

## INDUCCIÓN Y DEDUCCIÓN EN GEOMETRÍA A TRAVÉS DE CABRI II

*Hernández Isla, Jesús Ángel*

### INTRODUCCIÓN

El programa de geometría *CABRI-GEOMETRE II* es un herramienta de gran utilidad en el desarrollo de los currículos de ESO y Bachillerato en los bloques de “Medida, estimación y cálculo de magnitudes”. Algunas características propias, que le diferencia en gran medida a otros programas semejantes, son las siguientes:

- Posee gran número de aplicaciones geométricas y permite la creación de macros o procedimientos.
- Resulta ser excepcional en el aspecto gráfico:
  - i) Permite con facilidad los desplazamientos de los gráficos.
  - ii) Riqueza en animación y simulación.

Estas últimas características permiten que la resolución de problemas en un caso concreto, mediante animación se pueda transformar en un caso “continuo”, haciendo de este modo que el alumno saque conclusiones de carácter general (razonamientos de tipo inductivo). Asimismo, las demostraciones de carácter geométrico toman un peso específico, ya que, nuevamente, mediante animación se puede orientar a que el alumno las entienda, permitiendo que abandone el caso particular para comprender razonamientos de carácter general (razonamientos de tipo deductivo).

En el caso que vamos a tratar, se establece una demostración geométrica del teorema de Thales, esta demostración es bastante simple frente a la demostración clásica, basada en la conservación de la igualdad de segmentos y el orden, lo que implica la conservación de la suma y múltiplo racional de una longitud y, posteriormente con paso al límite para cualquier múltiplo real.

### ANÁLISIS Y DESARROLLO DE LA PRÁCTICA: “PROPORCIONALIDAD GEOMÉTRICA. TEOREMA DE THALES”

#### CONCEPTOS:

Proporcionalidad de magnitudes.  
Teorema de Thales.  
Triángulos semejantes, relación entre lados.

#### OBJETIVOS:

Entender el significado de la proporcionalidad de magnitudes.  
Conocer el teorema de Thales.  
Comprender la demostración del teorema de Thales.  
Analizar los triángulos semejantes.  
Conocer las características de dos formas semejantes: igualdad de ángulos y proporcionalidad de longitudes.

#### UBICACIÓN Y TRATAMIENTO CURRICULAR:

Los conceptos desarrollados en esta práctica están encuadrados en el currículo LOGSE en el apartado de contenidos: «*Representación y organización en el espacio*», en el primer y segundo ciclo de la ESO.

#### MATERIAL DISPONIBLE:

Cabri-Geometre II.

#### METODOLOGÍA:

Los alumnos ya han recibido la correspondiente enseñanza teórica de los conceptos tratados. Ahora se trata de realizar las tareas descritas en el desarrollo de

la práctica ante el ordenador. Por lo tanto, se practicará una metodología activa de tipo constructivista, en la que el profesor realizará una labor intervencionista (dirigiendo, supervisando, corrigiendo, etcétera) y el alumno trabajará los procedimientos.

A su vez, se han dedicado varias sesiones a la utilización del programa *Cabri* en el aula de informática.

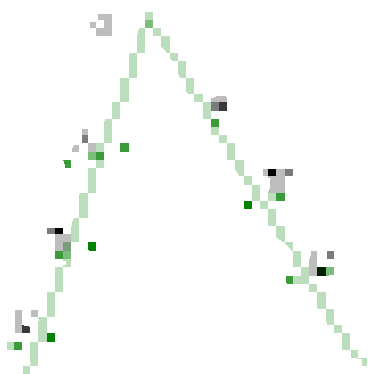
## DESCRIPCIÓN Y SECUENCIACIÓN DE LA PRÁCTICA:

Se plantea la experiencia mediante un taller, donde la secuenciación se desarrolla en función de los contenidos:

- En primer lugar se proponen tareas que hacen reflexionar al alumno sobre las relaciones de Thales. A continuación, mediante animación de las figuras (casuística “continua”), se induce a que el alumno saque la conclusión de que en todos los casos las relaciones siguen siendo válidas.
- Acto seguido, con técnicas geométricas se le propone deducir la demostración del teorema de Thales.
- Finalmente, como consecuencia del teorema de Thales, se plantean tareas sobre proporcionalidad y semejanza de triángulos, incitando a reflexionar sobre las igualdad de ángulos y proporcionalidad de longitudes.

## DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

**Tarea 1:** Representa la figura adjunta, para ello sigue las siguientes pautas:



Dibuja dos rectas secantes y el punto de intersección (O). Construye una recta que una un punto de cada recta (a dichos puntos los llamaremos A y A'). A continuación dibuja una recta paralela a la construida y que pase por un punto de una de las rectas (B), y representa el punto de intersección con la otra recta (B'). Construye una tercera recta paralela que pase por los puntos C y C'.

**Tarea 2:** Con la opción de medir, calcula la distancia de los segmentos:

OA =	OB =	OC =	AB =	BC =
OA' =	OB' =	OC' =	A'B' =	B'C' =

**Tarea 3:** Con la opción de calculadora, halla los cocientes siguientes:

OA / OB =	OA / OC =	OB / OC =
OA' / OB' =	OA' / OC' =	OB' / OC' =
OA / AB =	OB / AB =	AB / BC =
OA' / A'B' =	OB' / A'B' =	A'B' / B'C' =

### Relaciones de Thales

¿qué observas?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Guarda con el nombre ETHALES.FIG la construcción que has realizado.

**Tarea 4:** Carga el archivo THALES.FIG, y mueve los puntos A, A', B y C. Observa lo que sucede en el recuadro superior. ¿Está relacionado el suceso con la tarea 3? Reflexiona sobre el suceso y escribe las conclusiones que has sacado.

.....

.....

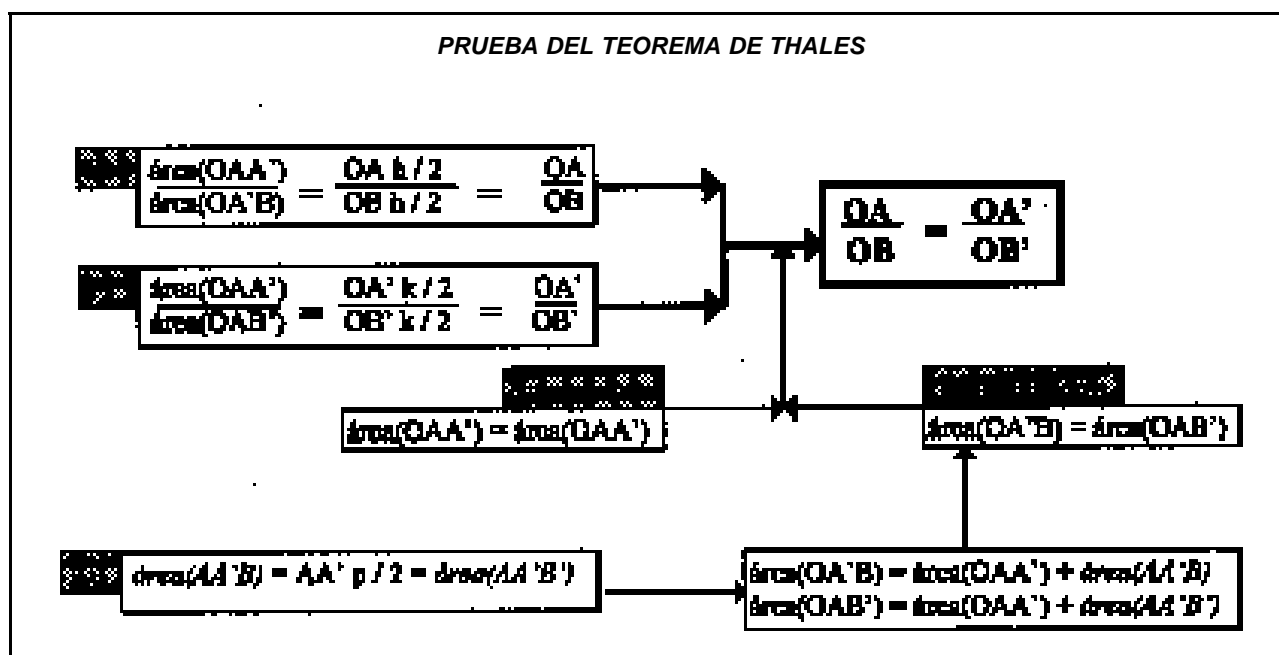
.....

.....

.....

.....

**Tarea 5:** Carga el archivo PTHALES.FIG. Observa que aparece una figura igual a la tarea anterior, pero en este caso, si desplazamos A o A' descomponemos la figura en varios triángulos (T1, T2, T3). Identifica sobre cada triángulo las fórmulas que aparecen en la figura, y observa la conclusión.



¿coincide con las conclusiones sacadas en el apartado anterior?

rior. Mueve el punto B, hasta que el cociente OA/OB sea de 0.5, 0.25, 0.1

¿Qué relaciones hay entre los lados OA y OB? ¿Es la misma relación entre los otros dos lados del triángulo OAA' y OBB'?

**Tarea 6:** Carga el archivo que has guardado con el nombre de ETHALES.FIG. y con la opción de medir, calcula la distancia de los segmentos:

AA' =	BB' =	CC' =
-------	-------	-------

A continuación, con la opción de calculadora, halla:

AA' / BB'=	AA' / CC'=	BB' / CC'=
------------	------------	------------

Relaciona esta tarea con la tarea 3. ¿Se puede establecer algún tipo de resultado sobre los triángulos  $OAA'$ ,  $OBB'$  y  $OCC'$ ? Razona la respuesta.

¿Está relacionado el suceso con la tarea anterior?  
Reflexiona sobre el suceso y saca conclusiones.

**Tarea 8:** Carga el archivo SEMEJAN2.FIG, y comprueba que los dos triángulos que aparecen tienen ángulos iguales. Para ello, mediante una traslación y un giro, transforma uno de los triángulos en otro con un vértice común y uno de sus lados superpuesto al que hemos dejado fijo.

**Tarea 7:** Carga el archivo SEMEJANZ.FIG, y desplaza el punto B. Observa lo que sucede en el recuadro supe-

**Modalidad 1:** Los lados opuestos al vértice común son paralelos. Basta comprobar que un lado está contenido

en la recta paralela que pasa por un punto de éste y es paralela al otro lado.

*Modalidad 2:* Trasladar el triángulo a los tres vértices del que hemos dejado fijo y comprobar que dichos ángulos son los mismos.

*Modalidad 3:* Con el puntero en opción de *semejanza y giro* mover un triángulo hasta reproducir el otro.

¿Qué relación hay entre sus lados?. Relaciona este hecho con la tarea anterior.

.....

.....

.....

.....

## BIBLIOGRAFÍA

- GUZMAN, M. de (1996). *“El rincón de la pizarra”*. Ed. Pirámide, Madrid.
- GUZMAN, M. de (1976). *“Mirar y ver”*. Ed. Alhambra, Madrid.
- LUEGO, R. (1990). *“Proporcionalidad geométrica y Semejanza”*. Ed. Síntesis, Madrid.
- BECERRA, V. (1996). *“Matemáticas 2 ESO”*. Ed. Mac Graw-Hill, Madrid.
- RIO, T. de (1996). *“Matemáticas 2 ESO”*. Ed. Ibaizabal, Zaragoza.
- TEXAS INSTRUMENTS. *“Manual de Cabri-Géomètre II”*.