



Actividad con Geogebra realizada en la facultad para nuevos ingresos

Ana María **Tosetti** Longone

Facultad de ingeniería, Universidad ORT Uruguay

Uruguay

prof_anato@hotmail.com

María Elena **Becerra** Pintos

Facultad de ingeniería, Universidad ORT Uruguay

Uruguay

malenabece@hotmail.com

Sergio **Peralta** Núñez

Colegio y Liceo San Juan Bautista, Montevideo

Uruguay

serperal@adinet.com.uy

Resumen

Este es un trabajo enmarcado en una serie de acciones tomadas por la Universidad ORT para mejorar los aprendizajes de los estudiantes de Ingeniería, estas acciones están destinadas a los estudiantes que ingresan. Entre ellas se encuentran, la elaboración de un material de conocimientos previos, un curso de apoyo en el receso de verano y una prueba de ingreso que determina el tipo de curso que realizará el estudiante. Dentro de las actividades que se realizan en dicho curso mostraremos una sobre homotecia utilizando Geogebra

Palabras clave: Herramienta de aprendizaje, Homotecia, Geogebra.

Hoy en educación hablamos continuamente de que lo fundamental es “aprender a aprender” “La expresión “aprender a aprender” se refiere a lo que debe hacerse para equipar al alumno con el instrumental del autoaprendizaje” (P. Jackson, 2002)

La meta es entonces enseñar a razonar, acompañar la construcción de sujetos críticos, inductivos, deductivos, es una transformación de la persona que deberá ser capaz de “elegir aprender”, que posea la libertad de seleccionar que, como y cuando aprender.

Se instala entonces la preocupación sobre que instrumentos y que recursos usamos en nuestras prácticas.

Debemos además tener en cuenta que no todos aprendemos de la misma forma. En este sentido es muy interesante el planteo que encontramos en Las configuraciones didácticas de Edith Litwin (1997) cuando dice “Howard Gardner (1993) señala que podemos pensar el conocimiento de un tema como el de una habitación en la que se puede entrar por diferentes puertas “

¿Seremos los docentes conocedores de todas esas puertas? O más bien conocemos algunas de ellas y deberemos realizar el camino de búsqueda junto con nuestros estudiantes. Las puertas que cada uno elige están relacionadas con nuestras particulares fortalezas, el docente deberá conocer las suyas para hacer el mejor uso de ellas y bucear en busca de cuales son las fortalezas de sus estudiantes con el más amplio abanico de formas de acercamiento al conocimiento

Este hecho abre una gran cantidad de interrogantes por ejemplo ¿deberíamos recorrer el mismo camino por el cual surgieron las disciplinas? ¿Es esto posible? ¿Está la estructura y nosotros los docentes preparados para este desafío? ¿Los verdaderos obstáculos para la adquisición del conocimiento son exteriores a la ciencia o estos están en su propio desarrollo? ¿un obstáculo que no podemos olvidar es el de que estamos trabajando con individuos que tienen un determinado bagaje de conocimientos no siempre verdaderos ?

La búsqueda de las respuestas es permanente y en esa búsqueda debemos hacer un análisis del contexto de nuestro trabajo y realizar los cambios **necesarios** en nuestras prácticas, no se trata de cambiar por cambiar sino que dicha transformación sea el resultado de una continua reflexión.

Prácticamente todos los docentes hemos escuchado hablar de las TIC´s, es a partir de 1950 que se ha ido incorporando, la tecnología en el ámbito educativo, que en esos momentos era básicamente de tipo audio visual.

Es claro que nuestras aspiraciones y nuestras buenas intenciones se hayan presentes a la hora de planificar nuestras prácticas, pero es fundamental que pensemos en los límites que presentan las nuevas tecnologías.

El uso de técnicas pedagógicas adecuadas, requiere de un trabajo del docente en el que se diseñen actividades que permitan la integración de las tecnologías en el aula.

Según Bosch M.& Gascón J. (2001) el docente no elige arbitrariamente las técnicas didácticas que utilizará en sus clases sino que, esta elección está ligada a ciertos argumentos que justifican el uso de estas.

Estos argumentos contemplan los supuestos , beneficios didácticos ,que implican la utilización de una u otra técnica, también dependen de la institución en la cual se realiza la enseñanza, de la formación del profesor, de sus creencias, etc.

Podemos preguntarnos ¿Que beneficios tiene el uso de las tecnologías en nuestras prácticas de aula?

Una respuesta posible es según los Estándares de competencia en TIC, UNESCO (2008) que estas permitirán a los estudiantes la adquisición de ciertas competencias como por ejemplo:

- Utilizar tecnologías de la información hábilmente.
- Buscar, analizar y evaluar información de manera pertinente.
- Resolver problemas y tomar decisiones.
- Comunicar
- Trabajar colaborativamente
- La responsabilidad de formarse como ciudadanos informados capaces de contribuir al desarrollo de la sociedad.
- Ser usuarios creativos

Hay otros factores que también condicionan el desarrollo de las actividades de aula en las que la tecnología está presente, entre estas se encuentran:

- Un proyecto institucional que tenga como uno de sus objetivos el uso de tecnologías informáticas
- La existencia de una infraestructura informática adecuada y suficiente en el centro y en las aulas.
- Disponibilidad de materiales didácticos digitales
- Docentes debidamente formados y bien dispuestos a uso de las TICs

En Uruguay “país de la ceibalita” (denominación que se usa para las computadoras que se utilizan en el Plan Ceibal) no podemos dejarnos llevar por la ilusión de que la tecnología aplicada a la enseñanza resolverá todos nuestros problemas. Estas nuevas estrategias, con las cuales nos sentimos casi obligados a trabajar, no están basadas en un cuerpo teórico adecuado, este constituiría lo que denomina Edith Litwin (2005) una “didáctica tecnológica” que es prácticamente inexistente, se hace entonces imprescindible en nuestro trabajo la reflexión y la constante valoración de nuestras prácticas.

El docente en el momento de realizar la planificación de su actividad de enseñanza, tendrá que tener claro cual es el uso que hará de las ofertas tecnológicas, estas por ejemplo pueden utilizarse para:

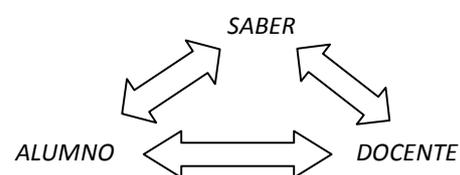
- Motivar
- Mostrar
- Investigar
- Construir conceptos
- Agregarse al trabajo en el aula
- Aprovechar mejor el tiempo

Si bien nuestros estudiantes pertenecen a la generación de los denominados “nativos digitales” no podemos perder de vista que el uso de la tecnología en nuestras prácticas es una herramienta más, no podemos planificar todas nuestras actividades sólo con ellas, sino que tendremos que echar mano a todas las que tengamos al alcance, de modo que nuestras prácticas de enseñanza sean más ricas y variadas.

Es importante aclarar que el empleo de esta herramienta se hace según nuestro parecer ineludible, en el campo de la enseñanza de la Matemática, ciencia dura, donde tradicionalmente los alumnos tienen dificultades en la elaboración de los conocimientos, utilizar un medio en el que ellos son “expertos” puede facilitar la comprensión.

Otro aspecto sobre el que Edith Litwin(2005) nos provoca la reflexión es el de la utilización de los medios tecnológicos como respuesta a las por todos escuchadas preguntas ¿por qué estudiamos esto? , ¿Para qué me va a servir esto? En general pensamos que lo que motiva estas preguntas es saber que aplicación práctica tiene lo que estamos enseñando, cuando en realidad es una crítica a nuestras prácticas que no logran una presentación que sea significativa. Entonces muchas veces ingenuamente pensamos que una presentación novedosa, en un contexto nuevo (sala de informática) puede romper la rutina y darle significado al contenido, sin tener presente que tal vez para nuestros estudiantes, esos medios no son tan novedosos, como para nosotros .Es así que uno de los aspectos que debemos valorar es la frecuencia con que usamos determinadas herramientas. El desafío de la creatividad es permanente; si el uso que hacemos de las TIC´S no aporta algo enriquecedor si no logra interrogar, utilizarlas no puede ser simplemente una apuesta a ser “modernos”

Es bien sabido además que el desarrollo disciplinar se da en la triada formada por: el saber (conocimiento), alumno y docente, estos elementos se relacionan mediante un entramado que es el que permite dar cuenta de cómo es que se elabora



En relación a esto se pueden identificar diferentes usos de la tecnología:

- Dentro de un sistema clásico , en el que el docente da información y el alumno la recibe, la tecnología permite que el estudiante tenga acceso a información actualizada , un ejemplo

de este uso puede ser cuando el docente le pide al estudiante que busque en Internet información relativa a cierto aspectos de la disciplina

Ejemplo: “para mañana traigan información sobre la geometría fractal “

- Como una herramienta que permite la apropiación de conocimientos que sin ella sería muy difícil para el docente brindarlos

Ejemplo: El docente lleva un dibujo tridimensional para mostrar a sus estudiantes.

- Otro uso de la tecnología es cuando el alumno es el sujeto del conocimiento

Ejemplo: Uso de applets (aplicaciones interactivas) o de software específicos.

Actividad

La actividad planificada, como ejemplo de incorporación de las TIC'S es para un curso que se desarrolla en el mes de febrero de lunes a jueves con 3 horas de aula cada día y que tiene por destinatarios a los estudiantes que van a ingresar a la carrera de Ingeniería en la Universidad ORT. Es un curso de preparación para una prueba que se realiza los primeros días de marzo y de cuya aprobación o no, depende el tipo de curso en el cual pueden inscribirse, Cálculo I Intensivo o Cálculo I Estándar este último incluye una primera parte de desarrollo de los temas trabajados en el mes de febrero. El mes en el que se realiza y las características del mismo (supuestamente de revisión), a pesar de que la participación es voluntaria, hacen que la motivación y la variedad de las propuestas sean aspectos fundamentales

En esta actividad se incorporará el uso del software matemático Geogebra que tiene la particularidad de reunir geometría y álgebra aspectos que integran el programa de este curso. Dada la planificación la clase se desarrollará en la sala de informática durante 2 h 45 reloj de duración de modo que todos los estudiantes tengan una máquina que contenga el software Geogebra.

El abordaje del tema Homotecia se realizará utilizando una ficha de trabajo con la finalidad de descubrir y analizar aquellos aspectos necesarios a tener en cuenta en la definición de esta transformación. El trabajo busca además inducir algunas propiedades interesantes de la transformación objeto de estudio Se trabajará luego en la solución de algunas actividades en que el uso de esta transformación es pertinente.

Hemos decidido trabajar dicho concepto, utilizando ese software, ya que si bien el tema se encuentra en los programas de Enseñanza Secundaria, es usual que el mismo no sea tratado. Lo que implica que si bien es abordado en un curso planificado como de revisión, para la gran mayoría de los estudiantes es un nuevo tema. Homotecia es además un concepto necesario que se utilizará en el tratamiento de transformaciones en el plano complejo, que se encuentra en el curso de Cálculo I.

Conocimientos previos:

- Uso de Geogebra
- Funciones Tipos de funciones
- Isometrías
- Paralelismo
- Teorema de Thales

Se entregará la ficha siguiente de trabajo

Introducción del concepto: Homotecia.

Utiliza el programa Geogebra para la realización de las siguientes tareas

- 1) Dibuja un cuadrilátero cualquiera ABCD.
- 2) Construye un punto y nómbralo O.
- 3) Selecciona la herramienta Homotecia y halla la imagen del cuadrilátero ABCD; para el escalar 2.
- 4) Observa la imagen cuando se mueve ABCD o uno de sus vértices.
- 5) Varía la posición relativa de O respecto del cuadrilátero.
- 6) Mueve A, observa la posición de A' respecto a O y A:
¿Qué conjeturas al respecto?
- ¿Se cumplirá lo mismo para B', O y B; C', O y C; D', O y D? Has la verificación utilizando el programa.
- 7) ¿Qué sucede con la imagen de O?
- 8) Considera el valor 0 del escalar ¿qué observas?
- 9) Usando el deslizador nombra k al escalar y vuelve a realizar el ejercicio

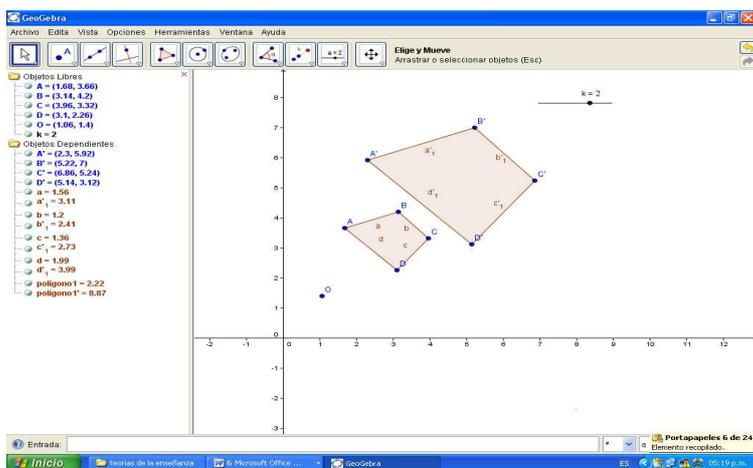


Figura 1 Captura de pantalla que corresponde a la realización de la parte 9)

- 10) Mide los segmentos \overline{OA} y \overline{OA}' , ¿existe alguna relación entre esas medidas y k ?
 Mueve el cuadrilátero ABCD y observa que sucede con la relación, cambia el valor de k y observa lo mismo.

Completemos la siguiente definición:

Dado un punto O de un plano α y un N° real k , distinto de _____, se llama homotecia de centro O y razón k a la función biyectiva $H_{O,k} : \alpha \rightarrow \alpha$ en la cual:

1) $H_{O,k}(O) = \text{---}$

2) $\forall A \neq O \quad H_{O,k}(A) = A' \quad \text{tal que:}$

$\overline{OA}' = \text{-----}$, y además

si $k > 0$ $A' \in \text{-----}$

si $k < 0$ $A' \in \text{-----}$

Completa para obtener proposiciones verdaderas:

- 1) Cualquier homotecia de razón 1 , es _____.
- 2) La homotecia de centro O y razón -1 , es _____.
- 3) Si el número k es mayor que 1 , el punto A' es _____ al segmento OA .
- 4) Si el número k es positivo menor que 1 , el punto A' es _____ al segmento OA .
- 5) ¿Qué sucede si $-1 < k < 0$ y si $k < -1$?

De aquí en adelante consideraremos homotecias de razón distinta de 1

Investiga y completa los enunciados.

Propiedad 1

Dibuja la recta AB y halla su imagen en $H_{O,2}$. Puedes conjeturar algo en relación a estas rectas

Busca una posición en la cual AB sea una recta doble ¿Cuál es?

Propiedad 1 - Dos rectas correspondientes en una Homotecia son _____

Si la recta pasa por el centro de homotecia es _____

Ejercicio de aplicación

Elige tres puntos alineados cualesquiera O , A y A' y toma un punto P del plano no perteneciente a la recta AA' . Construye la imagen de P en la homotecia de centro O en la que a A le corresponde A' (Sugerencia: además de la propiedad anterior usa el teorema de Tales.) Escribe el protocolo de la construcción y compáralo con el que muestra el programa.

Propiedad 2

En una nueva pantalla dibuja una recta AB y un punto O , determina la imagen de AB en la homotecia de centro O y razón 2 mide los segmentos $A'B'$, AB completa la igualdad $A'B' = \dots \dots AB$ cambia el valor de k y observa lo mismo (Recuerda considerar valores negativos).

Propiedad 2 - Si $H_{O,k}(A) = A'$ y $H_{O,k}(B) = B'$ entonces: $\overline{A'B'} = \text{-----}$

¿Podrías resolver el ejercicio anterior mediante una construcción diferente?

Ejercicio

Indica para las posiciones siguientes de los puntos A , A' , B y B' si existe una homotecia de centro O que determinarás tal que a A le corresponda A' y al punto B el B'

I - $A(1, 3)$ $A'(2, 5)$ $B(-2, 0)$ y $B'(-1, 2)$

II - $A(1, 0)$ $A'(5, 2)$ $B(1, 1)$ y $B'(3, 4)$

III - $A(1, 1)$ $A'(-1, 2)$, $B(2, 3)$ y $B'(1/2, 5)$

IV - ¿Se te ocurre algún caso más que sería interesante analizar?

¿Cuál sería la condición necesaria y suficiente para que dadas las parejas M, M' , P y P' exista una homotecia de centro O tal que $H_{O,k}(M) = M'$ y $H_{O,k}(P) = P'$?

Enuncia el teorema

Propiedad 3

Elige un punto A en el plano y dibuja la circunferencia de centro A y radio r . ¿Cuál será la imagen de dicha circunferencia en la homotecia de centro $O(2, 2)$ y razón 3 . Verifica tu respuesta hallando la imagen.

Propiedad 3 - La imagen de una circunferencia $C_{A,r}$ en una homotecia de centro O y razón k , es la circunferencia ----- y ----- .

Problema:

Dadas las circunferencias de la figura adjunta ¿Existen dos homotecias que hacen corresponder $C_{A,r}$ con $C_{A',r'}$?. En cada caso determínalas homotecias.

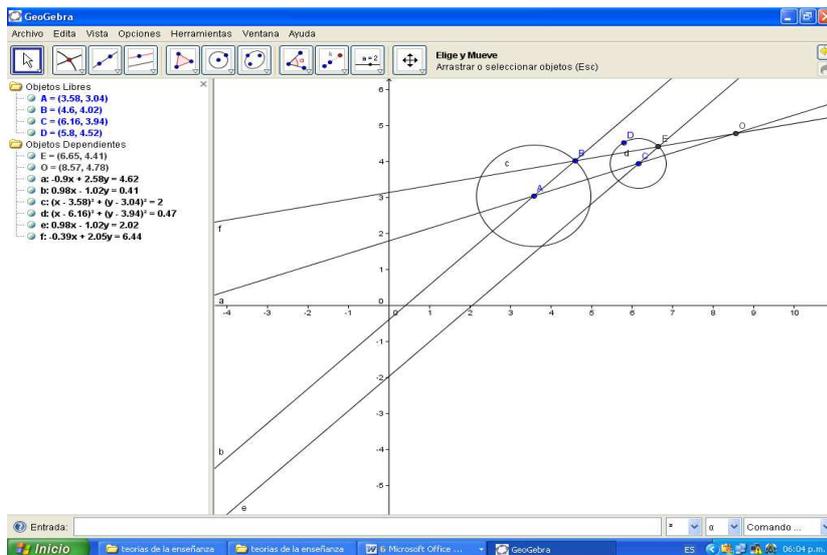
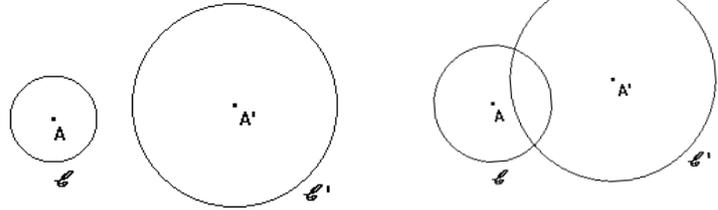


Figura 2 Una de las soluciones del ejercicio anterior

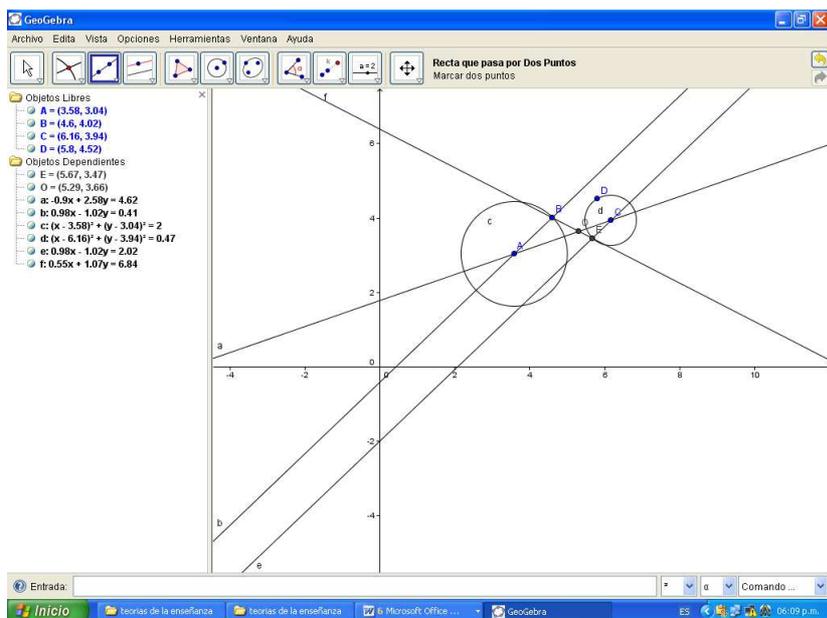
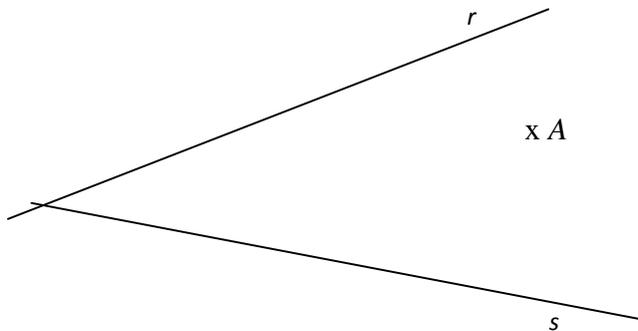


Figura 3 Otra solución del ejercicio anterior

Problema:



Dadas las rectas r y s, y el punto A
 construye la circunferencia que pasa
 por A y que es tangente a las rectas r
 y s

¿La solución es única? Justifica

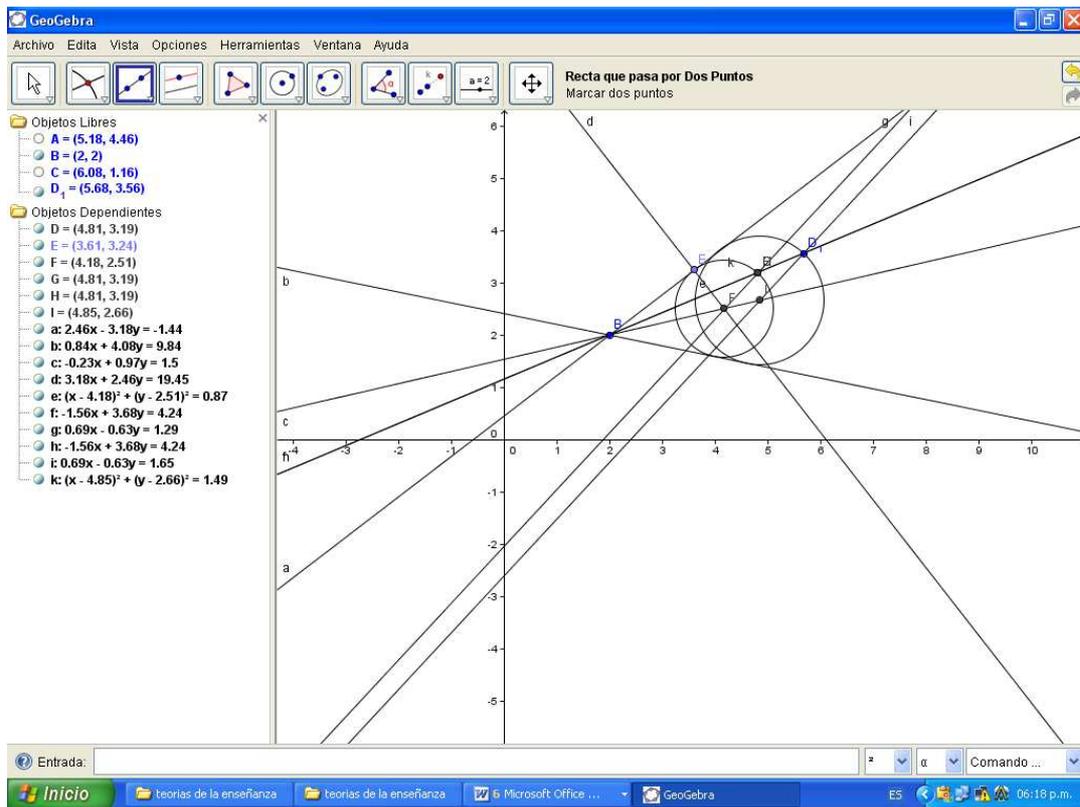


Figura 4 Una solución del ejercicio anterior

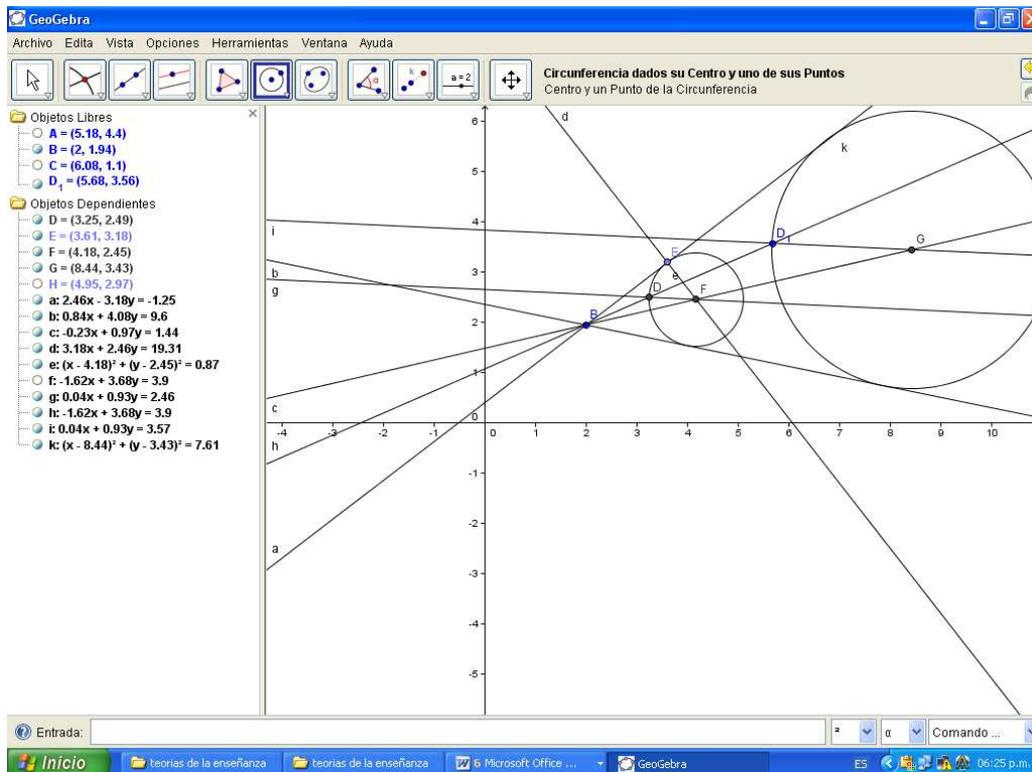


Figura 5 Otra solución del ejercicio anterior

Reflexión sobre la planificación

Los objetivos para la inclusión de las TIC'S en esta planificación han sido:

1. Ser un elemento motivador
2. Proporcionar a los estudiantes una herramienta que permite investigar distintas posibilidades cuya construcción mediante los instrumentos geométricos tradicionales sería tediosa , y lograr así que ellos observen ciertas particularidades y formulen propiedades que de otra sería necesario realizar de una manera expositiva
3. Favorecer la conjetura y la posible validación
4. El uso adecuado del tiempo disponible para el desarrollo de la unidad que incluye Homotecia

Bibliografía

Area, M. (2005). TICs en el sistema escolar. Una revisión de las líneas investigación RELIEVE, 11(1), 3-25. Descargado de http://www.uv.es/RELIEVE/v11n1/RELIEVEv11n1_1.htm

Bosch, M., & Gascón, J. (2001). Las prácticas docentes del profesor de matemáticas. Descargado de www.ugr.es/~jgodino/siidm/almeria/practicas_docentes.pdf

GeoGebra (2010) <http://www.geogebra.org>

Jackson P. (2002). *Práctica de la enseñanza*. Buenos Aires: Amorrortu

Litwin E. (1997). *Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*
Buenos Aires: Paidós.

Litwin E. Comp. (2005) *Tecnologías educativas en tiempos de Internet* Buenos Aires: Amorrortu.

Ortega Carrillo, J. A. (2008). Las competencias tecnológicas de los docentes y sus implicaciones en los desarrollos curriculares. *Investigación Educativa*, 12(21), 77-93. Descargado de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/inv_educativa/2008_n21/a07v12n21.pdf

Plan Ceibal (2010) <http://www.ceibal.org.uy>

UNESCO. (2008). *Estándares de competencia en TIC para docentes* Available from <http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>

Zambra M. Rodríguez M. Belcredi L. (1997) *Geometría* Montevideo:Ed. De la Plaza

W. Fernandez Val (2001) *Geometría Métrica*. Montevideo: Tradinco S.A.