

## COMPARANDO ÁREAS - LA EQUIVALENCIA DE FIGURAS GEOMÉTRICAS

Daniela Pagés  
danielapages@gmail.com  
Consejo de Formación en Educación - Uruguay

### Resumen

*Se presenta una secuencia de clase pensada para el curso Matemática I de primer año de magisterio, referida a la equivalencia de figuras como concepto clave para el cálculo de áreas. En la misma, se plantea que los estudiantes manipulen ciertas figuras, con ayuda del software, y de forma libre, para obtener otras cuyas áreas tengan alguna relación planteada. Asimismo, que utilicen esto para deducir expresiones para el área de algunas figuras. Se utiliza la potencia de GeoGebra para la manipulación dinámica de parte de los estudiantes, en busca de conjeturas y conclusiones, y que la propia actividad sugiera una forma de demostración de la conjetura. También se aprovecha la posibilidad de poner en escena, en este caso la equivalencia, en forma de animación.*

La secuencia de actividades que se presenta se realizó como trabajo final en el curso a distancia “GeoGebra en la enseñanza de las Matemáticas. Profundización”. Fue diseñada para el curso de Matemática I del primer año de la carrera de magisterio que se realiza en Uruguay, de acuerdo al Plan 2008. En el programa de esta asignatura se incluye el estudio del área de los polígonos, y el particular la deducción de las fórmulas de áreas.

La secuencia consta de tres actividades, realizadas en forma de applet en GeoGebra. La primera de ellas plantea un trabajo que pretende ser geométrico, procurando introducir la noción de área como magnitud, utilizando transformaciones de una figura, para obtener la otra, sin recurrir a las fórmulas, utilizando la congruencia estudiada antes. En la segunda actividad, se pretende deducir las fórmulas para el cálculo del área de un triángulo y un paralelogramo, apoyados en las transformaciones anteriores, y tomando como axioma la fórmula para calcular el área de un rectángulo. Se intenta que los estudiantes logren comprender la idea de área a través de la experiencia de invariancia de la misma por transformaciones, para luego llegar a las fórmulas para las diferentes figuras.

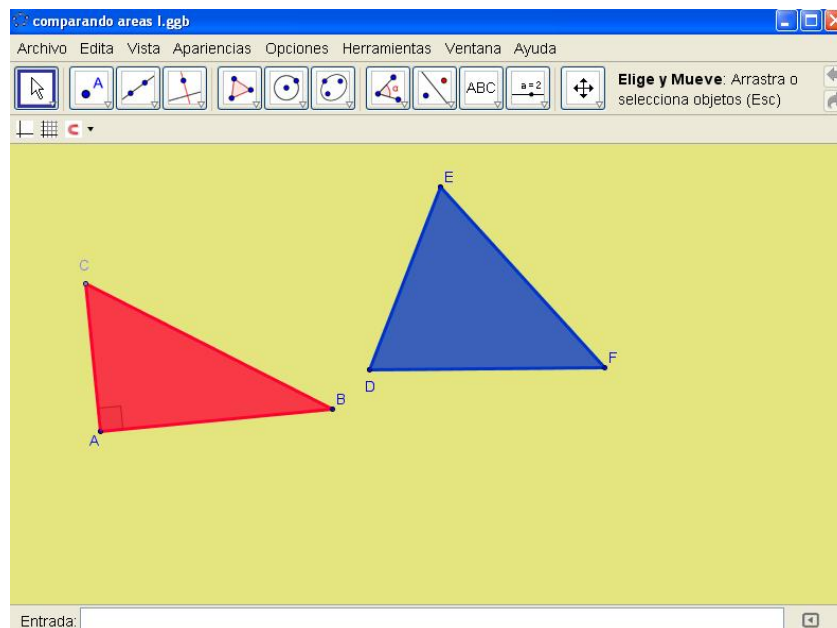
“Los conocimientos implicados en el reconocimiento de la equivalencia de superficies son muchos e importantes, de ahí que su construcción deba constituir un objeto de enseñanza. Por otra parte, el trabajo con la noción de equivalencia y la constitución de cantidades de superficie, es una manera de asegurar una mejor apreciación de la magnitud, así como su mejor decantación del perímetro... Cuando los alumnos

identifican una superficie lo hacen en primer lugar a través de la forma, de ahí que cualquier cambio de esta, lleve aparejada la idea de que se ha obtenido otra superficie diferente que no guarda con la primera relación alguna, por lo que si el cambio de forma ha sido relevante, el alumno niega la conservación de la superficie.” (Chamorro, M, 2001).

### Las actividades:

**Comparando áreas I:** Transforma cada triángulo dado en un rectángulo de igual área que la del triángulo.

(Se muestra la vista que aparece en el archivo de GeoGebra en el applet).



Indica qué transformaciones efectuaste al triángulo, y por qué el área de la figura no varía en esas transformaciones (la transformación puede ser realizada en varios pasos).

Esta actividad tiene la intención, en primer lugar, de recabar información acerca del concepto de área que manejan los estudiantes, en particular si asocian el mismo de forma principalmente geométrica o aritmética. Se han dejado disponibles todas las herramientas de GeoGebra, de modo que los estudiantes puedan optar libremente (usando transformaciones geométricas, usando herramientas como paralela media, perpendiculares; o construyendo un cuadrilátero y arrastrándolo, teniendo a la vista su área).

## Comparando áreas II:

A partir de lo visto en la actividad I, y partiendo de que el área de un rectángulo se calcula multiplicando la medida del largo por la medida del ancho, expresa cómo se puede calcular el área de un paralelogramo y el área de un triángulo. Justifica las expresiones a las que llegaste.

Área del rectángulo

El área del paralelogramo  
 El área de un paralelogramo es igual a \_\_\_\_\_  
 Ayuda

Área del triángulo  
 El área del triángulo es igual a \_\_\_\_\_  
 Ayuda

Registra en tu cuaderno las expresiones obtenidas. Reúnete con un compañero y comparen sus resultados. Si lo entienden necesario, corrijan lo que han hecho.

Con esta actividad se pretende que los estudiantes, a partir de las transformaciones realizadas antes a los triángulos, y de la discusión posterior a la actividad, transformen (ya sea de forma experimental o mental), el paralelogramo y el triángulo, poniendo en escena rectángulos, de forma de obtener las expresiones pedidas. Se espera que los estudiantes, además, interactúen con sus conocimientos previos acerca de estas expresiones (sobre todo la que permite obtener el área de un triángulo), y es de esperar que esto pueda ser un obstáculo para algunos de ellos, en cuanto a comprender el sentido de la actividad.

### Comparando áreas III:

Reproduce la siguiente construcción, pulsando el botón “Reproduce”.

comparando areasIII.ggb

Archivo Edita Vista Apariencias Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Elige y Mueve  
 Arrastra o selecciona objetos (Esc)

t = 0

Construyo el cuadrilátero ABCD

Trazo la diagonal AC

La recta r es paralela a la diagonal AC por D

El punto E está en la intersección de r y la recta BC.

Construyo el segmento AE.

Reproduce 2 s

Entrada:

comparando areasIII.ggb

Archivo Edita Vista Apariencias Opciones Herramientas Ventana Ayuda

Elige y Mueve  
 Arrastra o selecciona objetos (Esc)

t = 0.4

Construyo el cuadrilátero ABCD

Trazo la diagonal AC

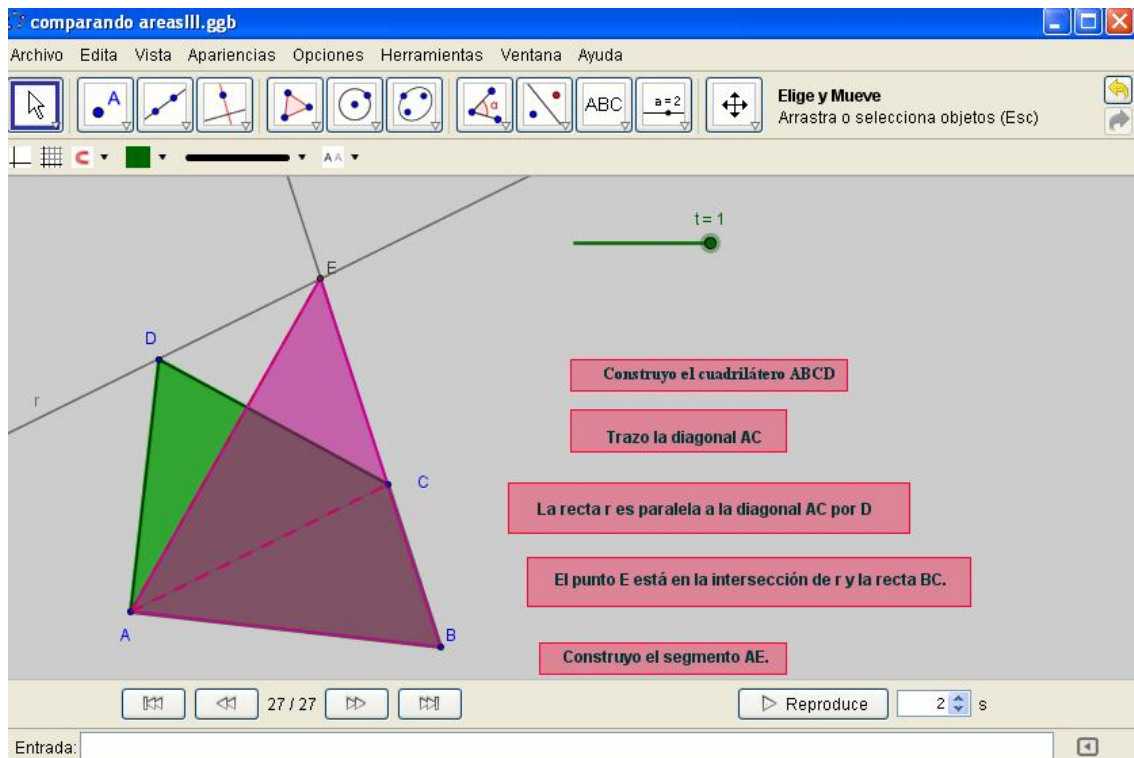
La recta r es paralela a la diagonal AC por D

El punto E está en la intersección de r y la recta BC.

Construyo el segmento AE.

Reproduce 2 s

Entrada:



Sugerencia para realizar lo que se pide: Compara las áreas de los triángulos ACD y ACE, usando lo aprendido en las actividades anteriores.

Esta actividad tiene como objetivo que los estudiantes visualicen “en movimiento” la equivalencia geométrica entre un cuadrilátero y un triángulo, mediante la construcción animada de la transformación del primero en el segundo. La intención final es sugerir, a través del mismo movimiento, una forma de justificación de la equivalencia de estas dos figuras.

### Referencias bibliográficas

Programa de Matemática I Magisterio Plan 2008.- En

[http://www.cfe.edu.uy/index.php?option=com\\_content&view=article&id=118%3Aplan-2008-para-magisterio&catid=142&Itemid=87](http://www.cfe.edu.uy/index.php?option=com_content&view=article&id=118%3Aplan-2008-para-magisterio&catid=142&Itemid=87) (Consultado 20/10/2012).

Ministerio de Educación. Subsecretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currícula. (2007).- *Matemática Geometría*. Aportes para la enseñanza. Nivel Medio. Documento 5.- En

<http://www.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/docum/matematica.php>

Consultado 20/10/2012.

CHAMORRO, M.C (2001). *Las dificultades en la enseñanza aprendizaje de las magnitudes en Educación Primaria y E.S.O.* En CHAMORRO, M.C. (dir): Dificultades del aprendizaje de las Matemáticas, 79-122 Ministerio de Educación Cultura y Deporte.