

GEOGEBRA: Taller de iniciación

Antonio Bueno Aroca
IES Parque Lineal (Albacete)
Facultad de Educación (UCLM)
abueno34@gmail.com

María Sotos Serrano
Facultad de Educación (UCLM)
Maria.Sotos@uclm.es

Resumen: el uso de cualquier software requiere la adquisición de una serie de técnicas para su manejo, el caso de Geogebra es un tanto peculiar, ya que con poco tiempo de uso se pueden obtener construcciones muy atractivas. Para ayudar en esta línea se presentan en este trabajo una serie de prácticas para iniciarse en el uso del software, así como varias técnicas que pueden resultar de utilidad para generar actividades.

1. Introducción.

Geogebra ofrece un amplio abanico de posibilidades de uso como herramienta didáctica, una muestra la encontramos en [2,3]. Con este trabajo se pretende colaborar a que una mayor cantidad de docentes, de cualquier nivel educativo, se introduzca en su uso y “saboree” el placer de construir objetos matemáticos, dotándolos de movimiento y rasgos artísticos, es decir, que mejore la predisposición de la que se habla en [3]. Hay varios aspectos docentes en los que Geogebra puede aportar ventajas para la obtención de mejores resultados, un ejemplo es su uso como instrumento para generar actividades adaptadas al ritmo individual de aprendizaje, con las que el propio alumno, o su entorno familiar, podrá comprobar su progreso en la adquisición de técnicas de cálculo elemental [1].

Como se comenta en [4] desde la óptica de la Educación Matemática nos interesa mirar particularmente cuál es el impacto que GeoGebra está provocando en nuestras aulas, en las decisiones de los docentes, en el tipo de matemática que los alumnos aprenden, sin embargo, el principal objetivo como docente debe ser que los alumnos utilicen Geogebra de forma habitual, como fuente de aprendizaje o entretenimiento, y que disfrute de su uso.

Los profesores de matemáticas, en general, disfrutamos mucho del tiempo que pasamos creando software con Geogebra. Trasladar este disfrute a los alumnos debe ser el objetivo del uso de Geogebra en el aula, si los alumnos disfrutan lo usaran, y cuanto más lo usen, más matemáticas manipularán, y esto conducirá, sin duda a un aprendizaje significativo de los conceptos y usos matemáticos, con lo que estarán preparados, y quizá motivados, para entender los formalismos más complejos en edades posteriores.

2. Paseos por el escenario de Geogebra.

2.1 El paseo de los puntos

Primer punto

- Inserta un punto en un lugar cualquiera del escenario, llamaremos a este punto A.
- Utiliza su menú contextual para acceder a sus propiedades.
- Modifica las propiedades siguientes:
 - En la pestaña “color” selecciona el color azul.
 - En la pestaña “estilo”, da al punto tamaño 9.
- Utiliza la herramienta “texto” para incluir en el escenario un texto cuyo contenido será las coordenadas del punto, para ello:
 - Pulsa sobre la herramienta “Texto”
 - Pulsa en el lugar del escenario donde quieras introducir el texto.
 - En el diálogo de la herramienta “texto”, haz lo siguiente:

- Pulsa en “Objetos”
- Selecciona el punto A
- Pulsa sobre “Ok”
- Selecciona el texto que acabamos de insertar. Utiliza las opciones que aparecen debajo de la barra de herramientas para que el texto se muestre en negrita y con tamaño grande.
- Mueve el punto por el escenario, dale un paseo y observa como se modifican sus coordenadas.

Otros puntos

- Inserta en la Barra de entrada: $(x(A),0)$
- Inserta en la barra de entrada: $(0,y(A))$

Paseo

- Mueve el punto A por el escenario de Geogebra pasando por los puntos:
 $(0,0) \rightarrow (4,-4) \rightarrow (3,5) \rightarrow (-5,6) \rightarrow (-3,-6) \rightarrow (0,0)$

2.2 El paseo de la recta

- Configura la vista para que se muestren los ejes y la cuadrícula.
- Utiliza la herramienta Punto para insertar un punto en el lugar $(0,0)$. Accede a su menú contextual y modifica las propiedades siguientes:
 - En la pestaña “Básico” introduce en el cuadro “Rótulo” el texto: *Mover*.
 - Marca la casilla de verificación “Mostrar etiqueta”.
 - En el cuadro desplegable que está al lado de esta etiqueta selecciona “Rótulo”.
 - Pulsa sobre “Ok”
- Utiliza la herramienta Circunferencia (centro-radio). Sitúa el centro en el punto $(0,0)$ e introduce 4 como valor del radio.
- Usa la herramienta Punto en objeto para insertar un punto en la circunferencia generada. Procede como con el punto $(0,0)$ para que aparezca junto al punto la etiqueta *Girar*.
- Utiliza el menú contextual de la circunferencia y desmarca la casilla de verificación “Mostrar objeto”.
- Utiliza la herramienta Recta para insertar una recta que pase por los puntos Mover y Girar.
- Accede al menú contextual de la recta y accede a sus propiedades. Modifica las propiedades siguientes:
 - En la pestaña “color” selecciona el color verde.
 - En la pestaña “estilo”, da a la recta tamaño 7 y pulsa sobre “Ok”
- Utiliza la herramienta “texto” para incluir en el escenario un texto cuyo contenido será el texto: “EL PASEO DE LA RECTA: ”, y pincha a continuación sobre la recta para que se introduzca en el texto su ecuación.
- Ahora da con la recta el siguiente paseo:
 Lleva Mover al punto $(2,2)$ > usa Girar para obtener una recta horizontal > lleva Mover al punto $(-5,4)$ > usa Girar para obtener una recta vertical.

2.3 El paseo de la circunferencia

- Utiliza la herramienta “Circunferencia (centro,radio)”:
 - Pulsa sobre el escenario y en el cuadro de diálogo que pide la longitud del radio introduce el valor 3. Aparecerá una circunferencia en el escenario. El centro de esta circunferencia será el punto A.
 - A continuación, pulsa sobre un punto de la nueva circunferencia y en el cuadro de diálogo que pide la longitud del radio introduce el valor 2. El centro de esta circunferencia será el punto B.
 - Ahora, pulsa sobre un punto de la última circunferencia y en el cuadro de diálogo que pide la longitud del radio introduce el valor 1. El centro de esta circunferencia será el punto C.
- Utiliza el menú contextual de la circunferencia de radio 3 y desmarca la casilla de verificación “Mostrar objeto”. De esta forma la circunferencia dejará de mostrarse en el

- escenario.
- Utiliza el menú contextual de la circunferencia de radio 2 y desmarca la casilla de verificación “Mostrar objeto”. De esta forma la circunferencia dejará de mostrarse en el escenario.
 - Procede como se ha descrito en los paseos anteriores para que en los tres puntos introducidos aparezca la etiqueta *Mover*.
 - Utiliza la herramienta “texto” para incluir en el escenario un texto cuyo contenido será la ecuación de la circunferencia de radio 1, para ello:
 - Pulsa sobre la herramienta “Texto”
 - Pulsa en el lugar del escenario donde quieras introducir el texto.
 - En el diálogo de la herramienta “texto”, haz lo siguiente:
 - Pulsa en “Objetos”
 - Selecciona la circunferencia de radio 1. (seguramente será el último objeto que aparezca en el listado) y pulsa sobre “Ok”
 - Usa la herramienta *Segmento* para incluir un segmento que una los puntos *A* y *B*.
 - Usa la herramienta *Segmento* para incluir un segmento que una los puntos *B* y *C*.
 - Utiliza la Herramienta texto en inserta en cualquier lugar del escenario de Geogebra el texto : “¡Comienza tu paseo!”. Accede a su menú contextual, pulsa en *Propiedades* y configura lo siguiente:
 - Selecciona la pestaña *Avanzado*
 - En el cuadro de texto Condición para mostrar objeto, escribe: $x(A)=2 \wedge y(A)=1$
 - Utiliza de nuevo la Herramienta texto en inserta en cualquier lugar del escenario de Geogebra el texto : “¡Ha terminado tu paseo!”. Accede a su menú contextual, pulsa en *Propiedades* y configura lo siguiente:
 - Selecciona la pestaña *Avanzado*
 - En el cuadro de texto Condición para mostrar objeto, escribe: $x(A)=8 \wedge y(A)=4$
 - Realiza el siguiente paseo:
 $A(2,1) > B(2,-2) > C(0,-2) > A(3,3) > B(0,3) > C(0,5) > A(8,4)$
 - Selecciona el punto *C*, accede a su menú contextual y marca la casilla *Animación*.

3. Actividades de iniciación

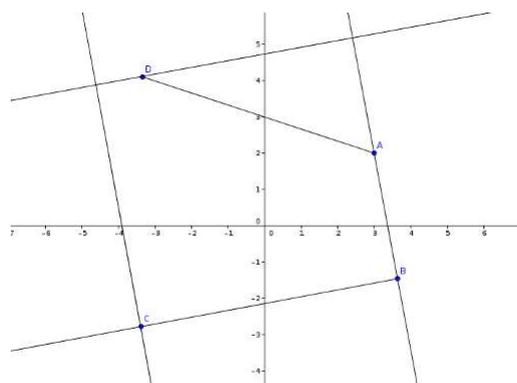
En este apartado se presentan dos actividades de iniciación al uso de Geogebra.

3.1 Octógono

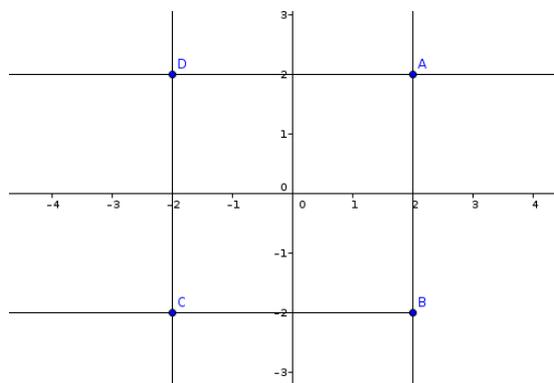
Sigue estos pasos:

1. Inserta cuatro puntos en el escenario de Geogebra, cada punto debe estar contenido en un cuadrante diferente. *En esta actividad llamaremos a estos puntos A, B, C y D.*
2. Construye una recta que pase por los puntos A y B. *La llamaremos recta r.*
3. Construye un segmento que una los puntos A y D.
4. Construye una semirrecta que comience en B y pase por C.
5. Construye una recta perpendicular a la recta r que pase por el punto D.
6. Construye una recta paralela a la recta r que pase por el punto C.

Debes tener un escenario similar al de la imagen:



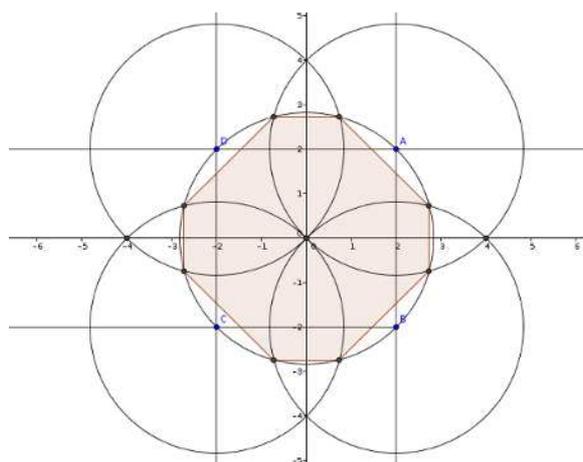
Mueve los puntos para que el resultado sea similar a:



Sigue ahora estos pasos:

7. Inserta un punto en el origen de coordenadas. Llamaremos a este punto O.
8. Construye una circunferencia centrada en O y que pase por A. Esta circunferencia también pasará por B, C y D.
9. Construye una circunferencia centrada en A que pase por O.
10. Construye una circunferencia centrada en B que pase por O.
11. Construye una circunferencia centrada en C que pase por O.
12. Construye una circunferencia centrada en D que pase por O.
13. Obtén los puntos de intersección de cada pareja de circunferencias. Obtendrás ocho puntos.
14. Dibuja un polígono que tenga como vértices los puntos obtenidos en el apartado anterior. Obtendrás un octógono, ¿crees que es regular o no?

Debes tener un escenario similar al de la imagen:



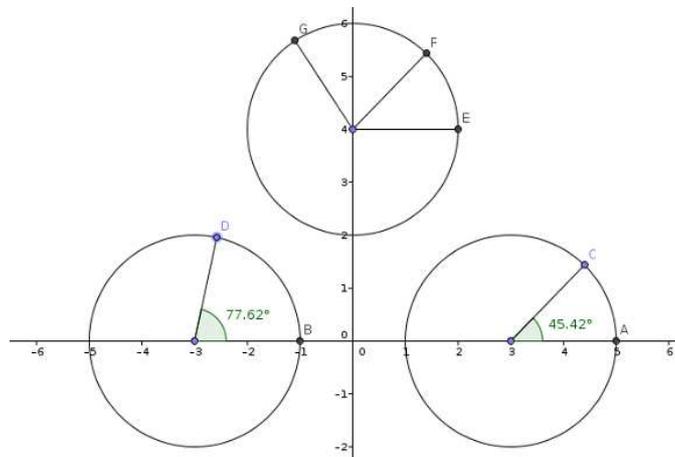
3.2 Suma de ángulos

Sigue estos pasos:

1. Construye una circunferencia con centro en el punto (3,0) y con radio 2. En esta actividad llamaremos a esta circunferencia C1.
2. Construye una circunferencia con centro en el punto (-3,0) y con radio 2. En esta actividad llamaremos a esta circunferencia C2.
3. Representa, usando la herramienta punto, el punto de intersección de C1 con el eje OX

- situado más a la derecha. Llamaremos a este punto A.
4. Representa, usando la herramienta punto, el punto de intersección de C2 con el eje OX situado más a la derecha. Llamaremos a este punto B.
 5. Obtén un punto cualquiera en la circunferencia C1. Llamaremos a este punto C.
 6. Obtén otro punto cualquiera en la circunferencia C2. Llamaremos a este punto D.
 7. Dibuja el segmento que va desde (3,0) a C. Dibuja el segmento que va desde (-3,0) a D.
8. Usa la herramienta Ángulo para obtener los ángulos:
 - Primer punto A, segundo punto (3,0) y tercer punto C. Llamaremos a este ángulo α .
 - Primer punto B, segundo punto (-3,0) y tercer punto D. Llamaremos a este ángulo β .
 9. Construye una circunferencia con centro en el punto (0,4) y con radio 2. En esta actividad llamaremos a esta circunferencia C3.
 10. Construye la recta paralela al eje OX que pasa por el punto (0,4). Observa que esta recta es horizontal. A esta recta la llamaremos r en esta actividad.
 11. Representa, usando la herramienta punto, el punto de intersección de C3 con la recta r situado más a la derecha. Llamaremos a este punto E.
 12. Oculta la recta r. Dibuja el segmento que va desde (0,4) a E
 13. Usa la herramienta Ángulo dada su amplitud para obtener los ángulos:
 - Primer punto E, segundo punto (0,4), amplitud del ángulo: α . Esta acción producirá un punto al que llamaremos F.
 - Primer punto E, segundo punto (0,4), amplitud del ángulo: $\alpha+\beta$. Esta acción producirá un punto al que llamaremos G.
 14. Dibuja el segmento que va desde (0,4) a F. Dibuja el segmento que va desde (0,4) a G.

Debes tener un escenario similar al de la imagen:



4. Bibliografía..

- [1] Bueno Aroca, Antonio. "Técnicas para el diseño de actividades adaptadas al ritmo individual de aprendizaje". I Día Geogebra de la Región de Murcia. <http://geogebra.semrm.com/materiales.php>
- [2] Fernández Guardado, Estrella; Huidobro Rojo, José Ángel ; Serrano Ortega, M. Luisa. "Enseñando Trigonometría con Geogebra". 15 JAEM. Actas 15 JAEM FESPM, p 31.
- [3] Santos Cuervo, Leoncio. "Las nuevas tecnologías y la enseñanza de las Matemáticas". Revista SUMA, Noviembre 1998, pp 89-96.
- [4] Fabián Vitabar, Zsolt Lavicza, Agustín Carrillo De Albornoz Torres, Carmen Sessa, Yacir Testa.. "Geogebra en las aulas de matemática: ¿acaso una revolución silenciosa?". VII CIBEM. Sociedad de Educación Matemática Uruguaya.