centro y K la razón de la homotecia.

TEOREMA 1. La homotecia $H(O,K)$, traza un segmento de la línea AB a un segmento paralelo A’B’, con $A'B' = |K| \bullet AB$.

DEMOSTRACIÓN.

Sea $H(O,K)$, trazar A a A’, B a B’, y otro punto P en el segmento AB a P’, entonces $\angle BOP = \angle B'OP'$ y $\frac{OB'}{OB} = \frac{OP'}{OP} = |K|$.

Ahora los triángulos BOP y B’OP’ son semejantes, Así $\frac{B'P'}{BP} = |K|$ y B’P’ es paralelo a BP. De igual manera $\frac{P'A'}{PA} = |K|$ y P’A’ es paralelo a PA.

Ahora, desde que BPA es una línea recta, entonces, así también B’P’A’ es una línea recta, y $\frac{B'A'}{BA} = |K|$.

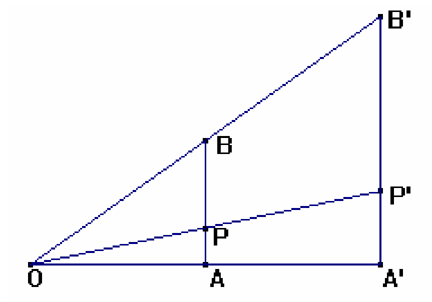


Figura No. 4. La homotecia traza un segmento de la línea AB a un segmento paralelo A'B'

TEOREMA 2. Una homotecia es determinada por dos puntos distintos y sus imágenes.

DEMOSTRACIÓN.

Sea la homotecia que traza los puntos A y B a A' y B', respectivamente, entonces el centro de la homotecia por definición debe ser colineal con A y A' y con B y B' luego el centro de la homotecia es el punto de intersección de la líneas AA' y BB'.

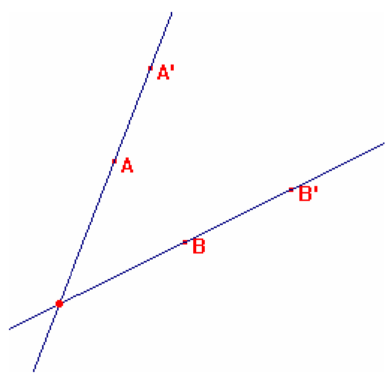


Figura No. 5. Intersección de dos rectas determinadas por dos puntos y sus puntos homotéticos

Por teorema 1. $A'B' = |K| \bullet AB \quad |K| = \frac{A'B'}{AB}$, luego la razón de la homotecia es $\pm \frac{A'B'}{AB}$.

TEOREMA 3. El producto de dos homotecias que tienen el mismo centro es conmutativo, y es una homotecia con el mismo centro y con la razón igual al producto de las razones de las homotecias dadas**.**

DEMOSTRACIÓN.

Dada dos homotecias con el mismo centro $H(O,K)$ y $H(O,J)$

Sea $H(O,K)$ que traza A a A', y $H(O,J)$ que traza A' a A'', por definición los puntos O, A, A' son colineales y O, A', A'' son colineales luego O, A ,A'' son colineales.

Ahora $OA' = K \cdot OA$ y $OA'' = J \cdot OA'$ donde $OA' = \frac{OA''}{J}$ Y $\frac{OA''}{J} = K \cdot OA$

luego $OA'' = K \cdot OA \cdot J$; $OA'' = (K \cdot J) \cdot OA$ como K y J pertenecen a los reales, KJ pertenece a los reales.

Luego el producto de dos homotecias del mismo centro es otra homotecia con el mismo centro y razón igual al producto de las razones de las homotecias dadas y como el producto de números reales conmuta entonces el producto de estas homotecias es conmutativo.

TEOREMA 4. Una homotecia de razón +1 es el mapa de identidad.

DEMOSTRACIÓN.

Sea $H(O,K)$ con $K=1$, traza A a A', donde O, A, A' son colineales y $OA'=K\cdot OA$ como $K=1$ por tanto $OA'=OA$ entonces $A'=A$

TEOREMA 5. El inverso de la homotecia $H(O,K)$ es la homotecia $H\left(O,\frac{1}{K}\right)$.

DEMOSTRACIÓN.

Sea $H(O,K)$, que traza A a A', y $H(O,J)$, que traza A' a A.
O, A, A' son colineales, $OA'=K\cdot OA$ y $OA=J\cdot OA'$
Por la compuesta de homotecias de mismo centro tenemos $OA=(K\cdot J)\cdot OA$
luego $K\cdot J=1$ entonces $J=\frac{1}{K}$

TEOREMA 6. El producto de homotecias que tienen el mismo centro es asociativo.

DEMOSTRACIÓN.

Sea $H(O,K)$, $H(O,J)$, $H(O,L)$ homotecias con el mismo centro, como el producto de homotecias con el mismo centro O es una homotecia con el mismo centro y con la razón igual al producto de las razones de las homotecias iniciales.
Como las razones son reales y el producto de los reales es asociativo entonces es el producto de homotecias con el mismo.

2 PROPUESTA METODOLOGICA

En la siguiente propuesta metodologica se plantean nueve talleres fundamentados en el diseño de modelaciones y simulaciones de situaciones problemáticas en Cabri Geometry para el estudio de las traslaciones, rotaciones y homotecias en el plano.

Los talleres tienen como propósito que el estudiante con ayuda de Cabri involucre conocimientos previos, y observe características de forma que adquieran o fortalezcan nuevas ideas sobre la traslación, rotación y homotecia, utilizando esto en la solución de situaciones problemáticas.

Las actividades propuestas en los talleres se desarrollan con ayuda de Cabri, por esto, es de gran importancia tener un buen manejo del programa Cabri tanto por el profesor como por el estudiante.

Estos talleres se encuentran clasificados en tres grupos, el primero dedicado al estudio de las traslaciones, el segundo al estudio de las rotaciones y el tercero al estudio de las homotecias. Cada grupo tiene tres talleres que tienen como objetivos:

El taller uno: Analizar y describir los elementos necesarios para realizar una traslación o rotación u homotecia según corresponda el taller por medio de una modelación o simulación en Cabri Geometry.

El taller dos: Observar algunas características que contienen los elementos trasladados, rotados u homotéticos según corresponda el taller, utilizando los comandos de traslación, rotación o homotecia de Cabri Geometry, y utilizarlos en la construcción de modelaciones o simulaciones.

El taller tres: Resolver situaciones problemas con la ayuda de Cabri utilizando la traslación, rotación o homotecia según corresponda.

TALLERES

TALLER 1

OBJETIVO

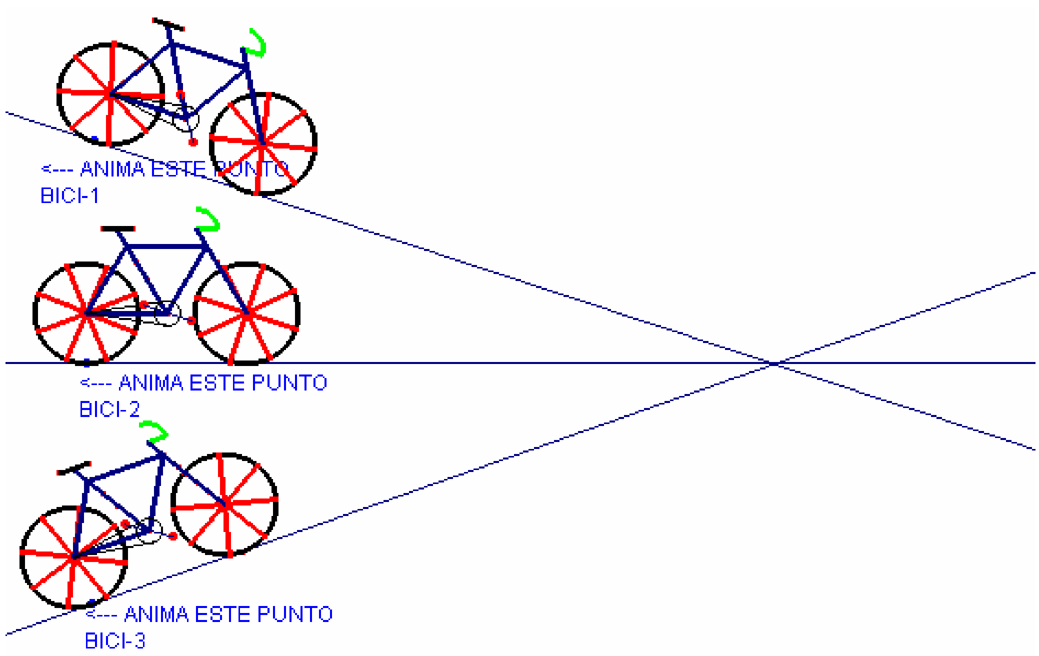
- Analizar y describir los elementos necesarios para realizar una traslación por medio de la simulación de bicicletas en el Cabri Geometry.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Cabri Geometry, lápiz, papel y CD.

ACTIVIDAD 1.

Entre a Cabri Geometry al archivo Bicicletas. En este archivo están simuladas tres bicicletas, las cuales se pueden animar y ver su movimiento.



- Si anima BICI-1, ¿Hacia qué lado de la pantalla se desplaza la bicicleta? y ¿De que forma se desplaza?

- Si anima BICI-2, ¿Hacia qué lado de la pantalla se desplaza la bicicleta? ¿De que forma se desplaza?

- Si anima BICI-3, ¿Hacia qué lado de la pantalla se desplaza la bicicleta? ¿De que forma se desplaza?

- Si anima las tres bicicletas, ¿Qué puede observar?.

- Active la traza de una de las varillas del marco de Bici-1, vuelva a animar BICI-1. ¿Qué sucede con el segmento que representa la varilla?, ¿Hacia donde se desplaza la bicicleta?, ¿Qué ocurrirá con los demás segmentos del marco de la bicicleta si se activa su traza?.

El movimiento que describe la bicicleta es una traslación.

Observando el rastro de la varilla, ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas?

a. El segmento que representa la varilla cambia de tamaño.

b. La BICI-1 se desplaza al sur-oriente de la pantalla.

c. Si anima en sentido contrario la BICI-1 se desplaza hacia el nor-oeste de la pantalla.

- Active la traza de una de las varillas del marco de BICI-2, vuelva a animar BICI-2, ¿Qué sucede con la varilla cuando se desplaza la bicicleta? ¿El movimiento es una traslación?, ¿Por qué?, ¿Si lo es, hacia dónde se trasladó?

- Active la traza de una de las varillas del marco de BICI-3, vuelva a animar BICI-3, ¿Qué sucede con la varilla cuando se desplaza la bicicleta? ¿El movimiento es una traslación?, ¿Por qué?, ¿ Si lo es, hacia dónde se trasladó?

- El movimiento de la varilla de la bicicleta es una traslación, ¿cuáles de estas afirmaciones son ciertas observando el rastro de la varilla?

  a) El rastro cambia de tamaño.

  b) La BICI-3 se desplaza al sur-oriente de la pantalla.

  c) Sí se cambia de sentido la animación de la BICI-3 se desplaza hacia el nor-oeste de la pantalla.

- ¿Qué diferencias y/o semejanzas encuentra en el desplazamiento que realizan las tres bicicletas, cuando se animan al lado contrario que lo estaba animando?

El movimiento de las varillas del marco de las bicicletas cuando las animamos son traslaciones, como también el movimiento de los cachos, la silla y otros elementos de las bicicletas (Anima y observa su movimiento por medio de su rastro).

El rastro que deja la traza de los siguientes elementos de la bicicleta, <u>no nos</u> identifican movimientos de traslación.

- Active la traza de un punto (o rayos) de la llanta de la BICI-1, anímala y observe el rastro que deja, compárela con los rastros que dejó las varilla del marco ¿Qué observa de diferente?, ¿Qué puede concluir?

- Realice el punto anterior pero active la traza en un pedal de cualquiera de las tres bicicletas.

- Sigue activando y desactivando la traza en las diferentes partes de las bicicletas. ¿Cuales de estas partes, su rastro identifica un movimiento de traslaciones y cuales no?

- Según lo anterior, por que cree que en el comando de traslación de Cabri se necesita dar un vector ($\longrightarrow$) y la figura a trasladar, para realizar una traslación.

TALLER 2

OBJETIVO

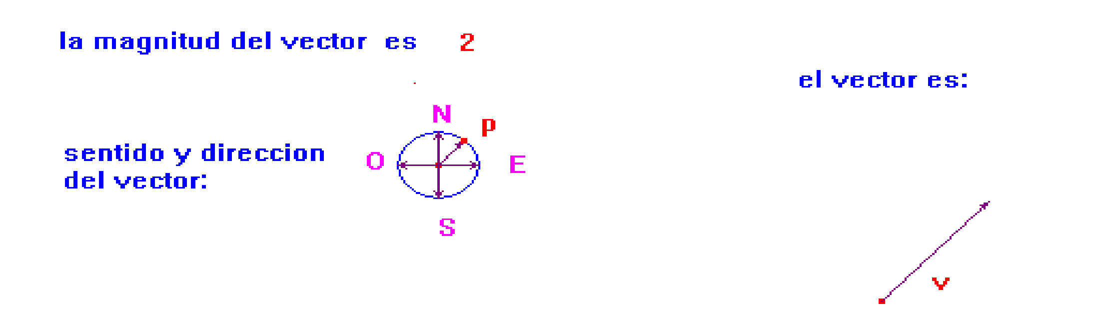
- Observar algunas características que contienen los elementos trasladados utilizando el comando de traslación de Cabri Geometry, y utilizarlas en la construcción de simulaciones.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Cabri Geometry, lápiz, papel y CD.

ACTIVIDAD 1.

Utilice el CD y entre a Cabri Geometry al archivo BRÚJULA. En este archivo se encuentran modelada una pequeña brújula, que sirve para darle el sentido y la dirección al vector y un número que representa la magnitud del vector.



Cambie el número que representa la magnitud del vector, ¿Qué ocurre?

¿Qué diferencia existe cuando se usan números positivos y cuando se usan números negativos?

- Mueva el punto P de la brújula y observe el sentido y la dirección del vector. ¿Qué ocurre?

- Dibuje un punto A, y realice una traslación teniendo en cuenta el vector *v*. (señale al punto y luego el vector); llame el punto imagen A'.

- Mida la distancia entre los puntos A y A' y compare esta distancia con la magnitud del vector *v*. ¿Qué puede observar?

- Cambie la magnitud del vector (varias veces). ¿Qué sucede con la distancia entre los puntos cuando cambia la magnitud del vector?

- Cambie el sentido y la dirección del vector moviendo el punto P de la brújula. ¿Varía la distancia de los dos puntos (el objeto inicial y la imagen)?, ¿Qué varía?

- Si mueve el punto inicial A, ¿Qué sucede con el punto A'?

- Dibuje un segmento AB, y trasládelo utilizando el vector *v,* llame al segmento imagen A'B'.

- Mida la longitud del segmento AB y luego mida la longitud del segmento resultante de la traslación A'B' (la imagen) ¿son iguales o diferentes?

- Varíe la magnitud, la dirección y el sentido del vector *v*. ¿Qué sucede con las longitudes de los segmentos?

- Si mueve el punto A del segmento inicial AB, ¿Qué ocurre con el segmento A'B' (imagen)? y si mueve el segmento AB. ¿Qué le ocurre al segmento imagen?

- Dibuje tres puntos P, Q, R sobre objeto (segmento) y trasládelos según el vector *v*. Mida la longitud entre P y P', Q y Q' y R y R' ¿son iguales o diferentes?, ¿Se encuentra sobre el segmento imagen A'B' los puntos imágenes P', Q' y R' ? ¿Por qué?

- Con la opción verificar propiedades observe qué propiedades cumplen los dos segmentos.

- Mueva alguno de los puntos del segmento y observe si se mantienen las propiedades.

- Tome el segmento A'B' con la mano e inténtelo mover. ¿Qué sucede?, ¿Por qué cree que sucede esto?

- Mida la distancia entre los puntos A y A' y la distancia B y B', compare estas dos distancias, ¿Qué relación tienen con la magnitud del vector?

- ¿Qué puede concluir de lo anterior?

- Dibuje un segmento cuya longitud no varíe al tomarlo por uno de los extremos.

- Dibuje una circunferencia y trasládela utilizando el vector *v*.

- Calcule el área y el perímetro de las dos circunferencias (la inicial y su imagen). ¿Qué ocurre?

- Varíe la magnitud, la dirección y el sentido del vector ¿Qué sucede con las áreas y los perímetros de las circunferencias?

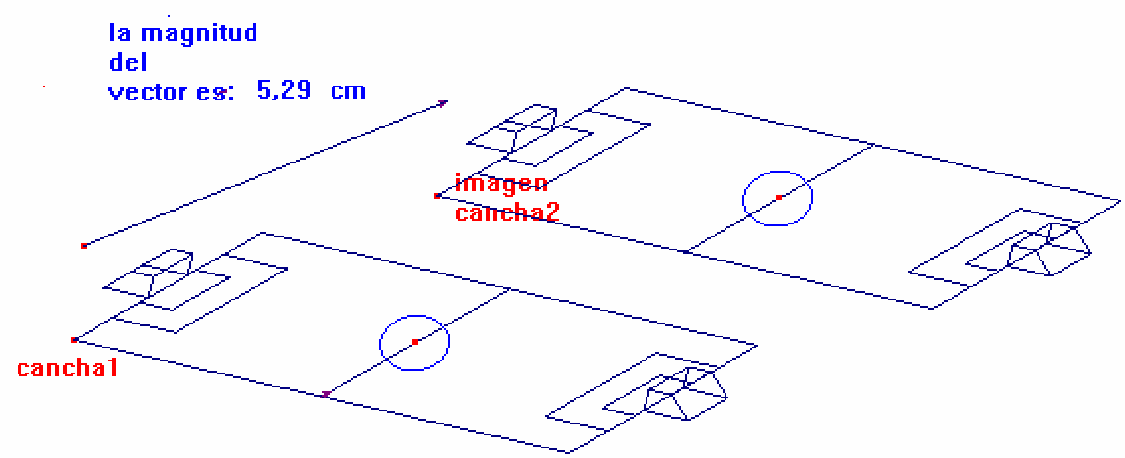
- Si mueve un punto de la circunferencia inicial que sucede con la otra circunferencia (la imagen).

- Si mueve el centro de la circunferencia inicial. ¿Qué sucede con su imagen?

- Explore las características de las traslaciones con otras figuras geométricas y escriba sus observaciones y conclusiones. Discútalo con otro compañero y con el profesor.

ACTIVIDAD 2.

Entre a Cabri y abra el archivo cancha. En este archivo se encuentran dos canchas de micro, una esta modelada (cancha1) y la otra es una traslación según un vector que se puede observar allí.



- ¿Varía el área de la cancha a ser trasladada?

- ¿Varía el perímetro de la cancha?

- Si toma la cabeza del vector con la mano y la mueve, que sucede con las áreas y los perímetros de las canchas.

- ¿Cuál es la distancia entre el punto central de la cancha1 y la cancha2?

- ¿Cuál es la distancia entre las dos puntos centrales de la cancha?, ¿Qué sucede con estas dos distancias?

- Si mueve la cancha1. ¿Qué sucede con la imagen o cancha2?, ¿Por qué sucede esto?

- ¿Donde se anima para que la cancha dos (imagen) se aleje de la cancha 1?

- ¿Por qué lo anterior?

- ¿Qué características se pudo observar de las traslaciones teniendo en cuenta las anteriores preguntas?

- La cancha de micro no es reconocida por el programa como **un** objeto geométrico único, ésta está construida con varios objetos geométricos. De acuerdo a esto, ¿Para obtener la imagen de la cancha completa qué se tiene que hacer?

- Trace otro vector y traslade la cancha según este vector.

- Si un polígono no fuera reconocido como un objeto geométrico en Cabri, como lo podrías trasladar. (Inténtelo, construyendo un polígono con puntos y segmentos y no con la opción polígono).

TALLER 3

OBJETIVO

- Resolver situaciones problemas con la ayuda de Cabri utilizando la traslación.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Cabri Geometry, lápiz, papel y CD.

ACTIVIDAD 1.

Dados tres puntos no colineales, dibuje en Cabri un paralelogramo tan solo utilizando estos tres puntos. (Utilice el comando traslación)

ACTIVIDAD 2.

Demuestre que la suma de los ángulos internos de un triángulo es 180 grados. (Utilice el comando traslación)

ACTIVIDAD 3.

Encuentre todos los triángulos, donde tres puntos no colineales dados son los puntos medios de los lados del triángulo. (Utilice el comando traslación)

ACTIVIDAD 4.

Entre a Cabri y solucione la situación problema que se presenta en el archivo problem en el CD, bosqueje el camino más corto de B a E que cruza el río encima de un puente a los ángulos rectos a las orillas paralelas del río r. (Utilice el comando traslación)

TALLER 1

OBJETIVO

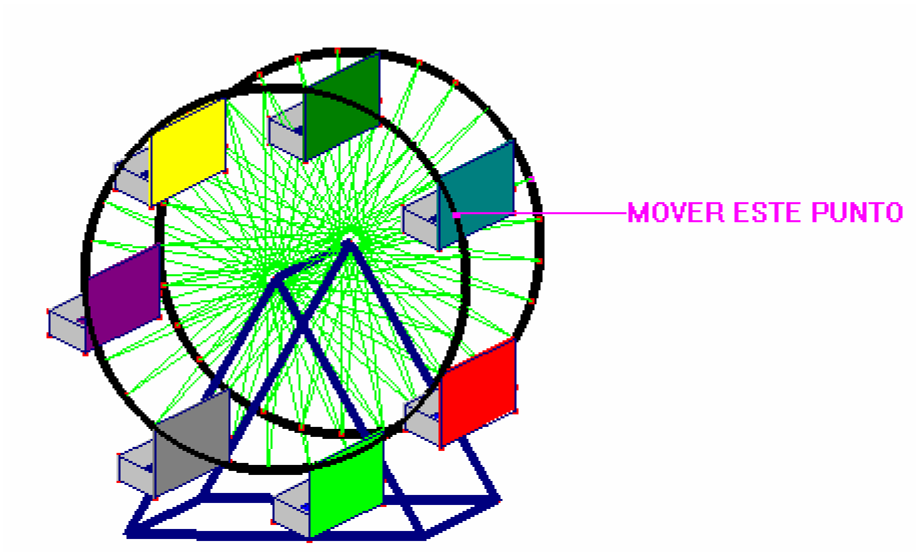
¬ Analizar y describir los elementos necesarios para realizar una rotación con ayuda de la simulación de la rueda de la fortuna en el Cabri Geometry.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Cabri Geometry, lápiz, papel y CD.

ACTIVIDAD 1.

Entre a Cabri Geometry al archivo Rueda. En este archivo esta simulada la rueda de la fortuna, la cual se puede animar y observar su movimiento.



Anime la rueda de la fortuna. ¿Cómo es el desplazamiento de las sillas?

¿El desplazamiento que describe este movimiento es una rotación?

- Active la traza del punto verde oscuro que esta en los rayos de la rueda y anime la rueda. ¿Qué figura describe la traza del movimiento que tiene este punto cuando se anima la rueda?

- ¿Cómo es el desplazamiento de las varillas o rayos que se encuentra en la rueda?

- Abra BICI y active la traza en un punto de alguno de los rayos de la bicicleta. ¿Qué figura describe la traza del movimiento que tiene este punto cuando se anima la bicicleta? ¿En que se diferencia con la traza del punto de los rayos de la rueda? Se ¿Podría decir que este movimiento no describe una rotación? ¿Por qué?

- Active la traza en un punto de los cachos de la bicicleta. ¿Qué figura describe la traza del movimiento que tiene este punto cuando se anima la bicicleta? ¿En que se diferencia con la traza del punto de los rayos de la rueda, y la traza del punto del rayo de la bicicleta? ¿Qué podría concluir? ¿Por qué?

- La rueda de la fortuna se podrá desplazar en sentido contrario de las manecillas del reloj. ¿Varia el desplazamiento que realiza la silla y las varillas o rayos de la rueda? ¿Por qué?

- Sitúé la silla roja en la plataforma de partida, mueva la rueda de la fortuna hasta complete una vuelta. ¿Cuánto se movió para llegar a la cima de la rueda? Y ¿Cuánto para llegar nuevamente a la plataforma?

- ¿Cuánto debe rotar la silla Roja para llegar otra vez al mismo sitio?

- ¿Cuánto debe rotar para llegar a la posición de la silla amarilla en este momento?

- ¿Qué diferencias y/o semejanzas encuentra entre un movimiento de traslación y un movimiento una rotación?

- Según lo anterior. ¿Por qué en el comando de rotación de Cabri se necesita digitar un número, señalar un punto y la figura a rotar, para realizar una rotación?

- Utilizando el comando de rotación que ofrece el Cabri, realice algunas rotaciones. (Un punto, un segmento, un triángulo, otro polígono)

TALLER 2

OBJETIVO

- Observar algunas características que contienen los elementos rotados utilizando el comando de rotación de Cabri Geometry, y utilizarlas en la construcción de simulaciones.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Cabri Geometry, lápiz, papel y CD.

ACTIVIDAD 1.

- Dibuje un punto P en Cabri Geometry y digite un número que representará un ángulo α .

- Dibuje un punto A, y rótelo α grados alrededor del punto P. (señale el punto A, el ángulo α y el punto P); llame el punto imagen A'.

- Anime el número que representa el ángulo α. ¿Qué puede observar?

- Vuelva a animar el número que representa el ángulo α. ¿Qué puede observar?

- ¿Qué diferencia existe cuando se usan números positivos y cuando se usan números negativos?

- Mida la distancia entre A y P; entre P y A' ¿Varía las distancia de los dos puntos?

- Mueva el punto inicial A. ¿Qué sucede con el punto A' y P? ¿Varía el ángulo? ¿Qué sucede con las distancias de A a P y P a A"?, ¿Qué ocurre con la relación entre estas dos distancias?

- Mueva el punto inicial P. ¿Qué sucede con el punto A' y A? ¿Varía el ángulo? ¿Qué sucede con las distancias de A a P y P a A'? ¿Qué ocurre con la relación entre estas dos distancias?

- Dibuje un segmento AB, y rótelo utilizando un ángulo cualquiera alrededor de un punto P por fuera del segmento, llame al segmento imagen A'B'.

- Mida la longitud del segmento AB y luego mida la longitud del segmento resultante de la rotación A'B' (la imagen) ¿son iguales o diferentes?

- Varíe el ángulo. ¿Qué sucede con las longitudes de los segmentos mantienen su relación?

- Varié la posición del punto P arrastrándolo con la mano. ¿Qué sucede con las longitudes de los segmentos y su relación?

- Varié la posición de uno de los extremos del segmento AB. ¿Qué sucede con las longitudes de los segmentos y su relación?

- Varié la posición de uno de los extremos del segmento A'B'. ¿Qué sucede? ¿Se pudo variar o arrastrar uno de los extremos? ¿Por qué?

- Si mueve el punto A del segmento inicial AB, ¿Qué ocurre con el segmento A'B' (imagen)? Si mueve el segmento AB. ¿Qué le ocurre al segmento imagen?

- Dibuje tres puntos Q, R, S sobre el segmento AB y rótelos según el ángulo y el punto P, llame a las imágenes Q', R' y S' respectivamente. ¿Verifique que los puntos imágenes Q', R' y S' se encuentra sobre el segmento imagen A'B'? ¿Por qué?

- Mida la distancia entre P y Q'; P y R'; P y S'. ¿Son iguales o diferentes? Compárelas con las distancias entre P y Q; P y R; P y S, respectivamente

- Active la traza de los puntos imágenes Q', R' y S' y anime el ángulo. ¿Qué ocurre?, ¿Por qué?

- Tome el segmento A'B' con la mano e inténtelo mover. ¿Qué sucede?, ¿Por qué cree que sucede esto?

- Dibuje un segmento AB, y rótelo utilizando un ángulo cualquiera y un punto P sobre el segmento AB, llame al segmento imagen A'B'.

- Mida la longitud del segmento AB y luego mida la longitud del segmento resultante de la rotación A'B' (la imagen) ¿son iguales o diferentes?

- Varíe el ángulo. ¿Qué sucede con las longitudes de los segmentos y mantienen su relación?

- Varié la posición del punto P arrastrándolo con la mano. ¿Qué sucede con las longitudes de los segmentos y su relación?

- Varié la posición de uno de los extremos del segmento AB. ¿Qué sucede con las longitudes de los segmentos y su relación?

- Varié la posición de uno de los extremos del segmento A'B'. ¿Qué sucede? ¿Se pudo variar o arrastrar uno de los extremos? ¿Por qué?

- Si mueve el punto A del segmento inicial AB, ¿Qué ocurre con el segmento A'B' (i magen)? Y si mueve el segmento AB. ¿Qué le ocurre al segmento imagen?

- Dibuje tres puntos Q, R, S sobre el segmento AB y rótelos según el ángulo y el punto P, llame a las imágenes Q', R' y S' respectivamente. ¿Verifique que los puntos imágenes Q', R' y S' se encuentra sobre el segmento imagen A'B'? ¿Por qué?

- Mida la distancia entre P y Q'; P y R'; P y S'. ¿Son iguales o diferentes? Compárelas con las distancias entre P y Q; P y R; P y S, respectivamente.

- Active la traza de los puntos imágenes Q', R' y S' y anime el ángulo. ¿Qué ocurre?, ¿Por qué?

- Tome el segmento A'B' con la mano e inténtelo mover. ¿Qué sucede?, ¿Por qué cree que sucede esto?

- ¿Cuál es la diferencia cuando el punto P pertenece al segmento y cuando no pertenece?

- Dibuje una circunferencia y rótela utilizando un ángulo cualquiera a través de un punto P que no pertenezca a la circunferencia, llame a la circunferencia imagen M'.

- Calcule el área y el perímetro de las dos circunferencias (la inicial y su imagen). ¿Qué ocurre?

- Varíe la magnitud del ángulo y la posición del punto P ¿Qué sucede con las áreas y los perímetros de las circunferencias, mantienen su relación?

- Si mueve un punto de la circunferencia inicial. ¿Qué sucede con la otra circunferencia (la imagen)?

- Si mueve el centro de la circunferencia inicial. ¿Qué sucede con su imagen?

- Dibuje una circunferencia, y rótela utilizando un ángulo cualquiera y un punto P sobre la circunferencia, llame a la circunferencia imagen M'.

- Calcule el área y el perímetro de las dos circunferencias (la inicial y su imagen). ¿Qué ocurre?

- Varíe la magnitud del ángulo y la posición del punto P ¿Qué sucede con las áreas y los perímetros de las circunferencias, mantienen su relación?

- Si mueve un punto de la circunferencia inicial. ¿Qué sucede con la otra circunferencia (la imagen)?

- Si mueve el centro de la circunferencia inicial. ¿Qué sucede con su imagen?

- ¿Qué pudo notar cuando la rotación de una circunferencia esta alrededor de un punto sobre ella?

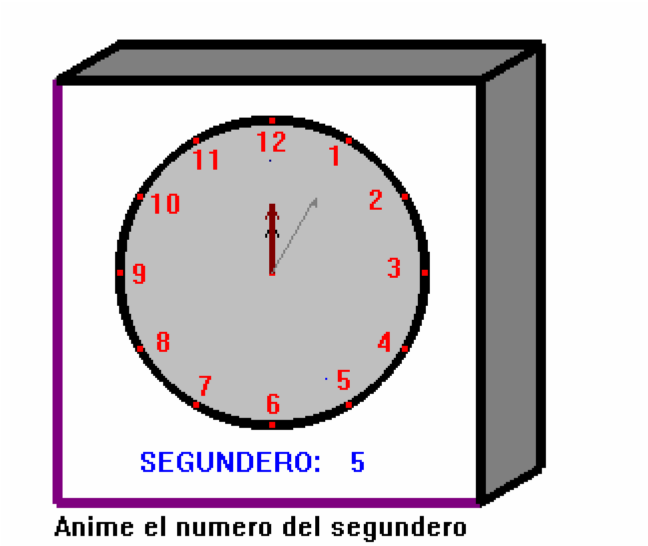
- Explore las características de las rotaciones con otras figuras geométricas y escriba sus observaciones y conclusiones. Discútalo con otro compañero y con el profesor.

- ¿En que se diferencia los movimientos que describen una rotación y una traslación?

- ¿Qué característica fundamental tiene una recta cuando se rota 90 grados, estas características se mantienen con las figuras que se le aplica esta rotación?

ACTIVIDAD 2.

- Entre a Cabri y abra el archivo **Reloj**. En este archivo se encuentra simulado un reloj que al darle animación al número del segundero el reloj empezara a trabajar.



- Anímelo hasta que marque la hora 12 : 25;10. ¿Cuánto tuvo que rotar el minutero y el segundero para marcar esta hora?

- Active la traza en los puntos finales de cada vector que representa el segundero, el minutero y el que da la hora, anime el número. ¿Qué sucede?, ¿Por qué?

- Modele un reloj semejante pero mejorado al reloj dado.

TALLER 3

OBJETIVO

- Resolver situaciones problemas con la ayuda de Cabri utilizando la rotación.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Cabri Geometry, lápiz, papel y CD

ACTIVIDAD 1.

Utilice el CD y entre a Cabri Geometry al archivo FLOR. En este archivo se empezó a modelar una flor, complétela. (Utilice el comando de rotación).

ACTIVIDAD 2.

Dado un segmento AB, construya un cuadrado en el que una, de sus diagonales sea dicho segmento AB. Complételа (Utilice el comando de rotación).

ACTIVIDAD 3.

Dadas tres rectas paralelas l_1, l_2 y l_3 construya un triángulo equilátero, tal que cada uno de sus vértices estén sobre las rectas. (Utilice el comando de rotación).

ACTIVIDAD 4.

Un pirata se encontraba en una isla con un tesoro. Al ver unos buques acercarse decidió esconder el tesoro y para ello buscó un lugar seguro que pudiera reconocer después. Entonces, tomó los segmentos que unían dos piedras grandes con un árbol, levantó perpendiculares por las piedras a dichos segmentos y de la misma longitud de ellos y halló el punto medio del segmento que unía los dos puntos obtenidos, y allí enterró el tesoro. Años después, cuando regresó a buscar el tesoro, observo que el árbol había desaparecido. ¿Cómo puede recuperar el tesoro? (Utilice el comando de rotación).

TALLER 1

OBJETIVOS

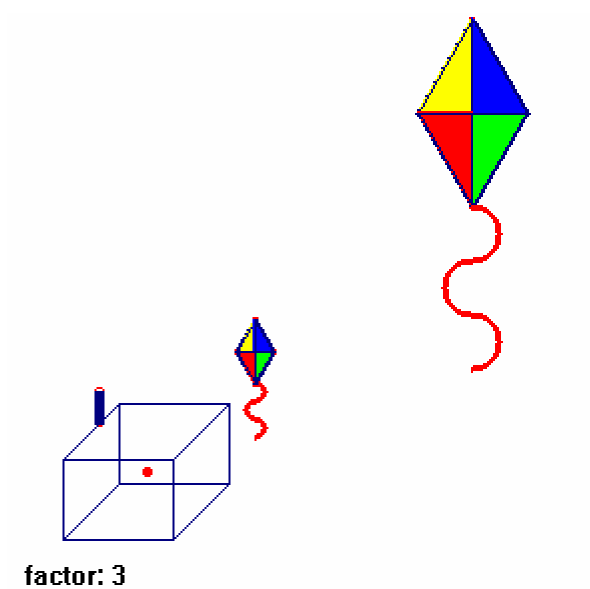
¬ Analizar y describir los elementos necesarios para realizar una homotecia, con ayuda de la modelación de un retro-proyector en el Cabri Geometry.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Cabri Geometry, lápiz, papel y CD.

ACTIVIDAD 1.

Entre a Cabri Geometry al archivo Retro. En este archivo se encuentra modelada una retro-proyector, proyectando una cometa funciona basado en homotecia.



- Tome con la mano de Cabri la palanca y muévala ¿Qué ocurre con las figuras? ¿Qué relación tiene con el punto P?

- Modifique el factor. ¿Qué puede observar y concluir?

- Según lo anterior. ¿El comando de homotecia de Cabri qué necesitaría para realizar una homotecia?

- Modele el retro-proyector del archivo Retro y cambia la figura a proyectar.

- ¿Qué diferencias y/o semejanzas encuentra hasta ahora entre la homotecia, las traslación y rotación de una figura?

HOMOTECIA

TALLER 2

OBJETIVO

- Observar algunas características que contienen las figuras homotéticas utilizando el comando de rotación de Cabri Geometry, para utilizarlas en la construcción de modelaciones o simulaciones.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

Cabri Geometry, lápiz, papel y CD.

ACTIVIDAD 1.

- Dibuje un punto P en Cabri Geometry y digite un número A. (El factor o el numero digitado debe tener dos cifras decimales).

- Dibuje un punto A, y realice una homotecia de factor (El número que digito) a través del punto P. (Señale el punto A y luego el factor y al punto P); llame el punto imagen A'. ¿Qué puedes observar?

- Anime el número que representa el factor como se muestra en la siguiente figura. ¿Qué puede observar?

- ¿Qué diferencia existe cuando se usan números positivos y cuando se usan números negativos?

- ¿Qué puede observar cuando el factor es positivo y negativo con las animaciones anteriores?

- Al mover el punto P, observe que sucede ¿Qué se modifica?

- Los puntos P, A y A' parecen estar alineados, verifíquelo. (Utilizando el comando verificar propiedades)

- Vuelva a modificar el factor, varíe la posición del punto P y observa si se mantienen los puntos alineados.

- Mida la distancia entre A y P; de P y A' y halle su razón (La razón es igual al cociente de la distancia PA'sobre la distancia de PA) ¿Mueva el punto P y observe que sucede?, también varié su factor y observe que sucede. ¿Qué puede concluir?

- Dibuje un segmento AB, y realice una homotecia de factor (el número que digito) a través del punto P por fuera del segmento, llame al segmento imagen A'B'.

- Mida la longitud del segmento AB y luego mida la longitud del segmento A'B' (la imagen), halle la razón entre ellas ¿Qué puede observar? Mueva el punto P ¿Qué puede concluir? también varié su factor y observe que sucede. ¿Se mantiene lo que concluyo en el punto anterior?

- Varíe el factor ¿Qué sucede con las longitudes de los segmentos y su razón?

- Varié la posición de uno de los extremos del segmento AB. ¿Qué sucede con las longitudes de los segmentos y su razón?

- Mida la distancia entre A a P, P a A'; B a P y P a B' y halle su razón respectivamente ¿Mueva el punto P y observe que sucede?, ¿también varié su factor y observe que sucede? ¿Qué puede concluir?

- Varié la posición de uno de los extremos del segmento A'B'. ¿Qué sucede? ¿Se pudo variar o arrastrar uno de los extremos? ¿Por qué? ¿Se mantuvo lo que concluyó en el punto anterior?

- Si mueve el segmento AB. ¿Qué le ocurre al segmento imagen?

- Dibuje un punto Q sobre objeto (segmento AB) y realice la homotecia. Con la opción verificar propiedades observe si el punto imagen Q’ pertenece al segmento A’B’.

- Mida la longitud entre P y Q’y la longitud entre P y Q y halle su razón respectivamente ¿Mueva el punto P y observe que sucede?, también varié su factor y observe que sucede. ¿Qué puede concluir?

- Verifique que el punto P con los puntos extremos del segmento y sus imágenes están alineados (o cualquier punto sobre el segmento AB y su imagen) Ejemplo. Los puntos P, A, A’ están alineados.

- Tome el segmento A’B’ con la mano de Cabri e inténtelo mover. ¿Qué sucede?, ¿Por qué cree que sucede esto?

- Dibuje un segmento AB, y realice una homotecia utilizando un factor cualquiera y un punto P sobre el segmento AB, llame al segmento imagen A’B’.

- Mida la longitud del segmento AB y luego mida la longitud del segmento A’B’ (la imagen), halle la razón entre ellas ¿Qué puede observar? Mueva el punto P ¿Qué puede concluir?, también varié su factor y observe que sucede. ¿Se mantiene lo que concluyo en el punto anterior?

- Varíe el factor ¿Qué sucede con las longitudes de los segmentos y su razón?

- Varié la posición de uno de los extremos del segmento AB. ¿Qué sucede con las longitudes de los segmentos y su razón?

- Mida la distancia entre A P, P a A'; B a P y P a B' y halle su razón respectivamente ¿Mueva el punto P y observe que sucede?, ¿también varié su factor y observe que sucede? ¿Qué puede concluir?

- Varié la posición de uno de los extremos del segmento A'B'. ¿Qué sucede? ¿Se pudo variar o arrastrar uno de los extremos? ¿Por qué? ¿Se mantuvo lo que concluyo en el punto anterior?

- Si mueve el segmento AB. ¿Qué le ocurre al segmento imagen?

- Dibuje un punto Q sobre objeto (segmento AB) y realice la homotecia. Con la opción verificar propiedades observe si el punto imagen Q' pertenece al segmento A'B'

- Mida la longitud entre P y Q'y la longitud entre P y Q y halle su razón respectivamente ¿Mueva el punto P y observe que sucede?, también varié su factor y observe que sucede. ¿Qué puede concluir?

- Verifique que el punto P con los puntos extremos del segmento y sus imágenes están alineados (o cualquier punto sobre el segmento AB y su imagen) Ejemplo. Los puntos P, A, A' están alineados.

- Tome el segmento A'B' con la mano de Cabri e inténtelo mover. ¿Qué sucede?, ¿Por qué cree que sucede esto?

- ¿Cuál es la diferencia cuando el punto P pertenece al segmento y cuando no pertenece?

- Dibuje un triángulo ABC y realice una homotecia de factor el número que digito a través del punto P por fuera del triángulo, llame al triángulo imagen A'B'C'.

- Calcule el área y el perímetro de los dos triángulos (la inicial y su imagen) y halle la razón entre ellas. ¿Qué ocurre?

- Dibuje un punto Q sobre el triángulo ABC y realice la homotecia. Con la opción verificar propiedades observe si el punto imagen Q’ pertenece al segmento A’B’.

- Mida la longitud entre P y Q’y la longitud entre P y Q y halle su razón respectivamente ¿Mueva el punto P y observe que sucede?, también varié su factor y observe que sucede. ¿Qué puede concluir?

- Varíe el factor y la posición del punto P. ¿Qué sucede con las áreas y los perímetros de los triángulos y sus razones?

- Verifica que el punto P con los puntos vértices del triángulo y sus imágenes están alineados (o cualquier punto sobre el segmento AB y su imagen) Ejemplo. Los puntos P, A, A’ están alineados.

- Si mueve un punto del triángulo inicial que sucede con el otro triángulo (la imagen).

- Dibuje un triángulo ABC, y realice una homotecia utilizando un factor cualquiera y un punto P sobre triángulo, llame al triángulo imagen A´B´C´.

- Calcule el área y el perímetro de los dos triángulos (la inicial y su imagen) y halle la razón entre ellas. ¿Qué ocurre?

- Dibuje un punto Q sobre el triángulo ABC y realice la homotecia. Con la opción verificar propiedades observe si el punto imagen Q’ pertenece al segmento A’B’

- Mida la longitud entre P y Q’y la longitud entre P y Q y halle su razón respectivamente ¿Mueva el punto P y observe que sucede?, también varié su factor y observe que sucede. ¿Qué puede concluir?

- Varíe el factor y la posición del punto P ¿Qué sucede con las áreas y los perímetros de los triángulos y sus razones?

- Verifica que el punto P con los puntos vértices del triángulo y sus imágenes están alineados (o cualquier punto sobre el segmento AB y su imagen) Ejemplo. Los puntos P, A, A’ están alineados.

- Si mueve un punto del triángulo inicial que sucede con el otro triángulo (la imagen).

- Explore las características de las homotecias con otras figuras geométricas y escriba sus observaciones y conclusiones. Discútalo con otro compañero y con el profesor.

- ¿En qué se diferencia la rotación, la traslación y la homotecia?

HOMOTECIA

TALLER 3

OBJETIVO

¬ Resolver situaciones problemas con la ayuda de Cabri utilizando la homotecia y la modelación.

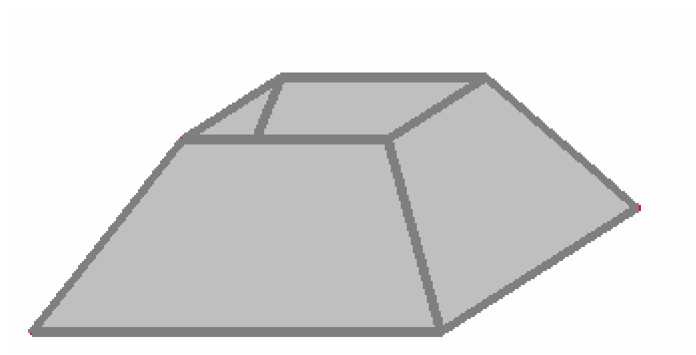
RECURSOS DIDÁCTICOS:

Cabri Geometry, lápiz, papel y CD.

ACTIVIDAD 1.

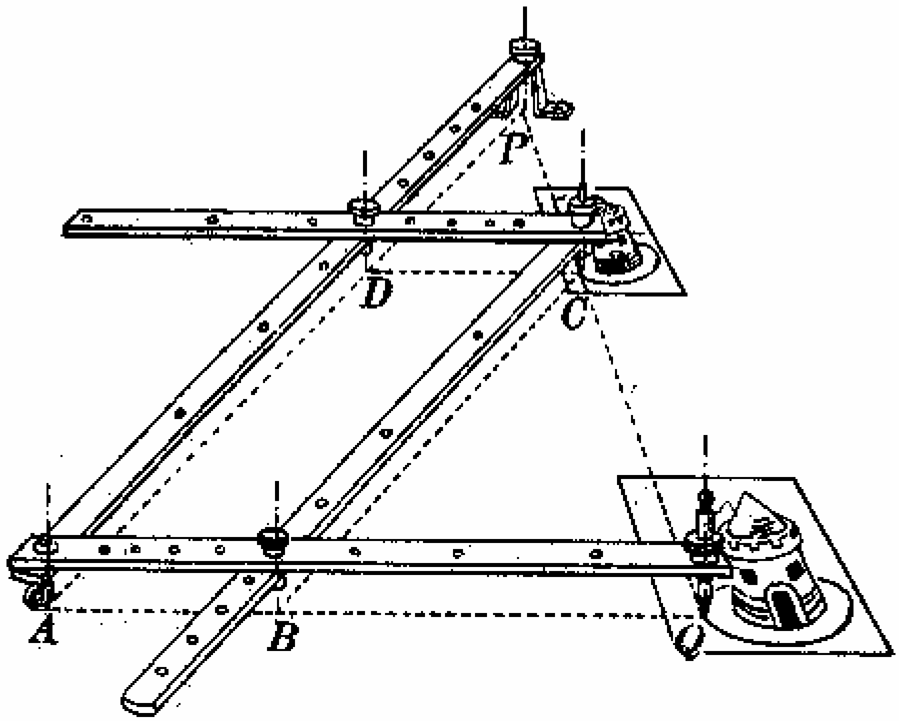
Entre a Cabri y abra el archivo Piram. En este archivo se encuentra modelada una pirámide base cuadrada sin terminar. Complétela (Utilice el comando de homotecia).

.



ACTIVIDAD 2.

El pantógrafo es un instrumento que sirve para reproducir figuras, ya sea reduciéndolas o amplificándolas. Es una aplicación de la homotecia directa. El tipo más sencillo de pantógrafo consta de cuatro varillas articuladas en forma de paralelogramo. ABCD (ver Fig.). El punto C suele llevar un lápiz para la reproducción del modelo cuyo contorno recorre el punto Q, obteniéndose así una figura reducida. Para obtenerla Amplificada, basta cambiar los papeles de los punto C y Q.



Realice la simulación del pantógrafo.

ACTIVIDAD 3.

Dado un triángulo ABC construir un cuadrado inscrito en el triángulo de forma que uno de sus lados este sobre AC. (Utilice el comando de homotecia)

3 CONCLUSIONES

¬ La presente propuesta da una opción metodológica de trabajo en el aula para contribuir al estudio de la traslación, rotación y homotecia.

¬ El Cabri y las actividades propuestas en los talleres contribuyen a la interacción entre el estudiante y el conocimiento.

¬ La modelación y simulación ayuda a complementar el análisis de la traslación, rotación y homotecia en la presente propuesta para luego ser utilizadas en la solución de situaciones problema.

¬ La modelación en Cabri, le brinda al estudiante la oportunidad de tener una representación grafica de una situación problemática y dar soluciones.

4 OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

¬ Se debe poseer el software Cabri Geometry para poder acceder al CD anexo con todas sus aplicaciones y desarrollo de talleres.

¬ El profesor y el alumno deben tener un buen manejo del Cabri Geometry.

¬ Resolver previamente las actividades antes de llevarlas al aula, para prevenir imprevistos.

¬ Trabajar los talleres de una forma continua y no desligada.

¬ Mantener una revisión periódica del trabajo de los estudiantes para orientarlos y poder corregir posibles errores.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARCE., Jorge-CASTRILLON, Gloria-SOTO, Carlos. Geometría 6°, 7° , 8°. Ed: Papel ilustrado Ltda. Cali, Colombia. 1990.

2. CLAYTON W., Dodge. Euclidean Geometry and transformations. Ed: Addison-Wesley Publishing compang. 1972.

3. MANJARES D., Gladis. Proyecto "Aplicación De Constructivismo En La Geometría De Sexto Grado En El Colegio De Santander". UIS. Bucaramanga: 1995.

4. M.E.N. Lineamientos Curriculares - Nuevas Tecnologías y Currículo de Matemáticas - Áreas Obligatorias y Fundamentales. Santa fe de Bogotá DC: Editorial Magisterio Ltda. 1999.

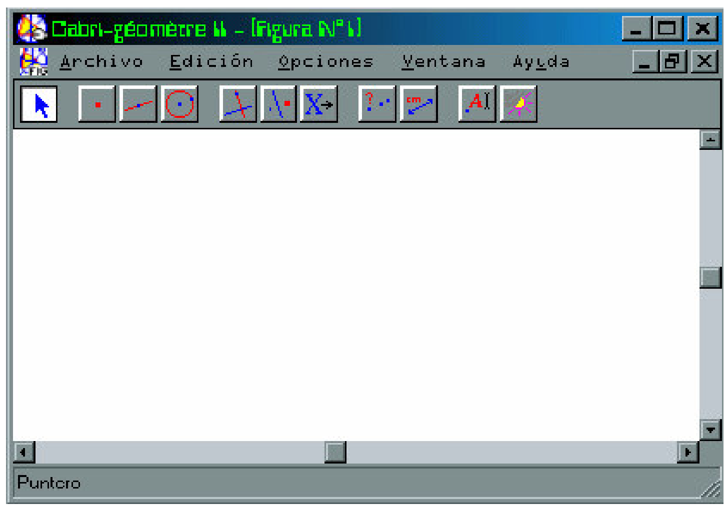
5. ORTEGA H., Marilene, Proyecto "El Modelo De Van Hiele Para La Enseñanza De La Geometría En Séptimo Grado En Los Colegios Del Área Metropolitana De Bucaramanga". UIS. Bucaramanga: 1996.

ANEXOS

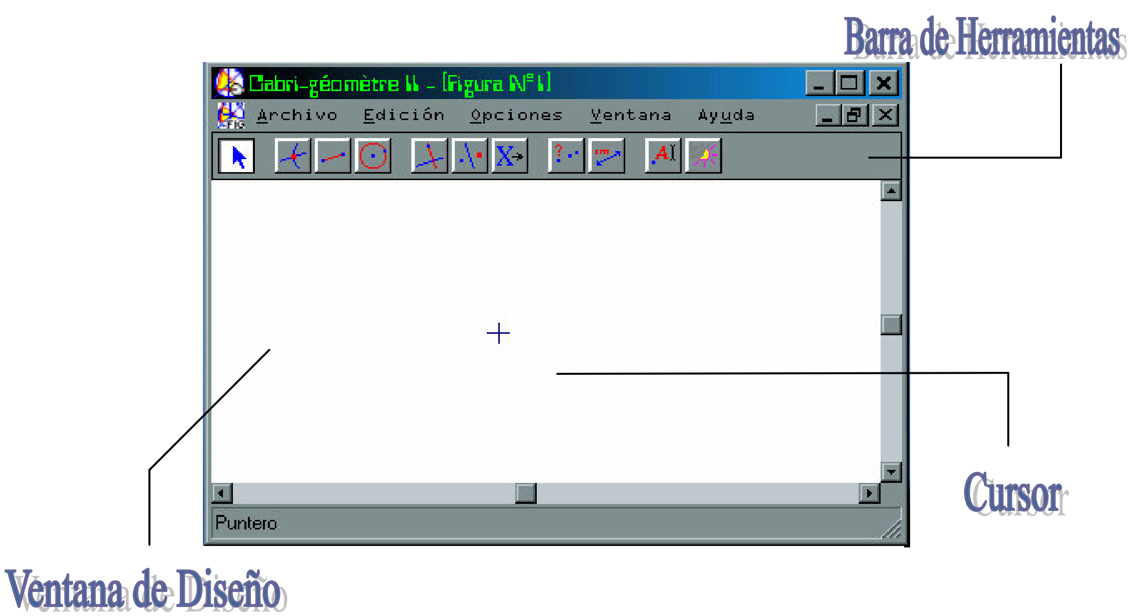
ANEXO A.

INTRODUCCIÓN AL PROGARAMA CABRI-GEOMETRY

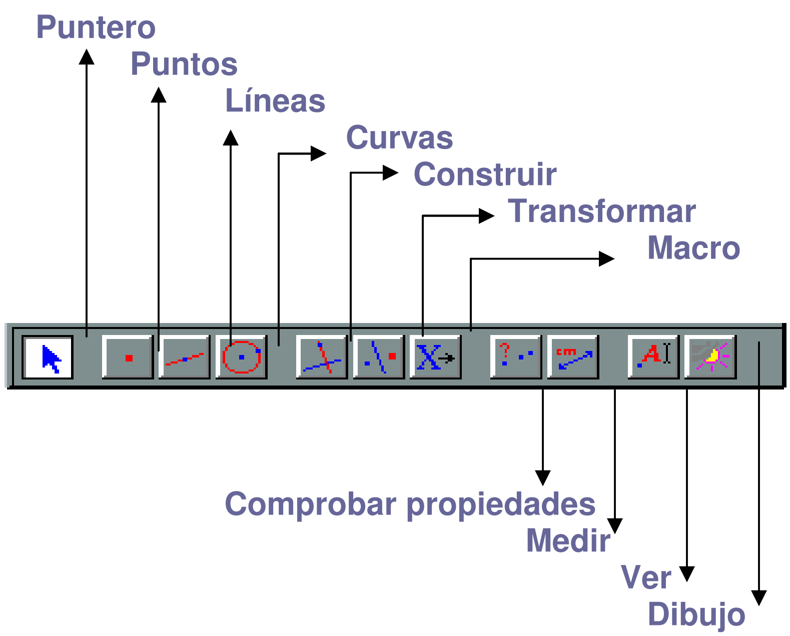
Entramos al programa Cabri Geometry en el computador. Aparece la siguiente pantalla.



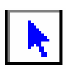
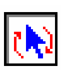
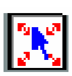
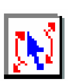
Pantalla y Herramientas

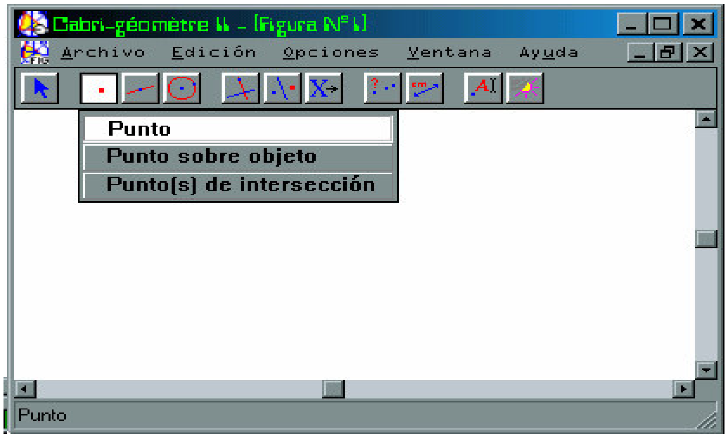


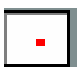
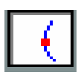
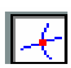
La barra de herramientas del programa contiene comandos que permiten generar construcciones geométricas. En esta barra hay once cuadros de herramientas. Para acceder a un cuadro de herramientas, mantenga pulsado el botón izquierdo del rato sobre el icono que desea. Se mostrarán los comandos del icono.

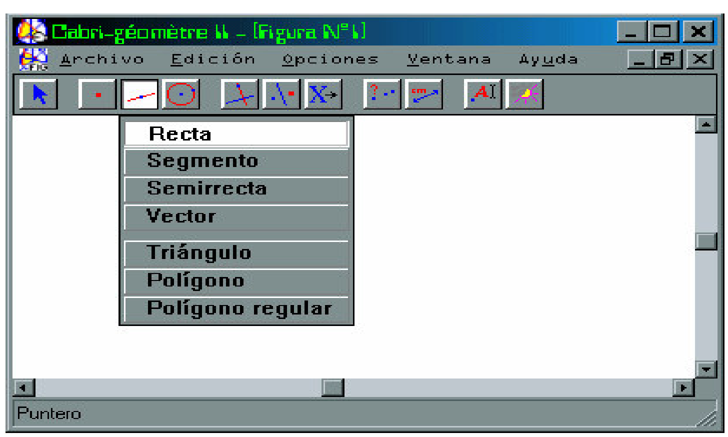


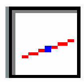
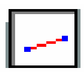
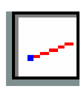
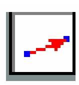
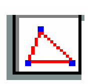
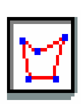
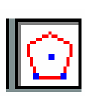
A continuación se muestra la barra de herramientas con cada uno de los comandos que contienen los iconos, con su respectivo nombre y función.

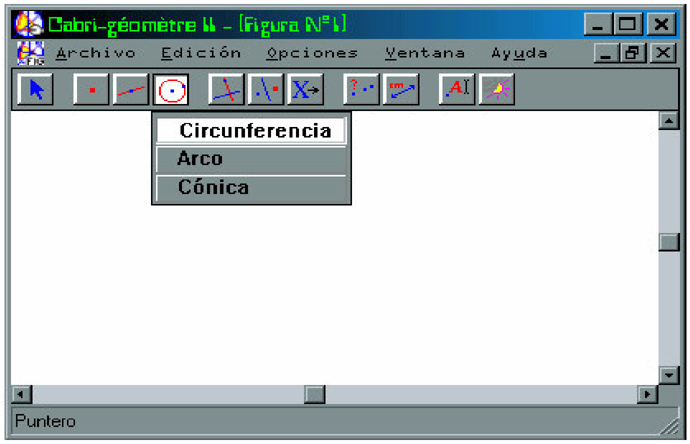
	Puntero	Selecciona, mueve y manipula objetos.
	Giro	Gira un objeto respecto a un punto seleccionado o al centro geométrico del objeto.
	Semejanza	Amplia un objeto respecto a un punto seleccionado o al centro geométrico del objeto.
	Giro y semejanza	Gira y amplia (o reduce) simultáneamente un objeto respecto a un punto seleccionado o al centro geométrico del objeto.

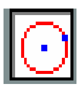
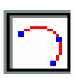
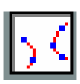


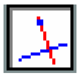
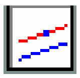
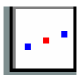
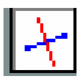
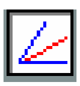
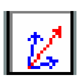
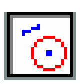
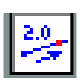
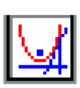
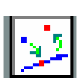
	Punto	Construye un punto definido en espacio libre, en un objeto o en la intersección de dos objetos.
	Punto sobre objeto	Construye un punto definido en un objeto.
	Puntos de intersección	Construye un punto definido en cada intersección de dos objetos seleccionados.

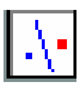
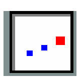
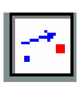
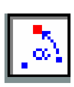
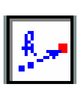
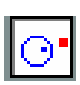


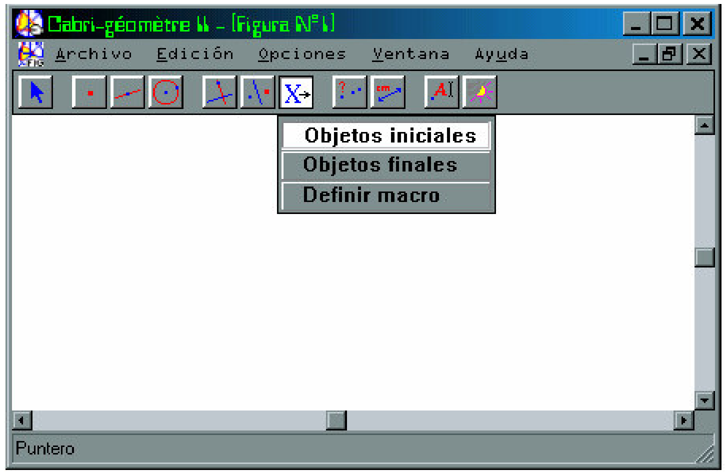
	Recta	Construye una recta infinita a través de un punto en una pendiente (especificada haciendo clic una segunda vez en un espacio libre o en un punto).
	Segmento	Construye un segmento, definido por dos puntos finales, que puede crearse en espacio libre definido o en un objeto definido.
	Semirrecta	Construye una semirrecta, definida por un punto final y una dirección que se entiende hasta el infinito.
	Vector	Construye un vector con una magnitud y dirección definidas por dos puntos.
	Triángulo	Construye un triangulo, definido por tres puntos (vértices), que puede crearse o definirse en espacio libre o en un objeto.
	Polígono	Construye un polígono de n lados, el último punto debe coincidir con el punto inicial. Seleccione o cree un punto para cada vértice.
	Polígono regular	Construye una circunferencia definida por un centro y un radio especificado.

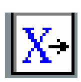
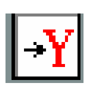
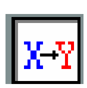


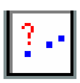
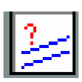
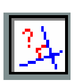
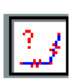
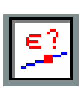
	Circunferencia	Construye una circunferencia definida por un centro y un radio especificado.
	Arco	Construye un arco definido por un punto final inicial, un punto de radio y un punto final (final).
	Cónica	Construye cónicas definidas por cinco puntos.

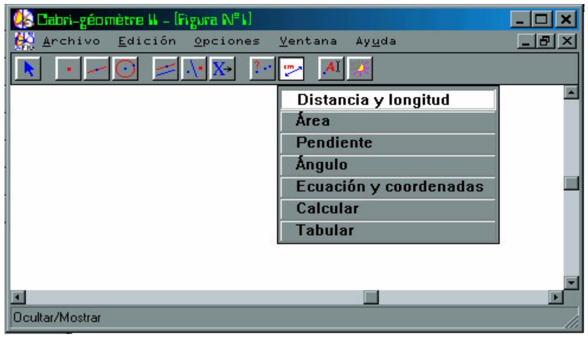
	Recta perpendicular	Construye una recta perpendicular a una recta, segmento, semirrecta, vector, eje o lado de un polígono seleccionado, pasando a traces de un punto creado o seleccionado.
	Recta paralela	Construye una recta paralela a una recta segmento, semirrecta, vector, eje o lado de un polígono seleccionado, pasando a traces de un punto creado o seleccionado.
	Punto medio	Construye un punto medio de dos puntos, un segmento o un lado de polígono seleccionado.
	Mediatriz	Construye una recta perpendicular que biseca dos puntos, un segmento o un lado de polígono seleccionado
	Bisectriz	Construye una recta que biseca un ángulo identificado por tres puntos seleccionados; el segundo punto es el vértice.
	Suma de vectores	Construye la suma de dos vectores especificando los vectores y el punto final del nuevo vector.
	Compás	Construye una circunferencia desde un centro con un radio definido por un segmento o la distancia entre dos puntos seleccionados.
	Transferencias de medidas	Crea puntos en objetos específicos basados en valores numéricos proporcionales o equivalentes.
	Lugar geométrico	Construye el lugar geométrico de un solo puno u objeto seleccionado definido mediante el movimiento a lo largo de una trayectoria.
	Redefinir objeto	Modifica la definición actual de cualquier objeto puede Redefinir un punto, circunferencia, arco, triángulo, etc.

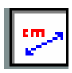
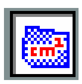
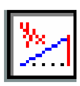
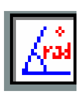
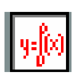
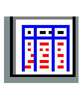
	Simetría axial	Crea la imagen de un objeto reflejado con respecto a una recta, segmento, semirrecta, vector, eje o lado de un polígono.
	Simetría	Crea la imagen de un objeto que gira 180º con respecto a un punto.
	Traslación	Crea la imagen de un objeto trasladado por un vector especificado.
	Rotación	Crea la imagen de un objeto que gira alrededor de un punto mediante un valor angular especificado.
	Homotecia	Crea la imagen de un objeto ampliado desde un punto por un factor especificado.
	Inversión	Crea la imagen de un punto reflejándolo de manera inversa con respecto al radio de una circunferencia seleccionada.

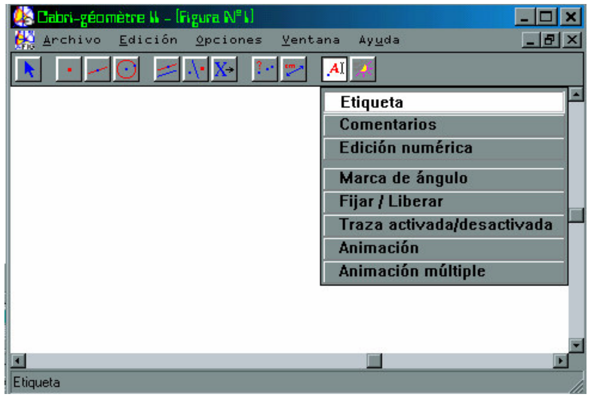


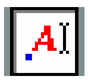
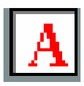
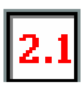
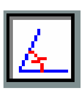
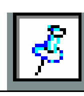
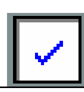
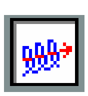
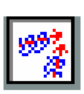
	Objetos iniciales	Especifica el objeto u objetos iniciales necesarios para redefinir el objeto u objetos finales.
	Objetos finales	Especifica el objeto u objetos finales resultado del objeto u objetos iniciales.
	Definir macro	Abre el cuadro de dialogo para dar nombre u guardar la macro definida por los objetos iniciales y finales. La macro se añade al cuadro de herramientas macro.

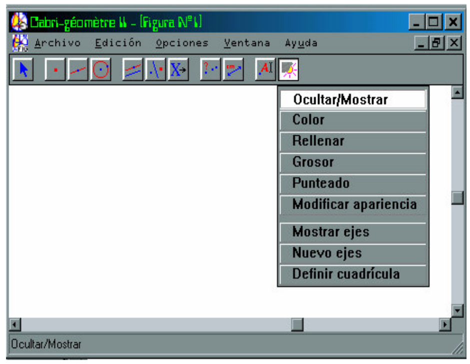
	Alineado	Verifica la propiedad de ser alineados, si dos objetos están alineados, por ejemplo si dos puntos son colineales.
	Paralelo	Verifica si dos objetos son paralelos.
	Perpendicular	Verifica si dos rectas, segmentos son perpendiculares.
	Equidistante	Verifica si dos objetos son equidistantes.
	Pertenece	Verifica que un elemento pertenece al objeto.

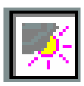
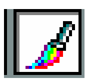
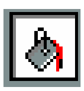
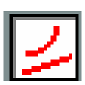
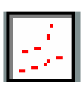
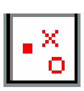
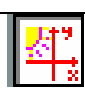
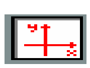
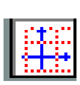


	Distancia y longitud	Muestra la distancia entre dos puntos seleccionados o la longitud de un segmento, perímetro, circunferencia o radio.
	Área	Muestra el área de un polígono, circunferencia o elipse seleccionado.
	Pendiente	Calcula y muestra la pendiente de un segmento, semirrecta, vector o recta seleccionada.
	Ángulo	Muestra la medida de un ángulo marcado o de ángulo definido por tres puntos seleccionados.
	Ecuación y coordenadas	Muestra las coordenadas de un punto o la ecuación de una recta, circunferencia u objeto cónico.
	Calcular	Abre la calculadora para efectuar cálculos con las medidas, valores numéricos, resultados de cálculos o entradas numéricas del teclado.
	Tabular	Define y captura los valores numéricos que queremos almacenar en una hoja de cálculo (editor de datos), posterior análisis.



	Etiqueta	Adjunta a un punto, recta o circunferencia una etiqueta creada por el usuario. Esta etiqueta puede contener texto y números.
	Comentarios	Introduce un comentario en el dibujo. La ventana de comentarios viene definida por la posición y tamaño.
	Edición numérica	Edita cualquier medida, coordenada o ecuación; el valor, precisión, unidades, fuente, tamaño y estilos pueden modificarse.
	Marca de ángulo.	Sitúa una marca de ángulo en un ángulo definido por tres puntos, el segundo de los cuales es el vértice.
	Fijar / liberar	Fija (inmóvil) / Un objeto o lo libera (móvil).
	Traza activada / desactivada	Traza un objeto seleccionado a lo largó de una trayectoria especificada. Abandona el modo de traza.
	Animación	Automáticamente traslada, gira o amplia (reduce) un objeto en la dirección especificada por resorte de animación. Haga clic una vez para interrumpir la animación.
	Animación múltiple	Automáticamente anima varios objetos.



	Ocultar / mostrar	Selecciona objetos para ocultarlos oprimiendo Esc., después de seleccionados (incluidas etiquetas y medidas) muestra objetos ocultos, después de seccionarlo oprime Esc.
	Color	Cambia de color el objeto seleccionado. (Por el color que se desee de la tabla).
	Rellenar	Rellena de color a los objetos seleccionados: círculos, polígonos, triángulos, etc.
	Grosor	Camia el aspecto (grosor de objeto más delgado o más grueso) de objeto seleccionado.
	Punteado	Cambia el aspecto (lo puntea) de un objeto seleccionado.
	Modificar apariencia	Cambia el aspecto de un punto, las marcas de un ángulo o de un segmento.
	Mostrar ejes	Muestra los ejes del plano cartesiano.
	Nuevos ejes	Modifica los ejes.
	Definir cuadricula	Muestra la cuadricula de un sistema de coordenadas Definido.

ANEXO B.

SOLUCIÓN DE TALLERES

En este anexo se presenta una posible solución a las situaciones problemáticas planteadas en los talleres 3.

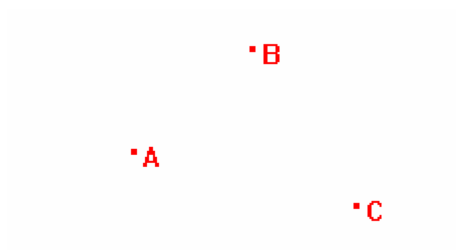
SOLUCIÓN TALLER 3

ACTIVIDAD 1.

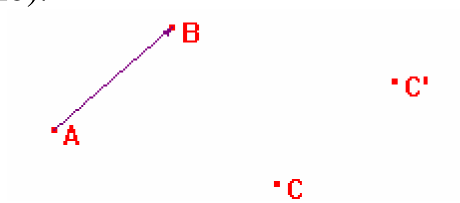
Dados tres puntos no colineales, dibuje en Cabri un paralelogramo tan solo utilizando estos tres puntos.

SOLUCIÓN

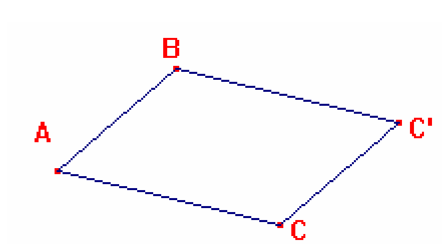
Dibuje tres puntos A, B, C no colineales en Cabri como se muestra en la figura.



Trace un vector del punto A a B y traslade el punto C a través del vector AB llamando a la imagen C' (de esta forma obtener el cuarto vértice del paralelogramo para dibujarlo).



Oculte el vector y dibuje el paralelogramo ABCC'



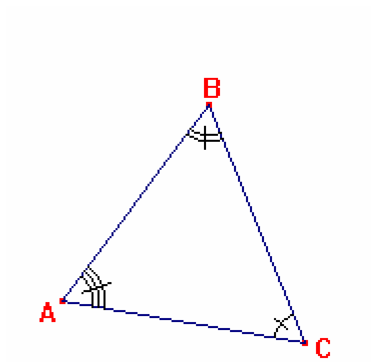
Nota: si se mueve cualquier punto inicial se mantiene la construcción del paralelogramo por la forma de construcción.

ACTIVIDAD 2.

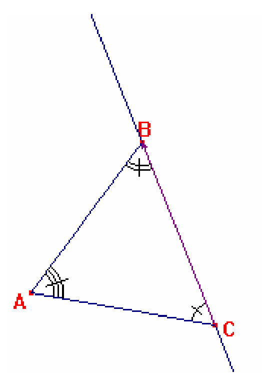
- Demuestre que la suma de los ángulos internos de un triángulo es 180 grados.

SOLUCIÓN

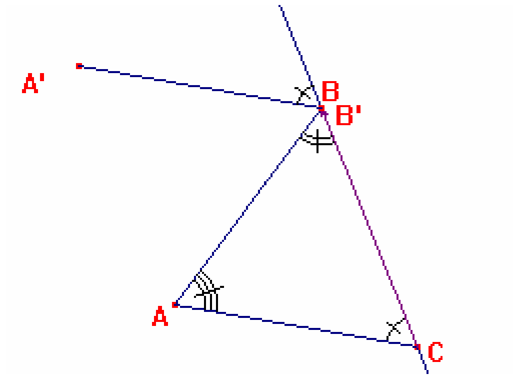
Dibuje un triángulo ABC y marque los ángulos del triángulo en Cabri como se muestra en la figura



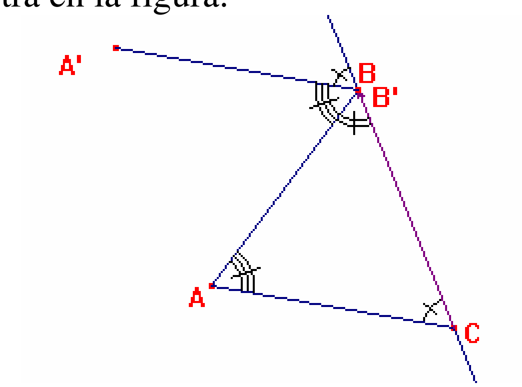
Trace una recta que pasa por los puntos B, C y un segmento A a C y dibuje el vector de C a B.



Traslade el segmento AC según el vector CB (llame a la imagen A'B'), señale el ángulo.



Como los segmentos AC y A'B son paralelos y los interseca el segmento AB (por ángulos internos y externos de recta que interseca a dos paralelas). Luego el ángulo dado por AB'A' es igual al á ngulo CAB como se muestra en la figura.



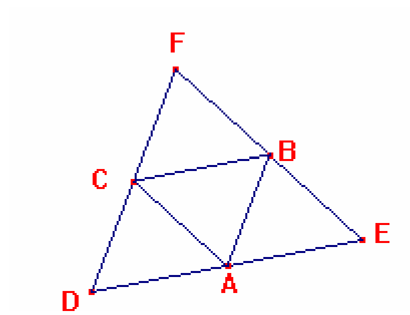
Entonces la suma de los ángulos internos de un triángulo es de 180 grados.

ACTIVIDAD 3.

Encuentre todos los triángulos tal que tres puntos no colineales dados son los puntos medios de los lados del triángulo.

SOLUCIÓN

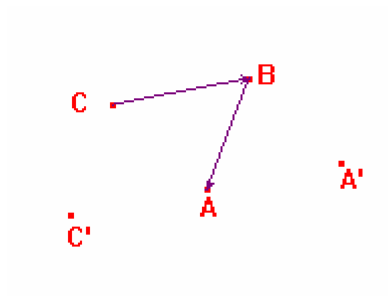
Dibuje un triángulo DEF determine los puntos medios de los lados del triángulo se puede observar y verificar que los puntos medios de un triángulo (A,B,C) divide el triángulo en 4 triángulos iguales (una los puntos por medio de segmentos. Ver Fig.).



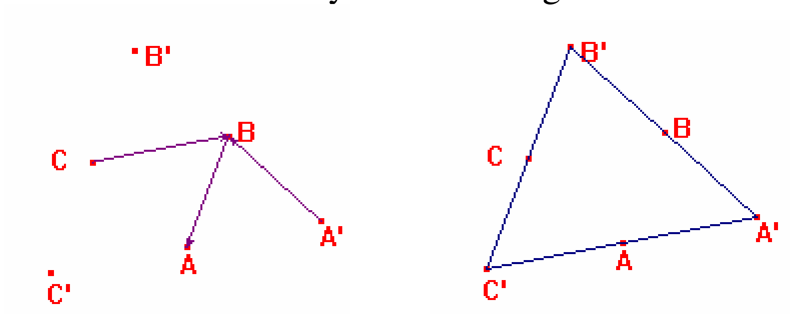
Después de observar y verificar a lo que debemos llegar se puede partir de este análisis para tratar de solucionar el problema.

Por lo anterior CB=AE, DC =AB, BE =CA, entonces se pueden empezar a construir los triángulos así. CB

Trace los vectores CB, BA, traslade el punto C a través del vector BA, a la imagen llámela C' y traslade al punto A a través del vector CB, llame a la imagen A. (vea Fig.).



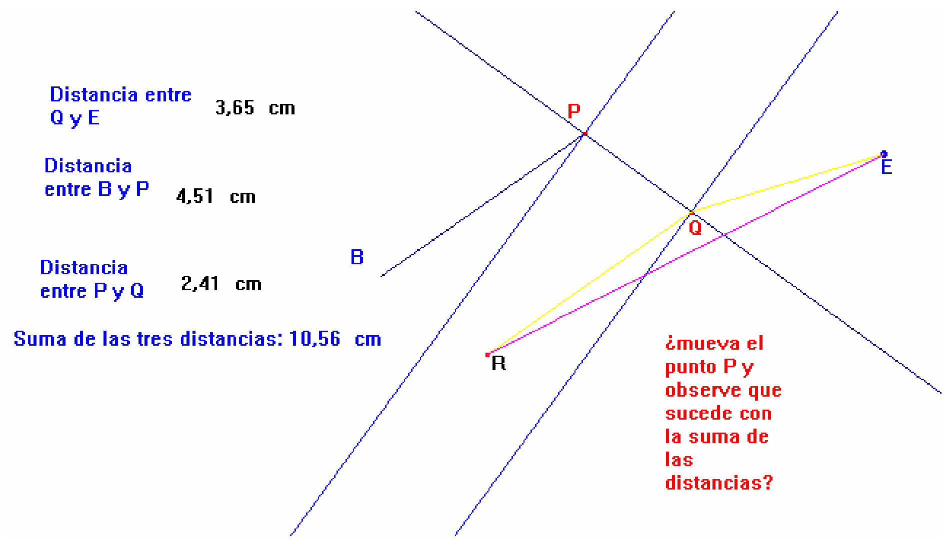
Trace el vector $A'B$ y traslade el punto B según éste vector, llame a la imagen B'. Ocultè los vectores y trace el triángulo A'B'C'.



De esta manera le da uno de los triángulos tal que tres puntos no colineales dados son los puntos medios de los lados del triángulo. Si modifican los sentidos de los vectores en la construcción se construirán los otros.

ACTIVIDAD 4.

Entre a Cabri y solucione la situación problema que se presenta en el archivo problem en el CD, bosqueje el camino más corto de B a E que cruza el río encima de un puente a los ángulos rectos a las orillas paralelas del río r.



SOLUCIÓN

Se mueve el punto P, y se observa que el camino mas corto es cuando coincide el punto de intersección de la recta con el segmento RE que es la suma del vector BP y QE y como la distancia mas corta entre dos puntos es una línea recta.

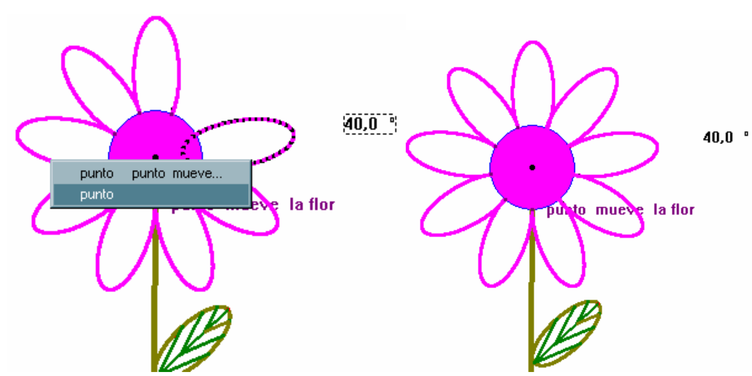
SOLUCIóN TALLER 3

ACTIVIDAD 1.

Utilice el CD y entre a Cabri Geometry al archivo FLOR. En este archivo se empezó a modelar una flor, complétela.

SOLUCIÓN

Determine el ángulo que tiene la apertura del pétalo con respecto al centro de la flor y rote el último pétalo (Cónica) según este ángulo alrededor del centro de la flor y vuelva a repetir la rotación con el pétalo que resulta para completar la flor.



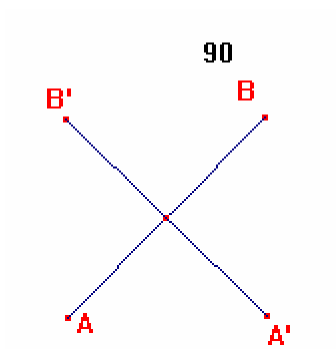
ACTIVIDAD 2.

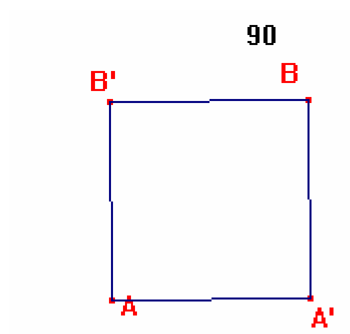
Dado un segmento AB, construya un cuadrado en el que una de sus diagonales sea dicho segmento AB.

SOLUCIÓN

Las diagonales de un cuadrado son perpendiculares y se cruzan en el punto medio.

Dibuje el segmento AB, halle el punto medio entre A y B y digite el número 90.
Rote 90° la diagonal AB alrededor del punto medio, la imagen la llamo segmento A'B', oculte los segmentos y el punto medio, dibuje el cuadrado AA'BB'





ACTIVIDAD 3.

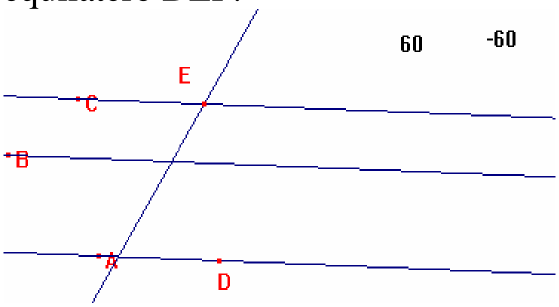
Dadas tres rectas paralelas l_1, l_2 y l_3 construya un triángulo equilátero tal que cada uno de sus vértices estén sobre las rectas.

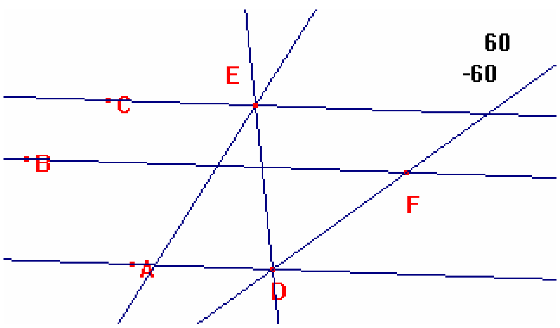
SOLUCIÓN

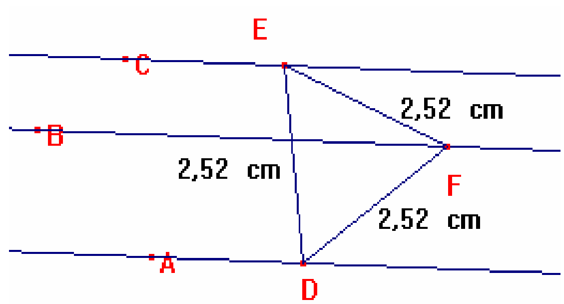
Dibuje tres puntos A, B, C, trace una recta que pase por el punto A y dos rectas paralelas a ella a través de los puntos B, C.
Dibuje un punto D sobre la recta que pasa por el punto A, digite el número 60 y -60, Rote la recta que pasa por el punto B sobre el punto D por el ángulo 60 y marque el punto de intersección (E) de esta traslación

con la recta que pasa por el punto C. Trace la recta que pasa por DE y rote ésta recta sobre el punto D por el ángulo -60 y marque el punto de intersección (F) de esta rotación con la recta que pasa por el punto B.

Oculte la rectas que pasan por DE , su rotación que pasa por el punto E , la rotación de la recta que pasa por el punto B sobre el punto D por el ángulo 60 y los números 60 , -60.
Mida las distancias entre los puntos DE, EF, DF y dibuje el triángulo equilátero DEF.





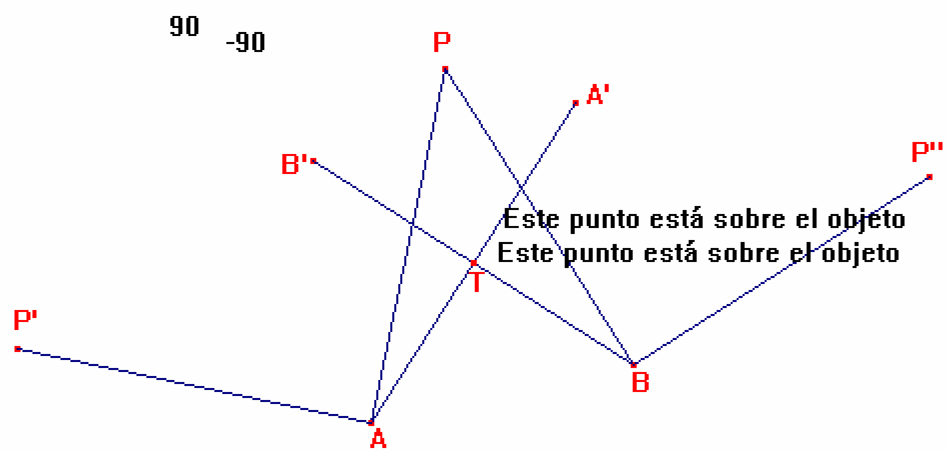


ACTIVIDAD 4.

Un pirata se encontraba en una isla con un tesoro. Al ver unos buques acercarse decidió esconder el tesoro y para ello buscó un lugar seguro que pudiera reconocer después. Entonces, tomó los segmentos que unían dos piedras grandes con un árbol, levantó perpendiculares por las piedras a dichos segmentos y de la misma longitud de ellos y halló el punto medio del segmento que unía los dos puntos obtenidos, y allí enterró el tesoro. Años después, cuando regresó a buscar el tesoro, observo que el árbol había desaparecido. ¿Cómo puede recuperar el tesoro?

SOLUCIÓN

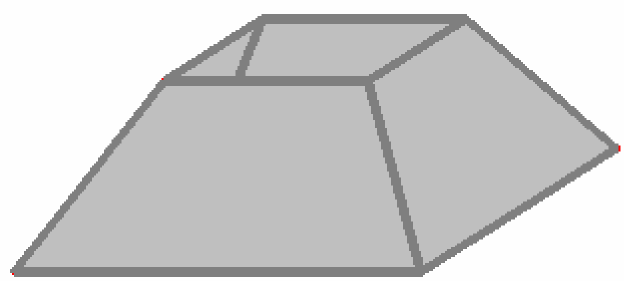
Dibuje tres puntos que representan las piedras A, B y el árbol P, trace los segmentos PA y PB.
Edite los números 90 y –90.
Rote 90° el segmento AP alrededor de A y rote –90° el segmento BP alrededor de B.
Trace el segmento P'P" y halle el punto medio llámelo T (donde enterró el tesoro). Al mover el punto p, se observa que el punto T no depende del punto P, pero al mover alguna de las dos piedras si se modifica la posición del punto T. Entonces, rote 90° el punto B alrededor de A (llame a la imagen B') y el punto A alrededor de B un ángulo –90 (llame a la imagen A'), trace los segmentos de AA' y BB' y determine la intersección. Este punto coincide con el punto T (verifique que el punto T pertenezca al segmento de AA' y al segmento BB,' luego debe estar en la intersección de estos dos segmentos). Al mover alguna de las dos piedras o puntos A, B esto se sigue manteniendo.



SOLUCIóN TALLER 3

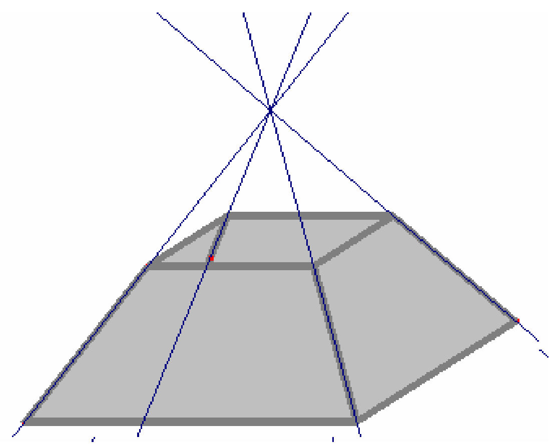
ACTIVIDAD 1.

Entre a Cabri y abra el archivo Piram. En este archivo se encuentra modelada una pirámide de base cuadrada sin terminar. Complétela.

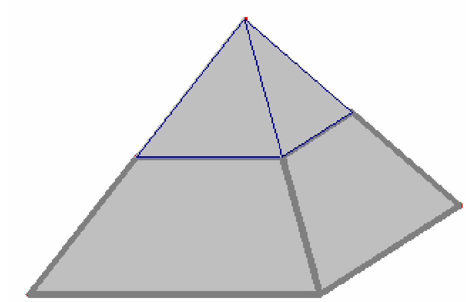


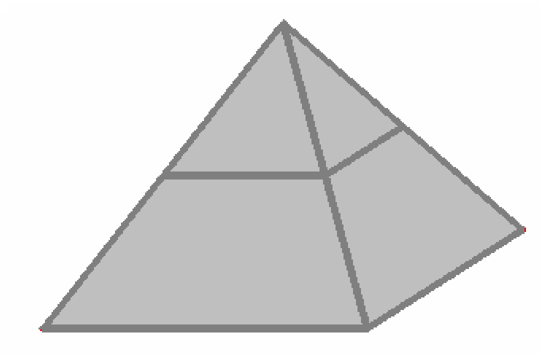
SOLUCIÓN

Dibuje las rectas que pasan por los segmentos como se muestra en la figura. Por que la base de la pirámide es homotética con el cuadrado donde se quedo la construcción.



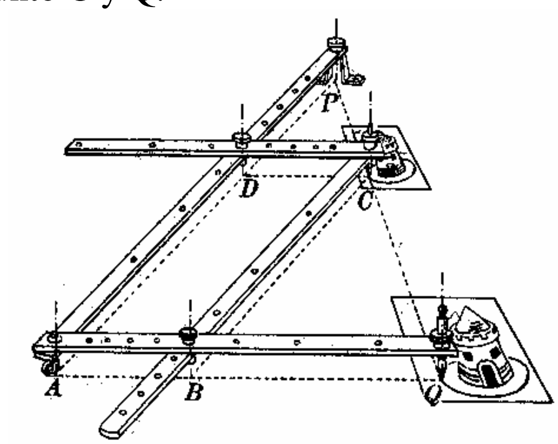
Marque el punto de intersección de las rectas, dibuje triángulos y se rellenen del mismo color gris. Oculte las rectas y cambie a gris oscuro el perímetro.





ACTIVIDAD 2.

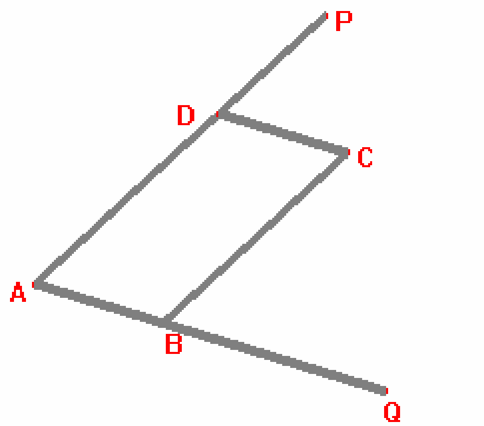
El pantógrafo es un instrumento que sirve para reproducir figuras, ya sea reduciéndolas o amplificándolas. Es una aplicación de la homotecia directa. El tipo más sencillo de pantógrafo consta de cuatro varillas articuladas en forma de paralelogramo. ABCD (ver Fig.) .los puntos P, C, Q situados en los extremos de las varillas y en línea recta, permanecen alineados, aunque varíe la forma del paralelogramo, AD=BC, AB=DC, PA es paralela a CB y DC es paralela a AQ. El punto C suele llevar un lápiz para la reproducción del modelo cuyo contorno recorre el punto Q, obteniéndose así una figura reducida. Para obtenerla Amplificada, basta cambiar los papeles de los punto C y Q.



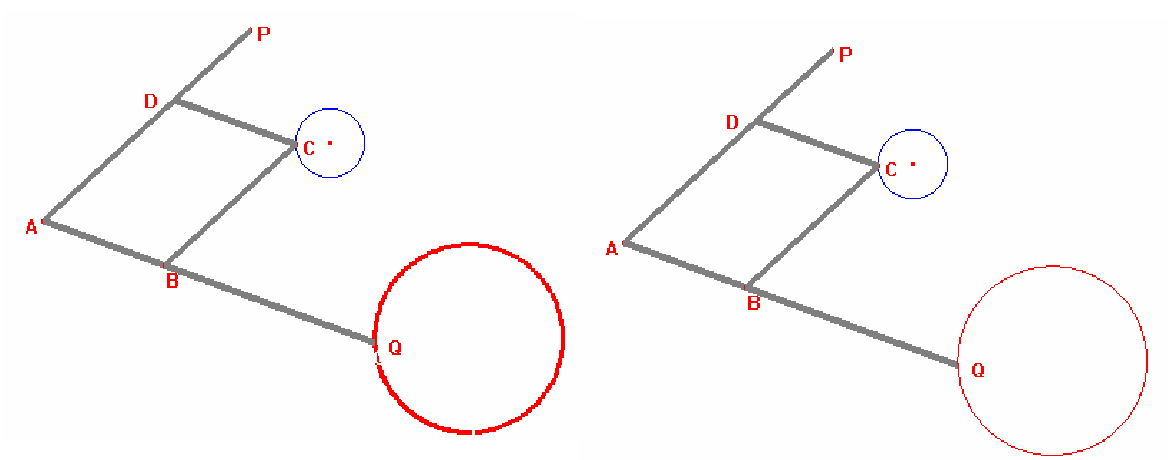
Realice la modelación del pantógrafo.

SOLUCIÓN

Represente dos puntos P, C y una recta que los contenga. Trace otra recta que pase solamente por el punto C y una paralela a ésta por P. Marque un punto D sobre la recta que pasa por P, y trace una recta que contenga a C y D. Ahora marque otro punto A sobre la recta que pasa por PD y por él trace una paralela al segmento CD. Marque los puntos B y Q de intersección de esta con las otras rectas. Una con segmentos los puntos PA, AQ, DC, BC. Cambie el grosor de los segmento por mas grueso y Oculte las demás líneas.



Ahora dibuje una circunferencia, redefina el punto C sobre la circunferencia, active la traza en el punto Q y anime el punto C. También se puede en lugar de activar la traza y animar el punto, hallar el lugar geométrico del punto Q cuando se mueve C.

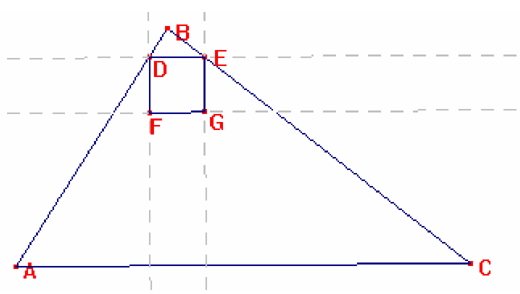


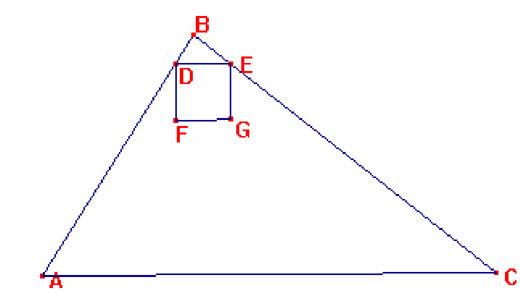
ACTIVIDAD 3.

Dado un triángulo ABC construir un cuadrado inscrito en el triángulo de forma que uno de sus lados este sobre AC.

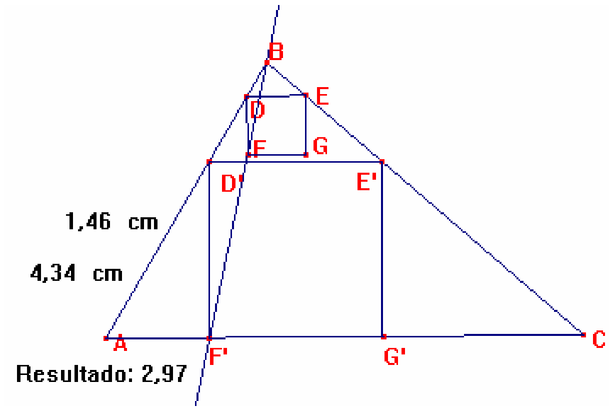
SOLUCIÓN

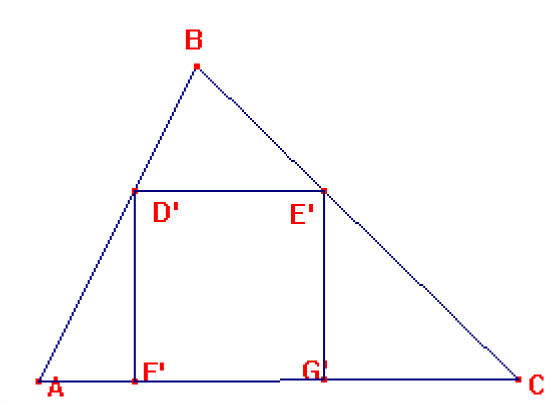
Dibuje un triángulo ABC y un punto D sobre el lado AB del triángulo. Trace una recta paralela al lado AC por el punto D. Marque el punto de intersección E de esta recta con el triángulo, dibuje una circunferencia en centro en D y radio DE luego trace la perpendicular a la recta que pasa por DE a través del punto D y marque el punto de intersección F con la circunferencia, trace una perpendicular por F a la recta que pasa por DF y trace una paralela a esta misma recta por el punto E marcando el punto de intersección (G). Una con polígono los puntos DEFG que es un cuadrado. Oculte las demás líneas y la circunferencia.





Trace la recta que pasa por los puntos B y F e interseque esta recta con el lado AC del triángulo llámelo F,’ ahora tome una homotecia de foco B que envía F a F’ luego el factor de ésta homotecia se halla a dividir la distancia entre BF’ entre la distancia de BF.
Halle la homotecia del cuadrado DEFG con razón d (BF’)/d (BF) y obtenga el cuadrado D’E’F’G’.
Oculte el cuadrado DEFG con sus puntos y los números.


B
E
D
F
G
D'
E'
1,46 cm
4,34 cm
A
F'
G'
C
Resultado: 2,97


B
D'
E'
A
F'
G'
C

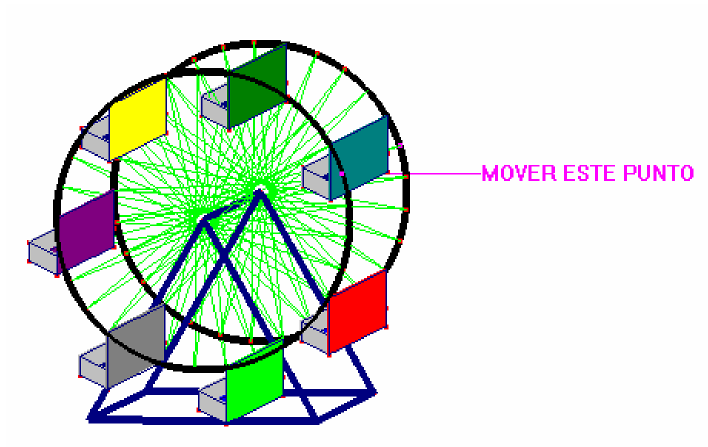
ANEXO C.

SIMULACIONES

En este anexo se presenta una forma de construir las modelaciones y simulaciones utilizadas en esta propuesta.

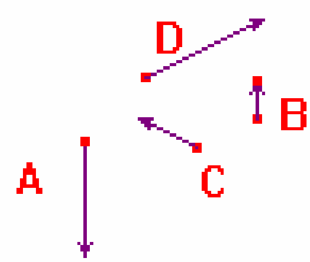
En las modelaciones y simulaciones del CD, no se etiquetó todos los puntos como se presentan en algunas de las descripciones de construcción, se utilizan en la descripción para mejor entendimiento del proceso de construcción.

SIMULACIÓN RUEDA DE LA FORTUNA



CONSTRUCCIÓN

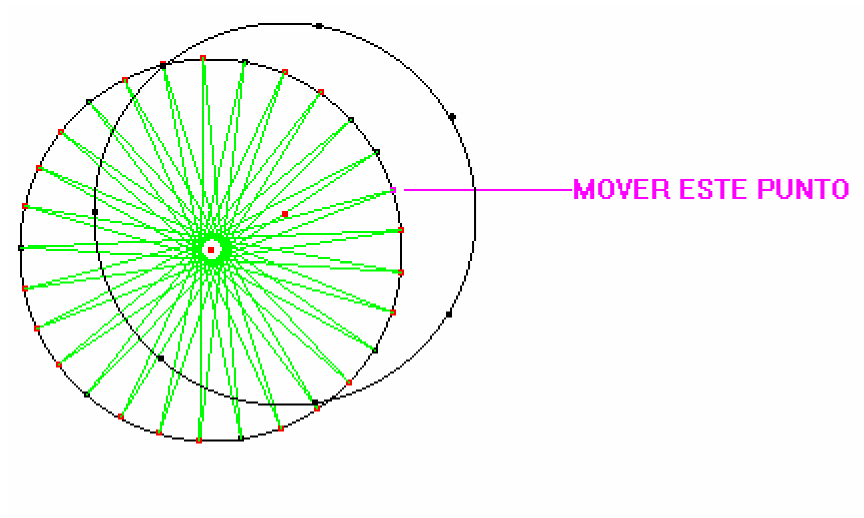
Dibuje cuatro vectores A, B, C, D.



Dibuje una circunferencia. Trace punto sobre la circunferencia y llámelo "MOVER ESTE PUNTO", dibuje un polígono regular (28,13) (píntelo de verde fosforescente) con centro el mismo centro de la circunferencia y radio en el punto " MOVER ESTE PUNTO ".

Traslade el centro de la circunferencia y la circunferencia según el vector D.

Traslade un vértice del polígono regular según el vector D y (pinte los vértices, cada cuatro vértices para diferenciarlos). Traslade un vértice cada cuatro vértices según el vector D. Así.

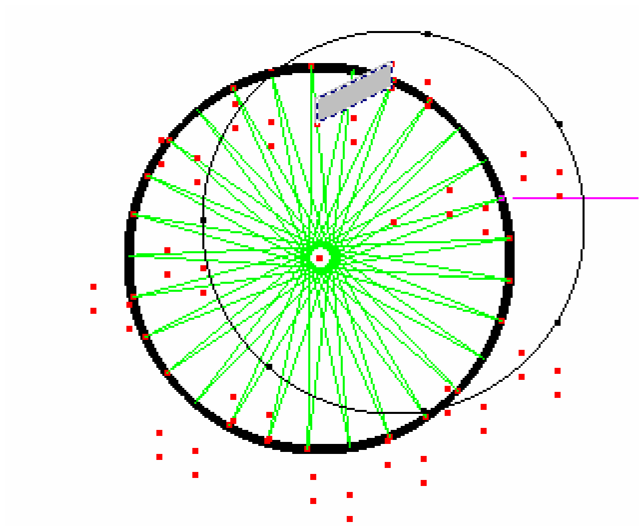


Cambie el grosor de la primera circunferencia, y a todos los puntos imágenes trasládelos según el vector A, y sus puntos o vértices pre-imágenes también trasládelos según el vector A.

A todos los puntos resultantes trasládelos según vector C.

Traslade los puntos anteriores y sus imágenes según el vector B.

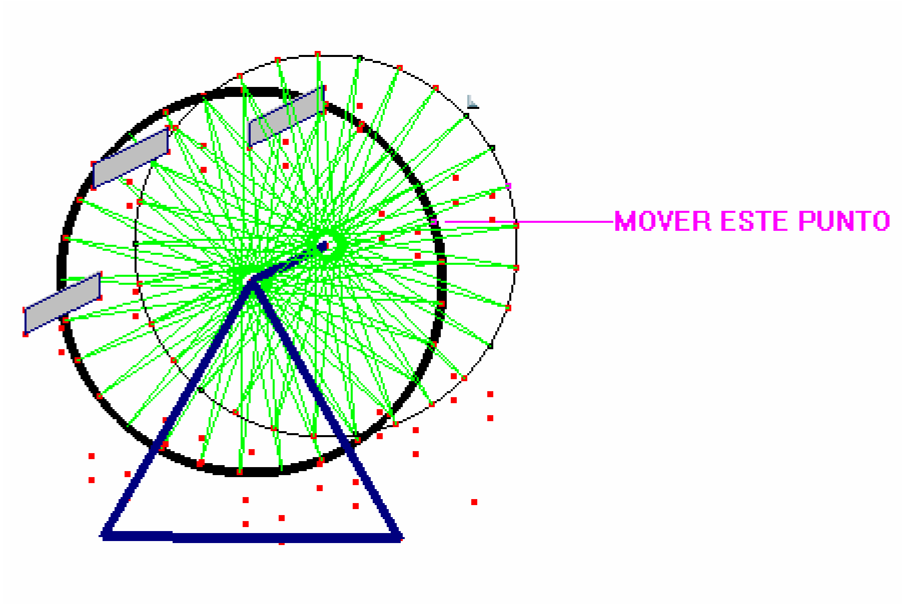
Ahora, dibuje un polígono que una los puntos.



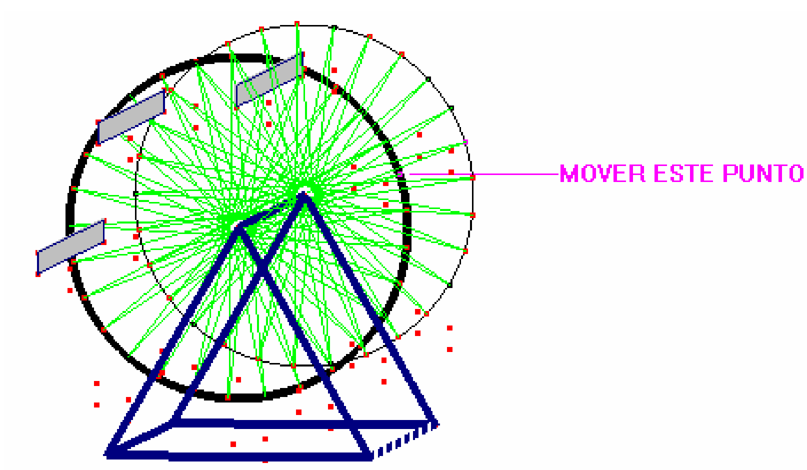
Dibuje un segmento que una los puntos de los centros de la circunferencia.

Traslada el polígono (28,13) a través del vector D.

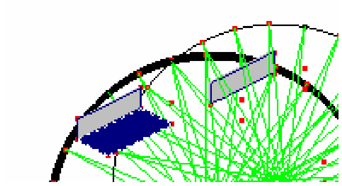
Trace con polígono regular un triangulo equilátero con centro en la parte inferior de la primera circunferencia y radio el centro de la primera circunferencia. (Ver figura).

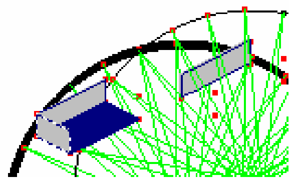


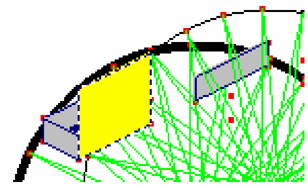
Traslade el triángulo según el vector D y una con segmentos los triángulos para que quede la base de la rueda.



Dibuje los polígonos como se muestra en las siguientes figuras, uniendo los puntos trasladados, colocándoles color y rellenando los polígonos.

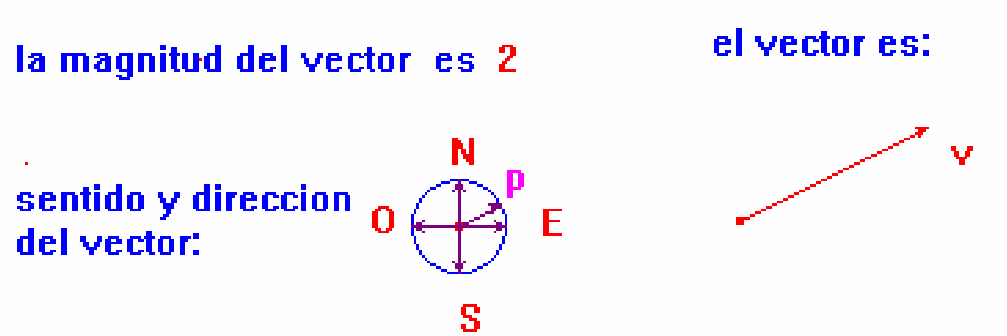






Trace una circunferencia igual a la gruesa y auméntele el grosor, aumente el grosor a la imagen de la circunferencia trasladada en instrucciones pasadas. Trace un vector de magnitud O y traslade el punto " MOVER ESTE PUNTO ". Por último oculte los vectores.

MODELACIÓN DE UNA BRUJULA



CONSTRUCCIÓN

Edite un número. (Magnitud del vector). Dibuje un punto, nómbrelo A y transfiera la medida por este punto, el punto resultante nómbrelo A' trace un vector a través de estos dos puntos.

Edite un comentario "la magnitud del vector es".

Dibuje un punto y trace una circunferencia pequeña con centro en este punto.

Trace una recta vertical y que pasa por el centro de la circunferencia y una perpendicular a ella por el centro.

Halle los puntos de intersección de la circunferencia con las rectas y nómbrelos N, E, S, O y modifique la apariencia de los puntos por los más pequeños.

Trace los vectores desde el centro de la circunferencia hasta los puntos N, E, S, O.

Dibuje un punto sobre la circunferencia, nómbrelo P y trace una recta que pase por este punto y por el centro de la circunferencia.

Trasfiera la medida de los puntos A, A' con compás (señale los puntos A, A' por el punto del centro de la circunferencia).

Determine el punto de intersección de esta última circunferencia con la recta que pasa por el centro y el punto P. (en dirección a donde este P).

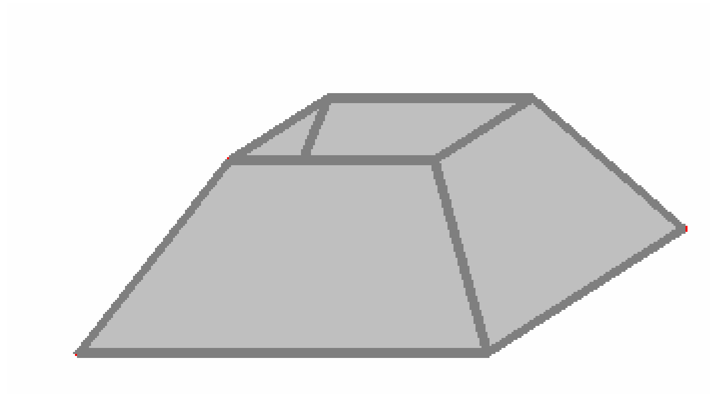
Trace un vector desde el centro de la circunferencia hasta el punto de intersección, nómbrelo V1.

Oculte todas las rectas, y el vector inicial.

Trace otro vector y ocúltelo después de trasladar a través de esta al vector V1.Oculte la circunferencia dada por el compás y el vector V1.

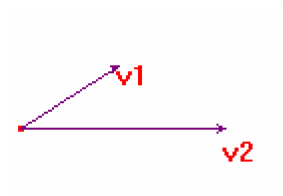
Edite comentarios " sentido y dirección del vector " y " el vector es: ".

MODELACIÓN DE UNA PIRÁMIDE



CONSTRUCCIÓN

Dibuje dos segmentos (ver figura)



Trace un punto A, trasládelo según los dos vectores V1 , V2 .

Traslade el punto imagen de la traslación V2 a través del vector V1.

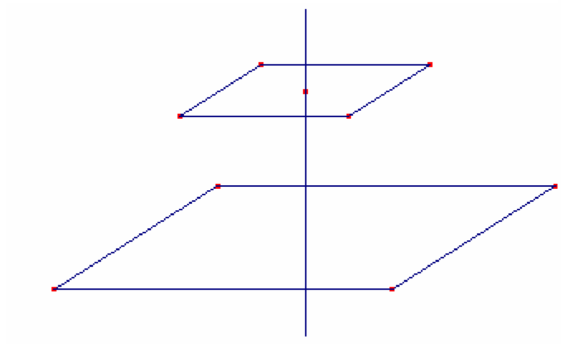
Trace un polígono que pasa por estos cuatro puntos, y determine el punto medio de una de sus diagonales.

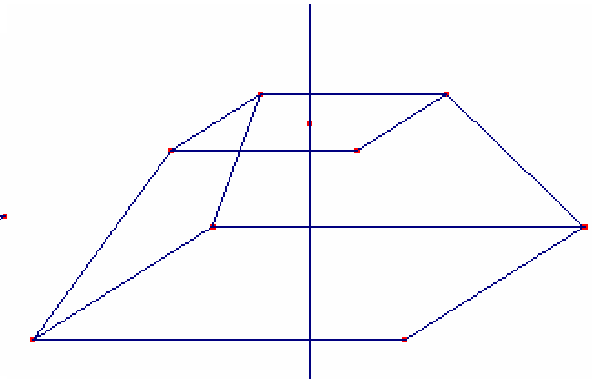
Determine la recta perpendicular a V2 que pase por el punto medio.

Dibuje un punto P sobre esta recta y digite el número 2.

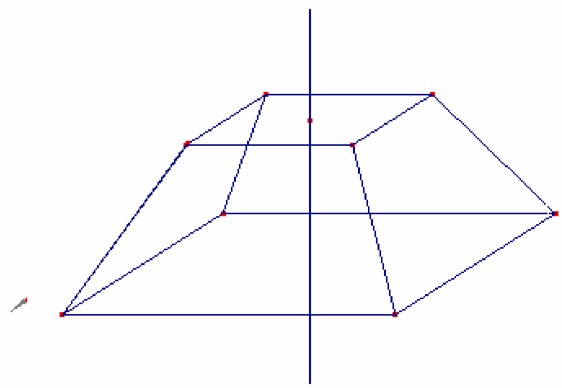
Realice la homotecia del polígono con centro en el punto P y factor 2.

Trace los polígonos (trapecios) determinados por los puntos que quedan atrás y al lado izquierdo.



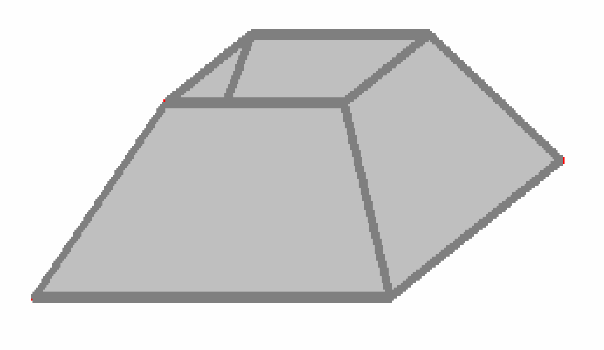


Trace los polígonos (trapecios) determinados por los puntos que quedan al frente y al lado derecho.

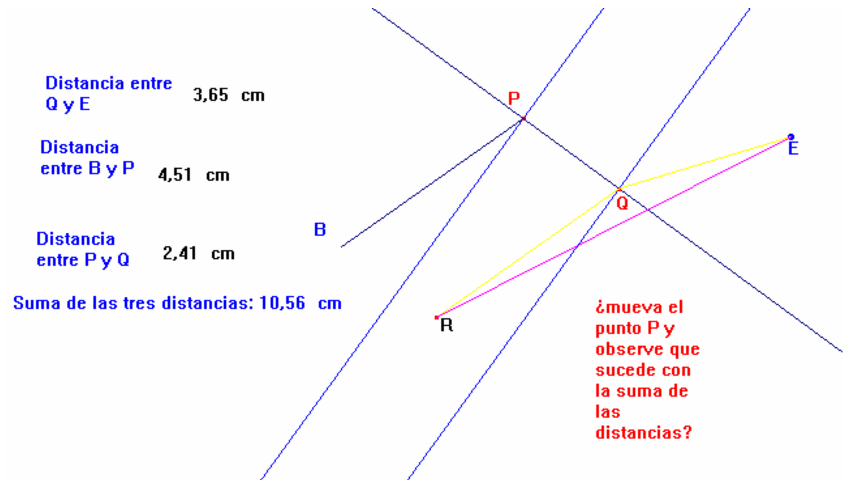


Oculte los vectores, el punto medio, la recta y los puntos que determinan los vértices de los polígonos.

Cambie el grosor, el color a los polígonos por gris oscuro y los relleno del color gris claro.



MODELACIÓN DE UN PROBLEMA



CONSTRUCCIÓN

Dibuje un punto G y una recta a través de este punto.

Dibuje un punto H al lado derecho de la recta anterior y trace una recta paralela a ésta que pase por el punto H.

Dibuje un punto B al lado izquierdo de la recta que pasa por el punto G y un punto E al derecho de la recta paralela.

Trace un punto P sobre la recta que pasa por el punto G y una perpendicular a ésta por el punto P, determine el punto de intersección entre la recta que pasa por el punto P y la recta que pasa por el punto H (nómbrelo Q), dibuje un segmento del punto de intersección Q hasta el punto P.

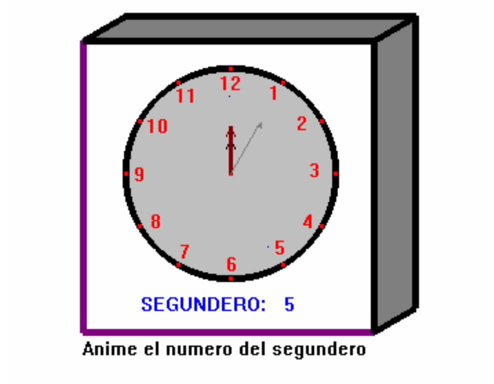
Trace el vector de P hasta B, traslade el punto Q a través de este vector, nómbrelo R y trace un segmentos de R al punto Q, del punto Q al punto E y del punto R al punto E.

Mida las distancias entre B y P, P y Q, Q y E y entre R y E.

Edite los comentarios: "Distancia entre Q y E", "Distancia entre B y P" , "Distancia entre P y Q" , "Suma de las tres distancias", "¿mueva el punto P y observe que sucede con la suma de las distancias?".

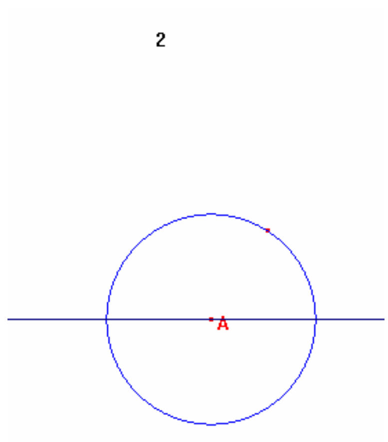
Oculte la recta que pasa por el punto P Y Q y los puntos G y H.

MODELACIÓN DE UN RELOJ



CONSTRUCCIÓN

Edite el número dos y dibuje un punto A, transfiriera la medida 2 a través del punto A y trace una circunferencia con centro A y radio 2.
Trace una recta horizontal que pase por el centro de la circunferencia. (Ver figura).
De esta manera,



Determine los puntos de intersección entre la circunferencia y la recta; nómbrelos con los números 9 y 3 según corresponda (recuerde que estamos modelando un reloj).

Al transferir la medida 2 a través del punto A se dibuja otro punto, oculte este punto y también oculte la recta.

Edite el número -30 y empiece a realizar las siguientes rotaciones con centro en A,

Rote 30° el punto 3 alrededor de A y llame a la imagen 4.

Rote 30° el punto 4 alrededor de A y llame a la imagen 5.

Rote 30° el punto 5 alrededor de A y llame a la imagen 6.

Rote 30° el punto 6 alrededor de A y llame a la imagen 7.

Rote 30° el punto 7 alrededor de A y llame a la imagen 8.

Rote 30° el punto 9 alrededor de A y llame a la imagen 10.

Rote 30° el punto 10 alrededor de A y llame a la imagen 11.

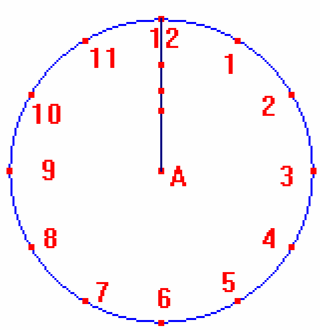
Rote 30° el punto 11 alrededor de A y llame a la imagen 12.

Rote 30° el punto 12 alrededor de A y llame a la imagen 1.

Rote 30° el punto 1 alrededor de A y llame a la imagen 2.

Cuadre las etiquetas de los números por dentro de la circunferencia.

Trace un segmento del punto A al punto 12 y dibuje tres puntos sobre el segmento de diferentes posiciones.



Fije los puntos, oculte el segmento y el número -30.

Edite el número 5, y calcule el producto de este numero y -6 y al resultado llámelo segundos, calcule el número segundos o el resultado anterior y divídalo en 60, llame al resultado minutos, tome el resultado minutos y divídalo por 60, llame al resultado hora.

Ahora rote el punto fijo más cercano al punto A, a través de A por el ángulo determinado por el resultado llamado hora, rote el punto fijo siguiente a través de A con el ángulo minutos y rote el punto fijo que queda a través de A con ángulo minutos.

Oculte todos los resultados (minutos, segundos, hora) y los puntos fijos.

Trace vectores de A hasta los puntos imágenes de las rotaciones anteriores y luego oculte estos puntos imágenes de las rotaciones.

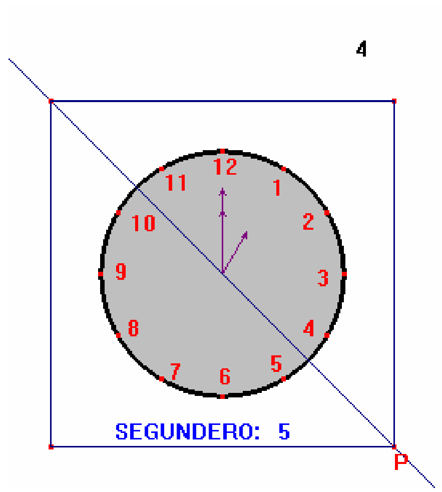
Aumente el grosor de la circunferencia, cámbiele el color por negro y rellene la circunferencia de color gris claro.

Arrastre el número 5 hasta debajo de la circunferencia y edite el comentario "SEGUNDERO:"

Determine la bisectriz del ángulo determinado por 4A5, trace una semirrecta que empiece en A y este sobre la recta de la bisectriz.

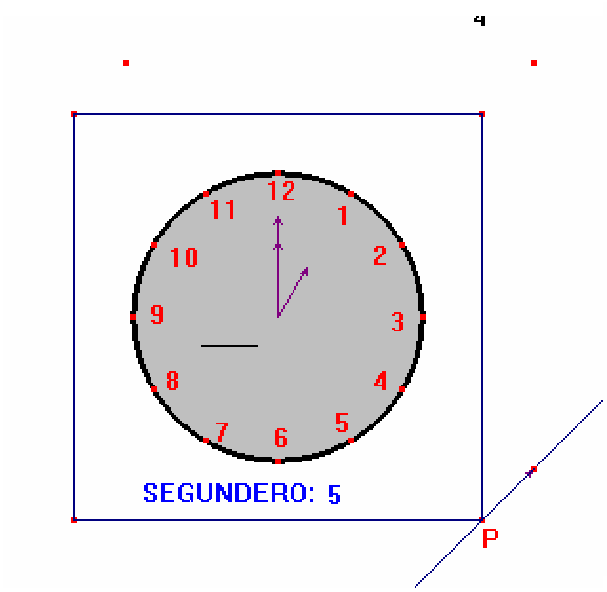
Edite el número 4 y trasfiera esta medida sobre la semirrecta y llámelo P.

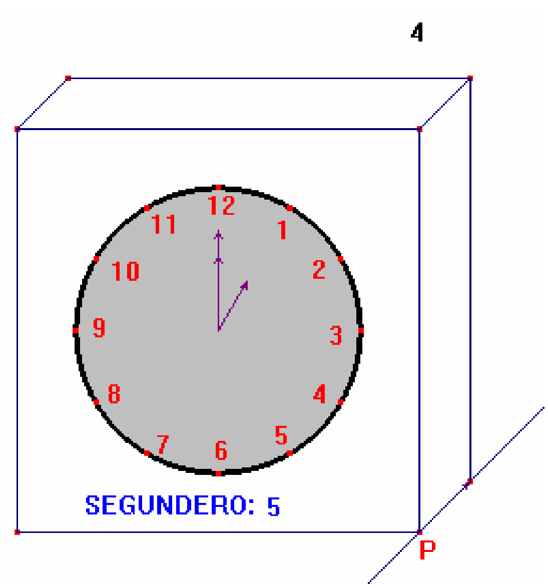
Trace el polígono regular (cuadrado) utilizando como centro a A y de uno de sus vértices a P.



Trace una perpendicular a la semirrecta por el punto P y trace un punto sobre la recta perpendicular no muy lejos del punto P al lado derecho y fíjelo.

Dibuje un vector de P hasta el punto fijo, y traslade los vértices superiores del cuadrado y luego trace un polígono.

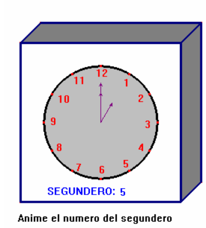




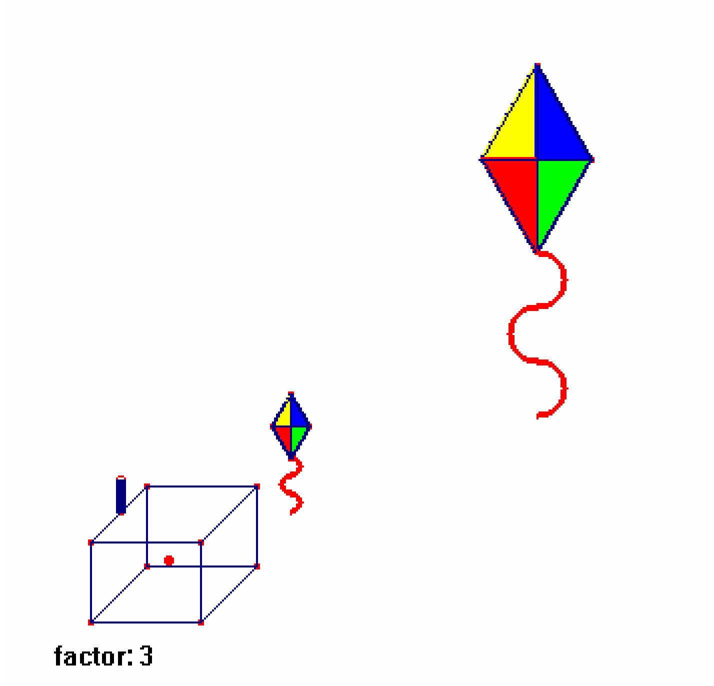
Oculte la recta, el vector, el punto P y el número 4.

Aumente el grosor de los polígonos y rellene de color gris oscuro a los polígonos (rectángulos).

Edite como comentario "Anime el número del segundero"



MODELACIÓN DE UN RETRO



CONSTRUCCIÓN

Dibuje dos puntos A y Z.

Trace dos vectores con cola en Z, uno de ellos paralelo al lado inferior de la pantalla (V2) y el otro perpendicular a este lado (V1).

Traslade el punto A según el vector V1 y nómbrelo B.

Traslade el punto A según el vector V2 y nómbrelo D.

Traslade el punto B según el vector V2 y nómbrelo C.

Edite el número –45 y rote el punto D alrededor de A con un ángulos de -45 y nómbrelo E.

Traslade el punto E según el vector V1 y nómbrelo F.

Traslade el punto E según el vector V1 y nómbrelo G.

Traslade el punto G según el vector V1 y nómbrelo H.

Tace los polígonos determinados por los siguientes vértices ABCD, EFGH, ABEF y CDGH.

Trace las diagonales de los polígonos ABCD, EFGH y determine la intersección de cada par de diagonales de los polígonos, nómbrelos O y P respectivamente y dibuje un segmento O hasta P.

Edite el número 3, trace un punto sobre el vector V2 y un punto sobre el vector V1.

Trace dos vectores con la cola en Z y la cabeza de los vectores una en el punto sobre el vector V1 (nómbrelo V4) y el otro con el puno sobre el vector V2 (nómbrelo V3)

Traslade los puntos B y F a través del vector V4, una por medio de un segmento estos dos puntos imágenes y dibuje un punto sobre esté segmento, nómbrelo M.

Traslade el punte M según el vector V1 (nombrarla M') y trace una recta que pase por el punto M y su imagen M'

Dibuje el punto de intersección de esta recta con lado BF del polígono y trace un segmento del punto de intersección con el punto M y aumente el grosor del este segmento.

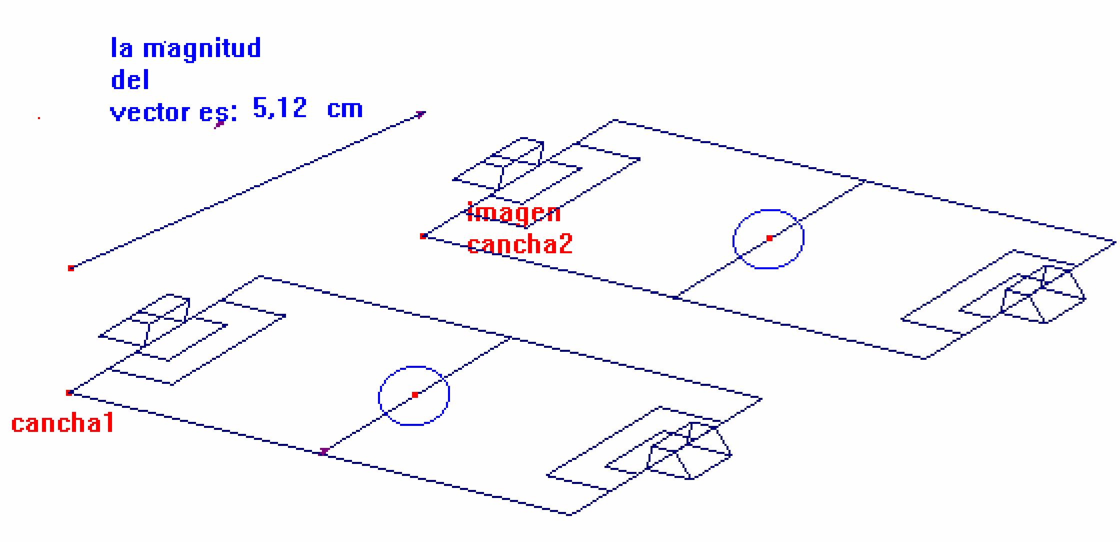
Trace una recta perpendicular al segmento BF que pasa por el punto de la intersección y determine el punto de intersección de esta recta con el segmento OP, (modifique su apariencia por un punto más visible).

Oculte las rectas, segmentos diagonales con sus vértices e intersecciones O, P. y el segmento BF.

Edite el comentario " factor " y situelo debajo del retro con el número 3.

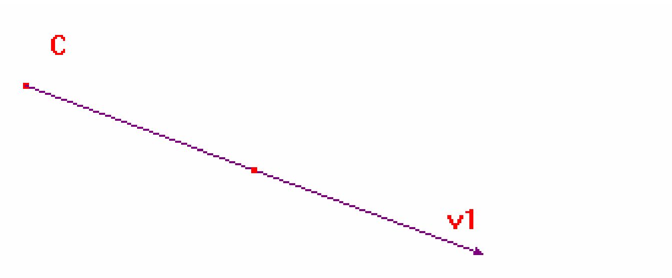
Dibuje una cometa delante del retro, constrúyala con el macro cometa que necesita tan solo dibujar dos puntos y realice la homotecia de factor 3 y de centro el punto sobre el segmento OP.

MODELACIÓN DE UNA CANCHA



CONSTRUCCIÓN

Dibuje un punto C y un vector sobre este punto, nómbrelo V1, dibuje el punto medio de este vector.



Dibuje otro punto A que no se encuentre dentro del vector V1, trasládelo según el vector V1 y nombre a la imagen A'.

Trace el segmento de A a A' y edite el número 45, rote A' alrededor de A con ángulo de 45 nómbrelo A''.

Dibuje un punto sobre el segmento A a A'' que se encuentre poco antes del punto medio, trace un vector de A a este punto nombre al vector V2.

Traslade el punto A a través del vector V2 nombre a la imagen D.

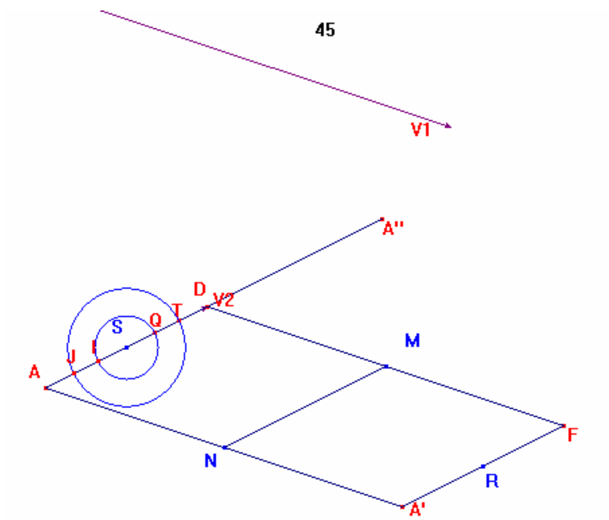
Traslade el punto D a través del vector V1 nombre a la imagen F.

Dibuje el polígono con vértices ADFA', trace los puntos medios de A a A' y de D a F. nómbrelos N, M respectivamente, trace el segmento de N a M.

Trace los puntos medios de A a D y de A' a F, nómbrelos S, R respectivamente.

Trace dos puntos equidistantes sobre el vector V2 que se encuentren entre S y D y nómbrelos Q, T respectivamente.

Dibuje circunferencias de centros en S y de radios en los puntos Q y T e interseque estas circunferencias con el vector V2. Y nombre a los puntos de intersección I y J, respectivamente.



Trace líneas paralelas al segmento DF por los puntos Q, T, I, J, S.

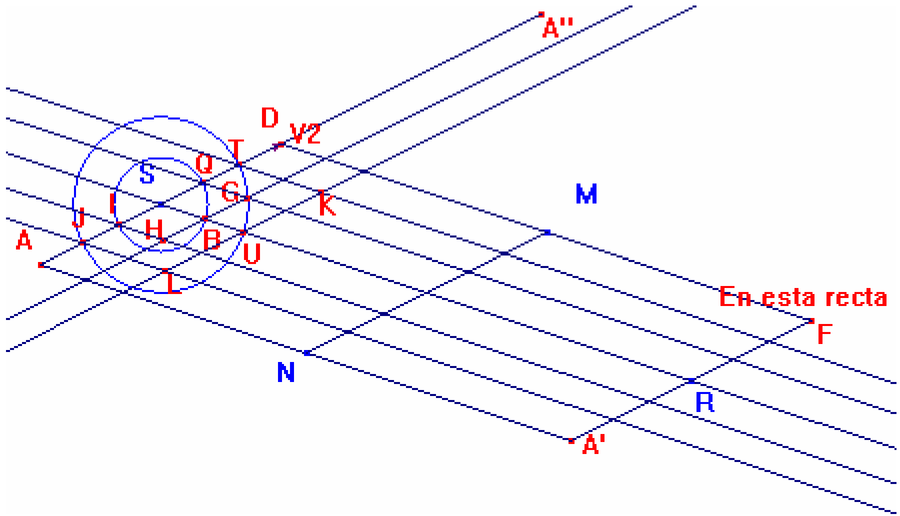
Determine el punto de intersección de la circunferencia de radio en el punto Q con la línea o recta que pasa por el punto S y nómbrelo B, trace una recta por este punto paralela al segmento AD.

Halle la intersección de esta recta con las rectas que pasan por los puntos Q y I, nómbrelos G y H respectivamente.

Determine el punto de intersección de la circunferencia de radio en el punto T con la recta que pasa por el punto S y nómbrelo U, trace una recta por este punto paralela al segmento AD.

Determine el punto de intersección de esta recta con las rectas que pasan por los puntos T y J, nómbrelos K y L respectivamente.

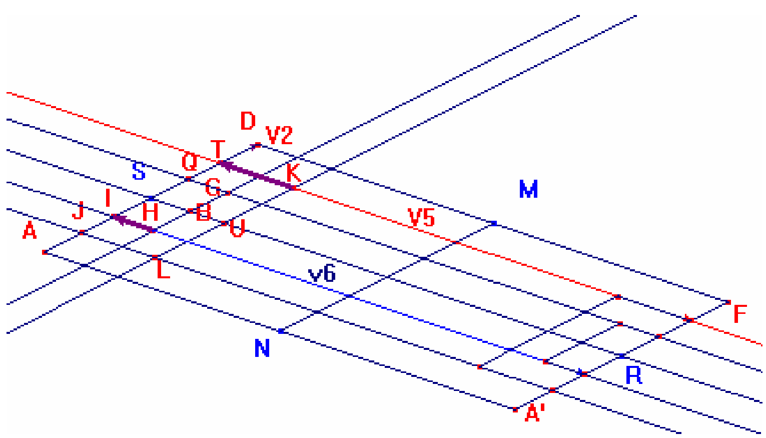
Trace los polígonos determinados por QIHG y TJLK.



Oculte las circunferencias y el segmento de AA''.

Dibuje los vectores, el vector V3 que va de K a T , el vector V4 que va de H a I ; el vector V5 que va de k a el punto de intersección de la línea que pasa por el punto Q y el lado del polígono A'F y el vector V6 que va de H a el punto de intersección de la línea que pasa por el punto I y el lado del polígono A'F.

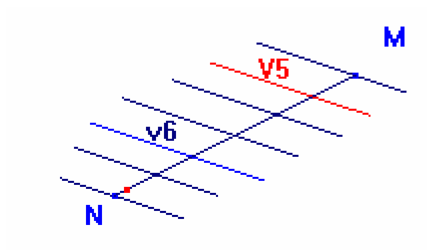
Traslade el polígono QIHG a través del vector V6 y el polígono TJLK. a través del vector V5.



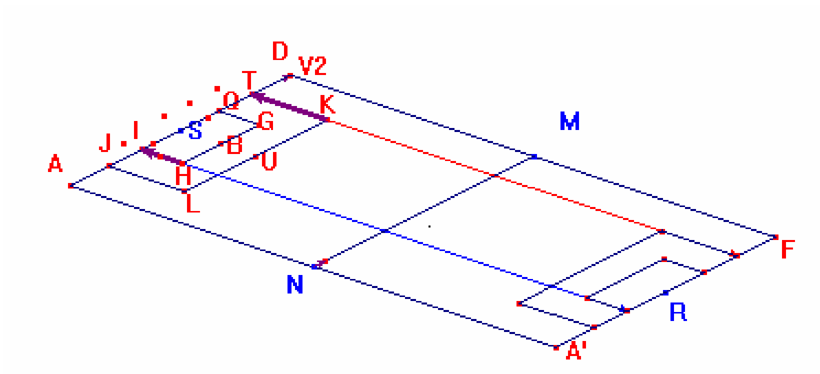
Determine el punto de intersección de la recta que pasa por el punto S y el segmento NM y trace una circunferencia de centro en esta intersección y de radio en el punto que se interseca el segmento NM y la recta que pasa por el punto Q.

Determine los puntos de intersección de la circunferencia con las rectas que pasan por los puntos S y Q y una elipse con estos puntos.
Oculte los puntos que utilizó para realizar la elipse y la circunferencia.

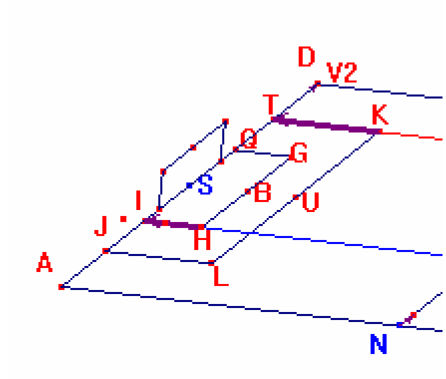
Trace un punto sobre la recta que pasa por el punto I con un espacio pequeño entre los dos puntos y trace un vector de I a este punto (llámelo V7), halle el simétrico de este punto con el punto I, nómbrelo L.
Dibuje un punto sobre el segmento NM muy cercano al punto N y trace el vector de N a este punto, nombre este vector V8.



Traslade el punto I a través del vector V8 y determine la simetría de este punto por el punto S , rote 45° el punto S con centro en el punto imagen de la traslación anterior.
Rote 45° el punto imagen de la simetría, con centro en el punto S.
Halle el punto simétrico de los puntos imágenes de las rotaciones anteriores.
Dibuje el vector V10 desde de la cabeza del vector V7 hasta el punto de intersección de la recta que pasa por el punto con el lado del polígono A'F.
Oculte todas las rectas.



Trace el polígono como se muestra en la siguiente figura utilizando los puntos anteriores.



Traslade los puntos que representan las orillas inferiores del arco a través del vector V y nómbrelas X y Y.

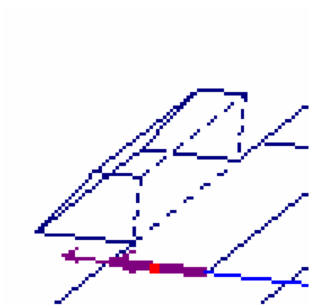
Traslade los puntos que representan las orillas inferiores del arco a través del vector V4 y trace un polígono con los puntos de las orillas y sus imágenes.

Dibuje un vector V9 desde una de las imágenes hasta el punto X.

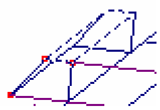
Traslade los puntos que representan las orillas superiores del arco a través del vector V7 y trace un polígono con los puntos de las orillas y sus imágenes.

Trace el polígono determinado por los puntos imágenes de todas las orillas.

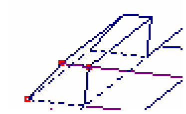
Traslade el polígono a través de V1 (ver figura).



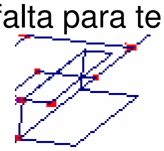
Traslade el polígono a través de V10 (ver figura).



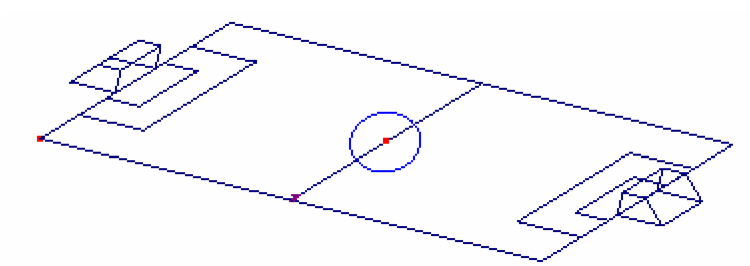
Traslade el polígono a través de V9 (ver figura).



Dibuje los polígonos que hace falta para terminar el otro arco.



Oculte todos los puntos y objetos que no pertenezcan a una imagen de una cancha de micro. (Ver figura)



Dibuje un vector V11 mida su magnitud, edite “la magnitud del vector es:” y arrastre el número editado al frente del comentario.

Traslade toda la cancha (lo que quedó sin ocultar) a través de este vector V10.

MODELACIÓN DE UNA FLOR

CONSTRUCCIÓN

Edite el número 9, 1,3, -1.1.

Calcule 360/9, le da como resultado 40.

Halle el cociente del resultado anterior y 2, le da como resultado 20.

Multiplique el resultado anterior por –1, le da como resultado -20.

Trace una recta paralela lado inferior de la pantalla.

Calcule el número editado 1 por 3.

Dibuje un punto A y trace a través de este punto una recta perpendicular a la recta dada.

Trace una semirrecta desde el punto A, sobre la recta perpendicular.

Trasfiera la medida 1 a la semirrecta (nombre este punto B).

Trace la circunferencia de centro A y radio uno.

Transfiera la medida 3 a la semirrecta (al punto que da de transferir esta medida nómbrelo C) y rote 40° el punto C a través del punto A.

Transfiera la medida –1.1 en la semirrecta y trace una circunferencia de radio 1.1 y de centro en el punto A.

Rote -20 la semirrecta a través del punto A.

Rote 20 la semirrecta a través del punto A.

Determine los puntos de intersección entre la recta y la circunferencia de radio 1.

Trace una semirrecta del punto de intersección inferior y sobre la recta hacia abajo, aumente su grosor y píntela de verde.

Dibuje el punto D sobre la recta (el punto D debe estar mas debajo de las circunferencias)

Determine los puntos de intersección de la circunferencia de radio 1 con las dos semirrectas imágenes de las rotaciones con ángulos 20 y –20, nómbrelos E, F respectivamente.

Determine los puntos de intersección de la circunferencia de radio 1.1 con las dos semirrectas imágenes de las rotaciones con ángulos 20 y –20, nómbrelos G, H respectivamente.

Dibuje una elipse por medio de cónicas y señale estos puntos C, G, E, F Y H según este orden. (Queda modelado un pétalo de la flor), aumente el grosor y píntela de Rosado.

Rote 40° la elipse a través del punto A.

Rote 40° la elipse imagen a través del punto A. (se repite 5 veces este proceso)

Dibuje un punto J sobre la semirrecta con sentido hacia abajo y rote esta semirrecta alrededor del punto J un ángulo -20.

Rote la imagen de la semirrecta alrededor del punto J un ángulo -20.

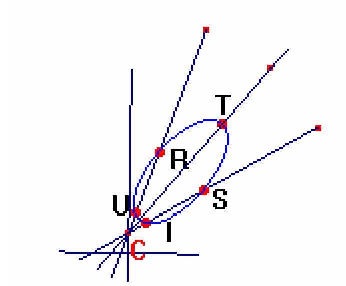
Rote la anterior imagen de la semirrecta alrededor del punto J un ángulo -20.

Dibuje un punto R en la primer imagen de la semirrecta rotada con un ángulo -20 y centro J. Realice la simetría axial de este punto R con respecto a la segunda imagen de la semirrecta, nómbrelo S

Dibuje la mediatriz de los puntos R, S y un punto I sobre la semirrecta (la semirrecta imagen de la última rotación) muy cerca del punto J.

Determine la simetría axial de I con respecto a la segunda imagen de la semirrecta, nómbrelo U.

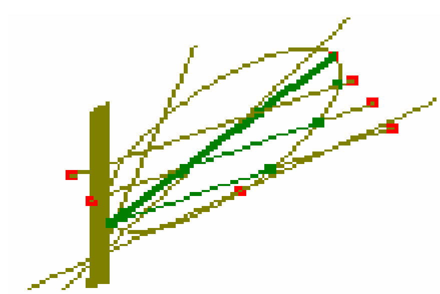
Dibuje un punto T en la semirrecta imagen de la segunda rotación con ángulo –20 (Alejado del punto J).



Determine los puntos de intersección de la mediatriz con la elipse y trace un segmento entre estos dos puntos, mida su longitud, calcule la longitud dividida en 3, luego trasfiera esta medida en el segmento con compás y vuelva a transferir la medida (para dividir el segmento en tres).

Rote el segmento determinado por los puntos de intersección de la elipse con la mediatriz a través de los puntos determinados anteriormente y con ángulo -20.

Determine los puntos de intersección de estos segmentos imágenes con la elipse y una estos puntos con los puntos sobre el segmento determinado por los puntos de intersección de la elipse con la mediatriz (ver figura)



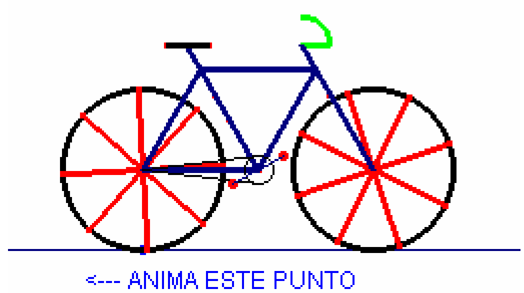
Determine la simetría axial de cada uno de los segmentos determinados anteriormente con respecto al segmento determinado por los puntos de intersección de la elipse con la mediatriz.

Aumente el grosor de la elipse, los segmentos utilizados en la simetría axial anterior y sus segmentos imágenes (píntelos de color verde).

Rellene de color Rosado la circunferencia de radio 1 y oculte la circunferencia de radio 1.1

Oculte puntos, rectas y todo lo que sea necesario para que se vea la siguiente figura.

MODELACIÓN DE UNA BICICLETA



CONSTRUCCIÓN

Esta modelación de bicicleta se tomó de los archivos que trae Cabri ya modelados, se copió y se creó un archivo bicicletas que consta de tres copias de esta bicicleta.

ANEXO D.

CD DE MODELACIONES Y SIMULACIONES

En este CD se encuentran todas las modelaciones y simulaciones en los archivos que se necesita para esta propuesta, en el CD no se encuentra el programa Cabri.