

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS CON GEOGEBRA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA: UN ESTUDIO DE CASOS

Natalia Ruiz López

Facultad de Educación- Universidad Autónoma de Madrid
(España)

*INTRODUCCIÓN

- * La formación con la que llega la mayoría de los futuros maestros a la universidad en España tiene serias carencias en cuanto al área de matemáticas y están aún más acentuadas en los contenidos de geometría, relegados al final de los temarios en las etapas educativas previas.
- * Cuando los alumnos llegan a cursar la asignatura *Matemáticas y su Didáctica II* en 2º curso, donde se organizan los contenidos del bloque de Geometría y Medida, nos encontramos con estos problemas de falta de comprensión, dificultades para entender el vocabulario específico y profundas inseguridades hacia la materia.

*INTRODUCCIÓN

- * Esta situación nos ha llevado a desarrollar un proceso formativo centrado en una metodología activa y el uso de nuevas tecnologías. Para ello hemos introducido un taller de GeoGebra.
- * El objetivo es intentar que nuestro alumnado supere los bloqueos que le produce enfrentarse a la resolución de problemas geométricos y facilitarles el aprendizaje de conceptos y relaciones entre las figuras de una forma dinámica.
- * Creemos además que este modo de trabajo les beneficia en su competencia didáctica.

*TALLER DE GEOGEBRA

- * Durante 3 meses se ha realizado un taller de GeoGebra semanal.
- * Sesiones de 90 minutos en el aula de informática.
- * Trabajo en parejas estables.
- * Se han realizado 14 prácticas de resolución de problemas de geometría y medida.
- * Actividades clasificadas en tres categorías:
 - Construcción de figuras
 - Comprobación de propiedades
 - Conjetura e investigación

* ESTUDIO DE CASOS

* La selección de las 4 parejas se ha realizado teniendo en cuenta su nivel previo de competencia digital (CDIG) y competencia geométrica (CGEO).

| Nº pareja | Nombres | Nivel CGEO | Nivel CDIG |
|-----------|----------|------------|------------|
| 2 | Irene | Alto = A | Alto = A |
| | Patricia | Medio= M | Bajo = B |
| 18 | Daniel | Bajo = B | Alto = A |
| | Andrés | Bajo = B | Alto = A |
| 22 | Macarena | Alto = A | Medio= M |
| | Marta | Bajo = B | Bajo = B |
| 25 | Lorena | Medio= M | Alto = A |
| | Helena | Bajo = B | Medio= M |

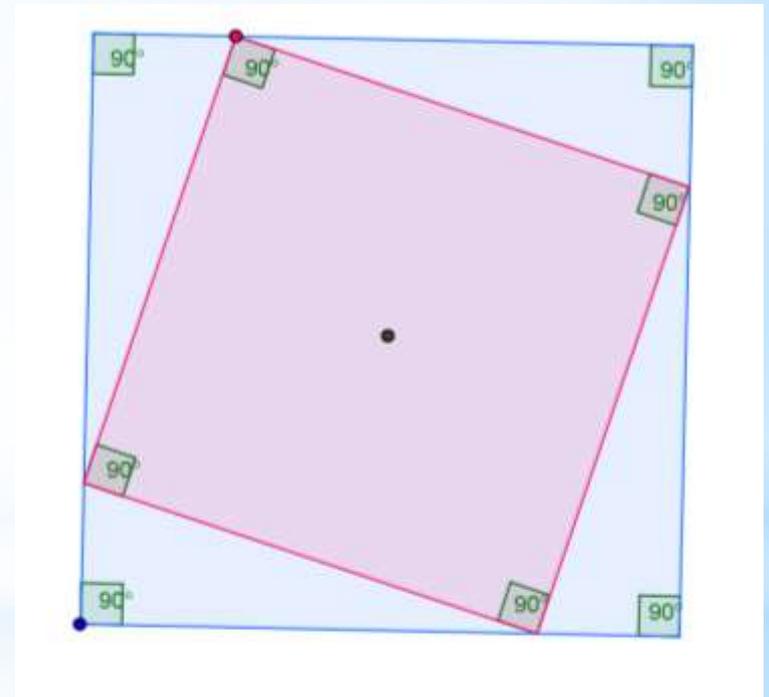
* ESTUDIO DE CASOS

- * La prueba consiste en la resolución de un problema de construcción de figuras, conjetura e investigación.
- * El objetivo es que los estudiantes pongan en juego competencias de transferencia de conocimientos ya adquiridos y generalización de propiedades geométricas.
- * La prueba se realizó en diciembre de 2010 y se recogieron los archivos de GeoGebra que generaron las 4 parejas de estudiantes, los auto-protocolos escritos de los procesos de resolución y la grabación en vídeo de las interacciones de cada pareja.

* ESTUDIO DE CASOS

1. Utilizando la herramienta de GeoGebra “polígono regular”, construid un cuadrado de color azul. ¿Podéis inscribir dentro de él otro cuadrado (rojo)? (Debe tener los vértices en cada uno de los lados del cuadrado azul).
2. ¿Hay más cuadrados que pueden inscribirse dentro del cuadrado azul de la actividad anterior?

Realizad las construcciones anotando todos los pasos que habéis seguido (incluso los que habéis borrado).



* ESTUDIO DE CASOS

* Para realizar el análisis del proceso de resolución del problema propuesto de cada una de las parejas de estudiantes, se ha integrado toda la información recogida en un único protocolo que permite reconstruir la sesión.

Sesión estudio de casos. Pareja 25: Helena y Lorena

Helena maneja el ordenador y Lorena lee el enunciado. Empiezan la construcción:

H: ¿polígono regular?
L: Sí, azul
H: vale
L: ¿podéis inscribir dentro de él otro cuadrado rojo? Yo me supongo que será...
H: ¿quieres una hoja?
L: si éste es el cuadrado, que sea así (Lorena hace un dibujo en una hoja de papel)



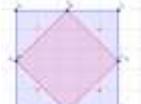
Mis comentarios (negro)

Dibujos realizados por las alumnas en papel

Diálogos entre las estudiantes (azul)

H: yo también lo pienso. Para esto lo que yo hice en una práctica fue hallar los puntos medios de cada lado y...
L: y hacer segmentos
H: y hacer... ¡no!..., claro
L: luego unir segmentos...
H: bueno, no sé si hacer segmentos o hacer también como esto de 4 para que te quede junto, ¿me entiendes?
L: sí, que en vez de hacer segmentos, como tenemos los puntos, hacer un polígono regular
H: claro
L: pues venga, vamos
H: tienes que escribirlo
L: ¿qué pongo?
H: pues pon lo que hemos dicho

Helena va realizando la construcción en silencio, mientras Lorena escribe el auto-protocolo:
1. Para hallar el cuadrado inscrito, vamos a hallar el punto medio de cada lado del cuadrado y luego crear un cuadrado con la herramienta "polígono regular"



Narración de las alumnas del procedimiento de resolución (rojo)

Construcciones de GeoGebra de las estudiantes (imágenes)

Prof: ¿ya habéis hecho la primera parte? O sea, que habéis encontrado un cuadrado inscrito ¿no?
H: sí
L: espérate que no se si lo hemos hecho bien. Debe tener los vértices en cada uno de los lados del cuadrado azul, ¿no? Sí, vale. ¿Ya está?
Prof: sí, la primera parte es así de fácil

Helena maneja el ordenador y Lorena lee el enunciado. Empiezan la construcción:

H: ¿polígono regular?

L: Sí, azul

H: vale

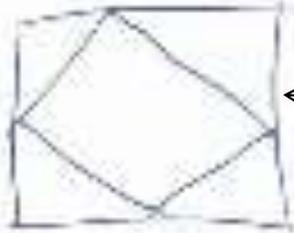
L: ¿podéis inscribir dentro de él otro cuadrado rojo? Yo me supongo que será...

H: ¿quieres una hoja?

L: si éste es el cuadrado, que sea así (Lorena hace un dibujo en una hoja de papel)

Mis comentarios
(negro)

* Para
problema
estudio
recogido
la sesión



Dibujos realizados por
las alumnas en papel

Diálogos entre las
estudiantes (azul)

H: yo también lo pienso. Para esto lo que yo hice en una práctica fue hallar los puntos medios de cada lado y...

L: y hacer segmentos

H: y hacer... ¡no!..., claro

L: luego unir segmentos...

H: bueno, no sé si hacer segmentos o hacer también como esto de 4 para que te quede junto, ¿me entiendes?

L: sí, que en vez de hacer segmentos, como tenemos los puntos, hacer un polígono regular

H: claro

L: pues venga, vamos

H: tienes que escribirlo

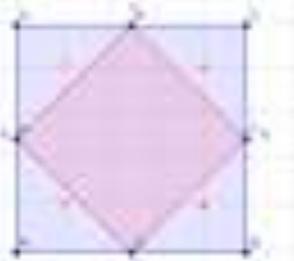
L: ¿qué pongo?

H: pues pon lo que hemos dicho

Helena va realizando la construcción en silencio, mientras Lorena escribe el auto-protocolo:

1. Para hallar el cuadrado inscrito, vamos a hallar el punto medio de cada lado del cuadrado y luego crear un cuadrado con la herramienta "polígono regular"

Narración de las alumnas
del procedimiento de
resolución (rojo)



Construcciones de
GeoGebra de las
estudiantes (imágenes)

ción del
ejas de
rmación
onstruir

* ESTUDIO DE CASOS

* El análisis se ha realizado bajo una perspectiva interpretativa en la que se han tenido en cuenta diversos aspectos cognitivos y procedimentales. Se ha caracterizado:

- el nivel de instrumentación de GeoGebra (Rabardel)
- los tipos de arrastre utilizados (Arzarello)
- las interacciones entre la pareja de estudiantes y de ambos con la profesora (Trouche)

* ESTUDIO DE CASOS

- * Esta información se tiene que contrastar (triangulación) con:
 - los resultados que cada alumno ha obtenido en las pruebas de competencias geométricas y didácticas
 - con sus creencias sobre las matemáticas y su enseñanza
 - con sus opiniones sobre GeoGebra
- * Esto nos permitirá explicar qué tipo de alumnado obtiene mejores resultados en el desarrollo de competencias geométricas y didácticas mediante GeoGebra y servirá para diseñar futuros cursos de formación de profesorado.

* REFERENCIAS

- * Arzarello, F., Olivero, F., Paola, D., & Robutti, O. (2002). A cognitive analysis of dragging practices in cabri environment. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 34(3), 66-72.
- * Rabardel, P., & Beguin, P. (2005). Instrument mediated activity: From subject development to anthropocentric design. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6(5), 429-461.
- * Trouche, L. (2004). Managing the complexity of Human/Machine interactions in computerized learning environments: Guiding students' command process through instrumental orchestrations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9(3), 281-307.
- * Verillon, P., & Rabardel, P. (1995). Cognition and artifacts: A contribution to the study of thought in relation to instrumented activity. *European Journal of Psychology of Education*, 10(1), 77-101.