

## Trabajando con la app de Geogebra en el aula

Fernando Arribas Ruiz

*IES Colonia*

María del Carmen Galán Mata

*IES Averroes*

**Resumen:** *Utilizamos la metodología del Aprendizaje Autónomo Autorregulado para enseñar matemáticas con la app de Geogebra. Experiencias docentes desde el curso 2017/2018. Analizamos las ventajas de utilizar el móvil en el aula.*

**Palabras clave:** *Geogebra, matemáticas, trabajo en aula, experiencias.*

## Working with the Geogebra app in the classroom

**Abstract:** *We use a self-regulating learning methodology to teach mathematics with the Geogebra app. Teaching experiences from the academic year 2017/2018. We discuss the advantages of using mobile phones in the classroom.*

**Keywords:** *Geogebra, mathematics, classroom work, experiences*

### 1. INTRODUCCIÓN

Basándonos en el Aprendizaje Autónomo Autorregulado, hemos implementado el uso de la app de Geogebra en el aula, obteniendo unos resultados exitosos, superiores incluso a los esperados.

En el siguiente diagrama (fig. 1) mostramos las fases de este método de enseñanza:

En la primera fase, o Fase de planificación, se establecen los objetivos y las metas del aprendizaje, fomentándose el interés y el valor de la misma, trazando el camino para conseguirla. En la Fase de ejecución, se lleva a cabo la tarea propiamente dicha, controlando tiempo y entorno, registrando resultados y buscando ayuda si es necesario. En la tercera y última fase, la Fase de autorreflexión, cada alumno o alumna realiza una autoevaluación para comprobar lo que ha aprendido y una reflexión global del proceso.

Estas etapas teóricas son complejas para los adolescentes, pero pueden ir aprendiéndolas poco a poco. Podemos ayudarles los docentes, siendo guías y acompañándoles en su aprendizaje, dejando de ser meros transmisores de conocimientos.



Figura 1

## 2. MARCO LEGAL

La orden del 14 de julio de 2016 por la que se desarrolla el currículo de la ESO en Andalucía establece como dos de las competencias clave *Aprender a aprender* y *Competencia digital*.

Por otro lado, dentro de los objetivos propios de la materia de matemáticas nos encontramos:

6. Utilizar de forma adecuada las distintas herramientas tecnológicas (calculadora, ordenador, dispositivo móvil, pizarra digital interactiva, etc.), tanto para realizar cálculos como para buscar, tratar y representar información de índole diversa y también como ayuda en el aprendizaje.

Además, dentro de los contenidos y criterios de evaluación de matemáticas, aparece la utilización de herramientas tecnológicas y el manejo de software específico de matemáticas para facilitar la adquisición de aprendizajes básicos.

## 3. NUESTROS INICIOS CON LA APP DE GEOGEBRA

Empezamos utilizando la app como recurso en la asignatura de Matemáticas Orientadas a las Enseñanzas Aplicadas, durante el curso 2017/2018 en el IES Averroes de Córdoba. La característica principal de nuestro alumnado, como muchas veces sucede en este tipo de grupos, era la escasa motivación. La mayoría tenía la asignatura de matemáticas pendiente de uno o varios cursos anteriores, con importantes lagunas que dificultaban el aprendizaje. En cada bloque de contenidos fuimos buscando recursos manipulativos, que llamasen la atención de nuestro alumnado, y al llegar al bloque de Análisis se nos ocurrió experimentar con la app. El resultado en cuanto a motivación fue sorprendente. Nos

encontrábamos inicialmente con un número importante de alumnos y alumnas que prácticamente habían abandonado la asignatura, y que volvieron a engancharse gracias a la app; alumnos que normalmente no hacían los deberes en casa, resultó que hacían más de las que proponíamos, nos llegaban emails a horas intempestivas con dudas o sugerencias, etc. Fue una grata experiencia.

La prueba escrita de las unidades didácticas, no obstante, la hicimos en papel, ya que la app la utilizamos como una herramienta más para facilitar el aprendizaje. En la autoevaluación que nos hicimos al finalizar la unidad concluimos que la prueba escrita, a pesar de que los resultados de la misma fueron significativamente mejores al resto de unidades de esos grupos en matemáticas, fue un error, y debimos hacerla también con la app, ya que era el entorno de trabajo al que los acostumbramos. Como propuesta de mejora para el curso siguiente nos pusimos la meta de impartir este bloque íntegramente con la app y hacer la prueba también a través de la app.

#### 4. BLOQUE DE ANÁLISIS CON LA APP DE GEOGEBRA

El curso siguiente, 2018/2019, decidimos impartir íntegramente el Bloque de Análisis con la app de Geogebra, tanto en tercero como en cuarto de ESO. Utilizar la aplicación de forma habitual nos permitió una serie de ventajas frente a la forma de enseñar tradicional:

- a) *Aprendizaje deductivo.* El alumnado descubría propiedades de las funciones por sí mismo a través de actividades guiadas. Por ejemplo, en la sesión donde estudiamos la pendiente de una recta, el alumnado aprendía, con la app, a calcular la pendiente de la recta que pasa por dos puntos y a través de la expresión analítica de la función. Asimismo, tras varios ejercicios donde debían representar gran número de rectas y comparar varias propiedades, algo que a través de la enseñanza tradicional con lápiz y papel sería imposible, podía intuir cuándo dos rectas eran paralelas. Y en la actividad final de la sesión, que se corresponde con la fase de reflexión, el alumnado debía formular una hipótesis sobre paralelismo y comprobarla con la app. Se ayudaban a través de un deslizador; representaban un recta cualquiera y la otra con un parámetro que indicaba la pendiente. Movían el parámetro hasta colocar la segunda recta paralela a la primera y así comprobaban que tener la misma pendiente es condición necesaria y suficiente. Además de esta actividad tenían otras en el entorno de la Mezquita de Córdoba, donde comprobaban la presencia de rectas paralelas en su entorno y su patrimonio más cercano (fig. 2).
- b) *Fomenta la autonomía del alumnado.* Fomentar la autonomía del alumnado requiere un importante trabajo previo del profesorado antes de la clase. A través de las tres fases del aprendizaje autónomo autorregulado el alumnado, poco a poco, fue capaz de administrarse su tiempo. Para nosotros fue una sorpresa observar como al principio no atendían al tiempo asignado a cada actividad, y en tan solo un par de días se les oía por grupos “venga, que para esta actividad dice que necesitamos cinco minutos y llevamos dos discutiendo cómo hacerla”. Debemos decir, asimismo, que el tiempo que asignamos para cada actividad, a pesar de ser orientativo, se ajustó muy bien a las necesidades de nuestros grupos, y todo el

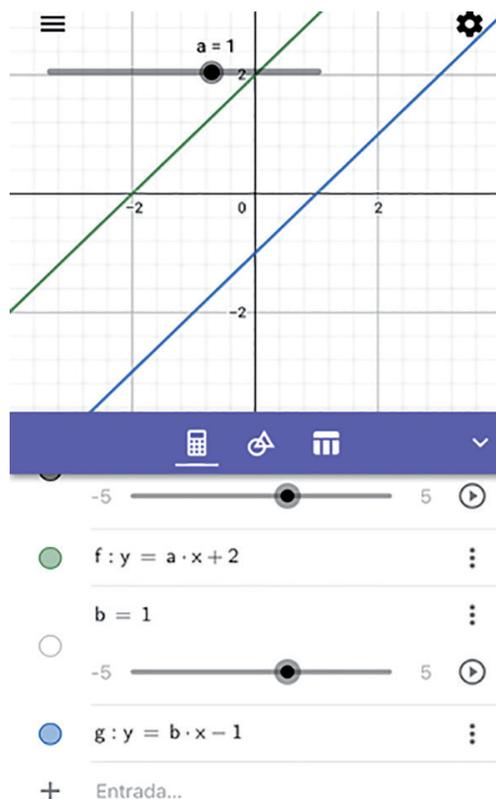


Figura 2

alumnado tuvo tiempo de sobra en cada sesión para hacer todas las actividades que habíamos propuesto

- c) *El alumnado descubre nuevos retos.* El alumnado investiga y busca soluciones a problemas que incluso no se le plantean en las actividades propiamente dichas. A modo de ejemplo podemos citar que la app, en un principio no admitía la posibilidad de insertar etiquetas de texto. Para aquellas actividades en las que debían escribir (por ejemplo cuando tenían que interpretar cuando una función es continua, señalar los puntos de discontinuidad o bien señalar los intervalos de crecimiento o decrecimiento) recurrimos a la herramienta lápiz, que permite escribir a mano alzada. El primer día lo hicieron así. A partir del segundo empezamos a recibir actividades con texto insertado, de diferentes tipos, tamaños y colores de letra. Ellos mismos buscaron otra app que combinada con Geogebra les permitía insertar texto, y nos enseñaron a nosotros como hacerlo (figs. 3 y 4).
- d) *Retroalimentación.* Cada día, el alumnado nos enviaba las tareas asignadas por *Classroom*, y nosotros las corregíamos en nuestros dispositivos móviles y les enviábamos comentarios sobre qué y cómo mejorar. Con el método tradicional el alumnado toma nota si acaso (a veces ni eso) de las correcciones y se les suele olvidar. Aquí ante cada comentario insistían en repetir el ejercicio y volver a

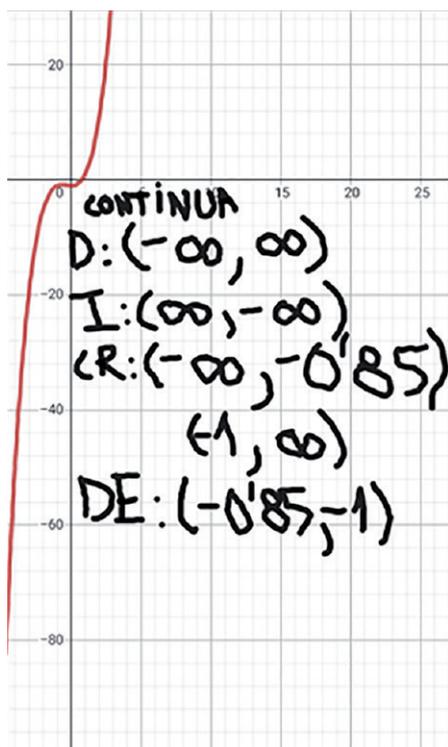


Figura 3

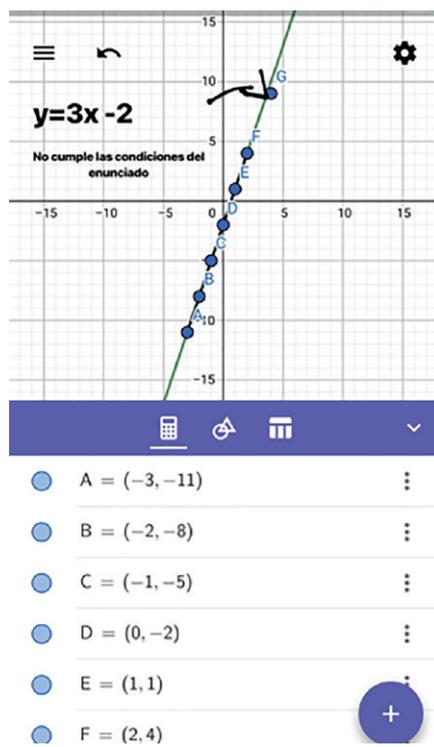


Figura 4

enviarlo, cosa que les permitimos ya que nuestro objetivo es que aprendan y mejoren día a día.

- e) *Estudio de contenidos superiores a los de su nivel.* El ahorro de tiempo que supone utilizar la app en el aula, nos permitió tratar contenidos de cursos superiores (funciones definidas a trozos en 3 de ESO, por ejemplo) con resultados igualmente positivos. Los conceptos que son difíciles de entender y de ver con lápiz y papel, con la app se hacen más amables y más fáciles para ellos.
- f) *Examen con la app.* La app Geogebra tiene un modo examen, que hace que el teléfono pase a una especie de *modo avión*, para evitar que hablen entre ellos, utilicen alguna otra aplicación o busquen información en internet. Aunque el primer examen que hicimos con la app “nos dio un poco de miedo”, por el mal uso que podría darse, fue bien, al igual que toda la unidad. Cada alumno y alumna estuvo en su sitio, trabajando con su dispositivo, avisaba al acabar y mandaba las actividades sin ningún problema.
- g) *Aumenta la motivación de los estudiantes.* El uso de la app en el aula aumentó la motivación del alumnado y conseguimos “recuperar” algunos alumnos y alumnas que daban por perdida la asignatura. La evaluación de la unidad por parte del alumnado, a través de cuestionarios donde valoraban el proceso de enseñanza-aprendizaje, fue mucho mejor que en otras unidades, y nos pedían por favor que

hiciésemos más unidades a través de la app. Los resultados académicos, consecuencia también de lo anterior, fueron superiores a cualquier otra unidad didáctica del grupo en la asignatura de matemáticas.

Como único inconveniente de esta forma de enseñar destacaríamos la pérdida de destreza a la hora de resolver ejercicios de la forma tradicional, con lápiz y papel. No obstante, creemos que ésta pérdida no es significativa, que se recupera en cuanto se vuelve al método tradicional y de hecho se mejora, ya que tienen otra herramienta para comprobar y para realizar ejercicios e interpretar gráficas.

## 5. CONCLUSIONES

Ante los buenos resultados obtenidos nos animamos para seguir en esta línea de trabajo durante este curso escolar. Decidimos implementar Geogebra con métodos clásicos para no descuidar ningún aspecto, y los exámenes suelen tener dos partes: una a lápiz y papel y una segunda parte solo con el teléfono móvil y la app de Geogebra.

Actualmente en cada unidad didáctica tenemos una o varias sesiones con la app, y el resto de forma más tradicional, y utilizando además otros recursos. Hemos desarrollado prácticas para los bloques de Geometría y de Álgebra principalmente.

El proyecto ha sido seleccionado por la Junta de Andalucía como proyecto de Innovación, y disponemos de un presupuesto sencillo que nos permitirá adquirir varios dispositivos móviles para el alumnado que no dispone de un terminal.

Seguimos trabajando durante éste curso, para mejorar cada día.



Figura 5

## 6. REFERENCIAS

Savater, F. (1997). *El valor de educar*. Barcelona. Ariel.

Núñez, J.C., Solano P, González-Pienda Julio A. y Rosário P. (2006). *El aprendizaje autorregulado como medio y meta de la educación*. Papeles del Psicólogo. Vol. 27(3), pp. 139-146.

Galán, M.C., Arribas, F. (2019). *Funciones en la ESO con la app de Geogebra*. Amazon.  
Orden del 14 de julio de 2016 por la que se desarrolla el currículo de la ESO en Andalucía.