

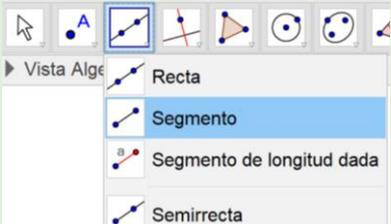
## Manual Geogebra S3. Representar números

Vamos a representar números de diferentes tipos usando Geogebra. Esto equivale a lo que haríamos a mano, pero con la precisión de un ordenador. Sigue los pasos detenidamente para conseguir el resultado final.

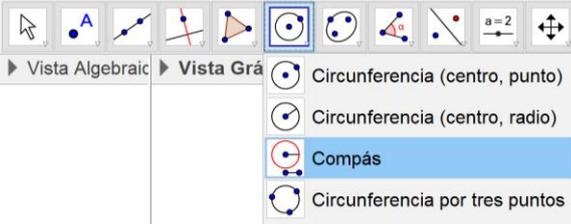
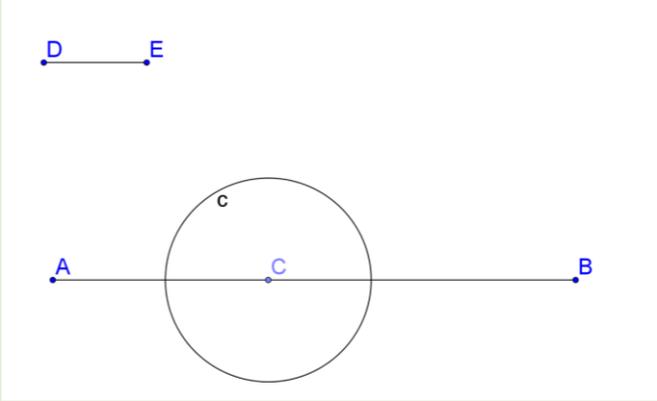
	Abre un nuevo archivo de geogebra.
	Pulsa con el botón derecho sobre cualquier parte y quita tanto la cuadrícula como los ejes de coordenadas. Recuerda que en <b>dibujo técnico</b> no tenemos regla graduada.

### 1. Representar números enteros

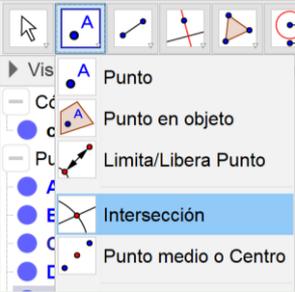
Para representar números enteros necesitamos una regla (no graduada), y un compás. Geogebra tiene ambas cosas.

	<p>Ve a la herramienta <b>segmento</b>, y coloca un segmento en cualquier parte, de cualquier longitud. Recomendamos que sea suficientemente largo, aunque siempre puedes hacer luego zoom.</p> <p>Esto representará la regla que haríamos con la regla <b>sin graduar</b>.</p>
	<p>Pulsa con el botón derecho sobre cualquier parte y quita tanto la cuadrícula como los ejes de coordenadas. Recuerda que en <b>dibujo técnico</b> no tenemos regla graduada.</p> 
	<p>Ve a la herramienta <b>punto</b> (justo a la izquierda de las rectas), y coloca un punto donde quieras. El punto por defecto se llama C (porque ya ha usado A y B). Puedes cambiarle el nombre si quieres a O (de origen), pulsando dos veces y yendo a <b>propiedades</b>. También puedes ahí cambiar el color o hacerlo más grande.</p> 

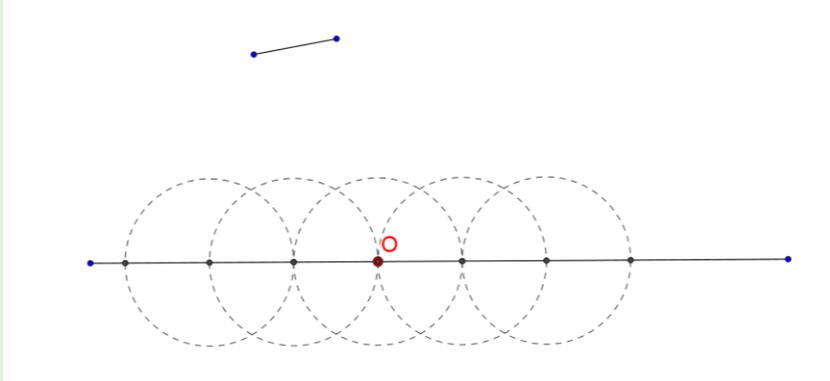
Vamos a usar ahora la herramienta **compás**. Esta herramienta necesita que le digas con qué “abertura” estará abierto el compás mediante un segmento, así que tendremos que crear otro segmento primero.

	<p>Crea otro segmento en algún lugar del lienzo, más pequeño que el primero. No te preocupes, luego puedes ajustarlo. Si quieres quitar los nombres de los segmentos, pulsa con el botón derecho sobre ellos y deselecciona <b>mostrar etiqueta</b>.</p>
	<p>Ahora ve a la herramienta compás, que está en los círculos. Esta herramienta necesita, en este orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un segmento, que será el radio del compás.</li> <li>- Un punto de origen</li> </ul> 
	<p>Con la herramienta <b>compás</b> seleccionada, pulsa primero en el segmento pequeño que habíamos creado, y luego en el punto C (o O, según lo hayas llamado). Debería aparecer una circunferencia como esta:</p> 
	<p>Prueba ahora a cambiar el segmento DE. <b>Debes tener seleccionada la herramienta flecha para ello, ya que si no creará otra circunferencia.</b> Automáticamente, si está bien hecho, la circunferencia debería cambiar.</p>

Ya hemos creado nuestra primera “marca”. Ahora hay que indicarle esa marca a Geogebra, y crear unas cuantas más. Para ello haz lo siguiente:

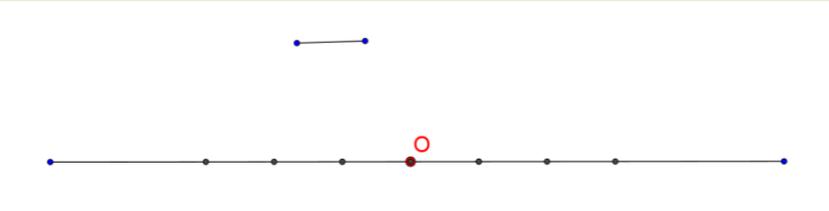
<p>Ve a la herramienta <b>intersección</b>. Esta herramienta vale para indicar a geogebra dónde se cortan dos objetos:</p>  <p>Con esta herramienta seleccionada, pulsa en la circunferencia y luego en el segmento que hace de recta real. Con esto le estaremos pidiendo a Geogebra que nos indique dónde está la intersección, <b>creando un punto</b>.</p>
<p><b>IMPORTANTE:</b> aunque en el dibujo la circunferencia y el segmento se cortan, geogebra no lo entiende hasta que no se lo decimos. Aparentemente, para él no hay nada ahí hasta que no se crea el punto de intersección.</p>
<p><b>HINT:</b> fíjate que, por construcción, ya tenemos tanto el 1 como el -1 creados. Un paso que nos ahorramos.</p>

Lo que nos queda por hacer es repetir el proceso, desde los nuevos puntos creados.

<p>Repite el proceso hasta tener, al menos, los números 1, 2, 3, -1, -2 y -3.</p>
<p>Pulsa con el botón derecho en las circunferencias (tanto en el menú de la izquierda como en la propia circunferencia), y cambia el estilo a línea de puntos, para que no moleste mucho.</p>
<p>Quita los nombres innecesarios, como los de las intersecciones y las circunferencias, pulsando con el botón derecho sobre ellos y deseleccionando la opción “mostrar etiqueta”.</p>
<p>Ahora sí deberías darle un color o tamaño diferente al punto de origen para distinguirlo de los demás (si no lo has hecho antes). Deja el nombre de este punto, y quita todos los demás nombres.</p>
<p>Debería quedar algo como lo siguiente:</p> 
<p>Cambia el segmento inicial. Todo cambiará a la vez, pero mantendrá la coherencia. Quizá tengas que reajustar el segmento largo para que las circunferencias queden dentro.</p>
<p>Guarda el archivo y envíalo a la tarea correspondiente.</p>

2. [Representar números fraccionarios \(o decimales\)](#)

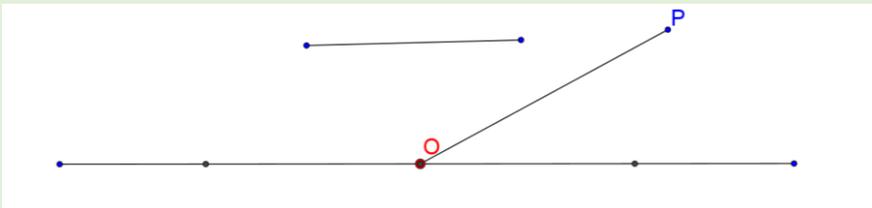
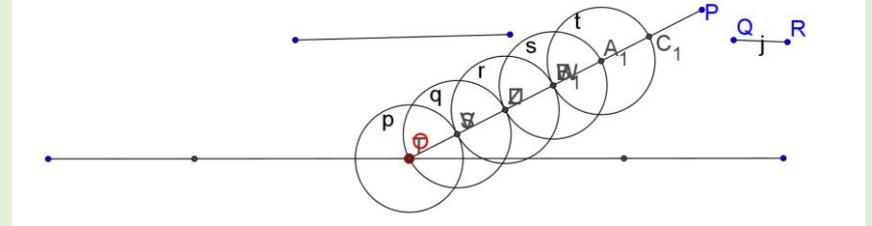
En este apartado representaremos números como  $\frac{2}{5}$  (fracciones). Sin embargo, también podemos representar números como  $1.\hat{3}$ , ya que sabemos pasar a fracción, y que este número es  $1.\hat{3} = \frac{4}{3}$ . Lo mismo con decimales periódicos mixtos, como  $1.2\hat{3}4$ . Nos basaremos en representar una fracción simple, aunque el proceso es el mismo para todos.

	<p>Crea una copia del archivo que hiciste en el apartado 1 (números enteros), para tener una recta ya creada con divisiones. Para ello tienes varias formas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En el explorador de archivos, pulsa sobre el archivo una vez, dale a copiar (Ctrl+C), y luego a pegar (Ctrl+V). Automáticamente creará una copia.</li> <li>- En el explorador de archivos, pulsa con el botón izquierdo del ratón sobre el archivo mientras tienes la tecla Ctrl pulsada, y arrastra el archivo a otro lugar de la carpeta. Automáticamente se creará una copia.</li> <li>- Abre el documento de geogebra anterior y, cuando lo tengas abierto, lo guardas con otro nombre. No se borrará por tanto el primero.</li> </ul>
	<p>El primer paso, para tener algo de claridad, es quitar las circunferencias. <b>Pero no las borres</b> o perderemos todo el trabajo. Simplemente ocúltalas. Puedes hacerlo pulsando con el botón derecho sobre ellas y deseleccionando la opción “Mostrar objeto”.</p> <p>Puedes seleccionarlas todas a la vez en el menú de la izquierda, pulsando sobre la primera y, con la tecla SHIFT (mayúscula) pulsada, sobre la última. Luego das botón derecho y las ocultas.</p>
	<p>Mueve el origen y los extremos hasta que tenga un aspecto razonable. Debería quedar algo así:</p> 

Ahora vamos a pasar a dibujar una fracción. Aunque se podría hacer mucho más elegante con deslizadores, vamos a hacer una versión básica.

**Podríamos hacer dos ejemplos distintos**, uno con una fracción menor que uno y otro con una fracción mayor que uno. Pero como son iguales, nos conformaremos con dibujar una fracción menor que 1. Si no fuese así, los pasos serían los mismos pero comenzando desde, por ejemplo, el 1 o el 2, en vez de desde el origen.

Así pues, por ejemplo, representaremos la fracción  $\frac{2}{5}$ .

	<p>Como vamos a representar un número menor que uno, vamos a hacer más grande el segmento pequeño de arriba, para que nos muestre el origen y el punto 1 claramente (no necesitaremos los demás). Si está bien hecho, fíjate lo fácil que es.</p>
	<p>Recuerda que el primer paso es lanzar un segmento desde el origen en alguna dirección:</p> 
	<p>Recuerda que el segundo paso es hacer tantas marcas iguales en este segmento como valga el denominador. En este caso habrá que hacer 5 marcas iguales. Para ello volveremos a usar la herramienta <b>compás</b>, para lo que deberemos crear otro segmento pequeño (arriba a la derecha por ejemplo), y repetir los pasos que hicimos antes (circunferencia, intersección, otra circunferencia...) hasta tener 5 puntos. Seguramente tendrás que ir ajustando cada cosa. <b>Recuerda tener seleccionada la herramienta de la flecha para mover objetos.</b> Debería quedar algo así:</p> 
	<p>Limpia un poco el dibujo. Usa colores, haz la recta real un poco más gruesa, cambia los colores... De nuevo, no nos hacen falta las circunferencias: ocúltalas. Tampoco los nombres de los puntos. <b>Fíjate, y esto es muy importante, que hemos ocultado por completo el punto P, ya que este punto no nos vale para nada salvo para despistarnos.</b> De esta forma el segmento acaba sin ningún punto. <b>Hemos hecho lo mismo con los dos extremos del segmento largo (la recta real), como indicando que la recta real sigue indefinidamente.</b></p>

Mira qué diferencia:

El siguiente paso es unir el último de los puntos con el que simboliza el 1. Usa la herramienta **segmento** para ello:

Ahora queda trazar paralelas a este nuevo segmento (pintado de azul), por cada una de las divisiones de la línea inclinada. Para ello usa la herramienta **paralela**:

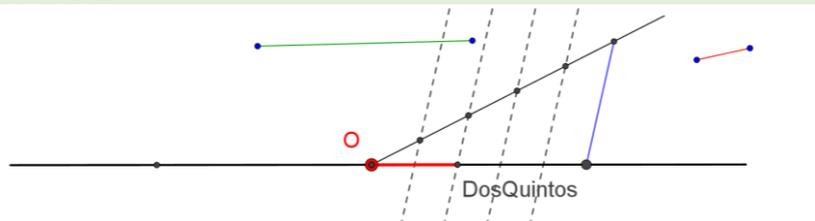
Con ella seleccionada, pulsa primero en el segmento azul, y luego en cada uno de los puntos de las divisiones. Debería quedar algo como:

Fíjate cómo se ha quedado dividido el intervalo entre 0 y 1 en cinco partes exactamente iguales.

Ahora, con la herramienta **intersección**, vamos a marcar la parte que nos interesa. Como tenemos que representar  $2/5$ , basta marcar la segunda de las intersecciones.

Fíjate cómo, de paso, limpiamos un poco el lienzo cambiando el estilo de los objetos:

Para que quede bonito del todo, vamos a trazar un último segmento que vaya desde O hasta este punto, y pintaremos el segmento de rojo para que se vea bien:



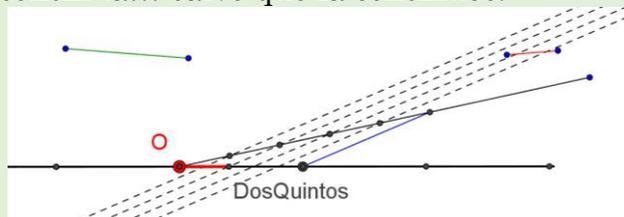
Todo lo que hemos hecho antes es lo que haríamos con regla y compás. La ventaja de geogebra es que, ahora, podemos moverlo todo como queramos. Observa.

Prueba ahora a hacer lo siguiente:

- Mueve el segmento pequeño rojo de la derecha (divisiones de la línea oblicua). El segmento rojo no cambia.
- Vuelve a hacer que aparezca el punto P (extremo de la línea inclinada), y cámbialo de posición. Tampoco cambia nada.
- Y, si quieres, cambia tus “unidades”, cambiando el segmento verde (que marca dónde está el 1), o el punto O... o lo que quieras.

La figura será esencialmente la misma:

NOTA: si, por ejemplo, haces el segmento rojo tan grande que no cabe en la línea inclinada, dará “error” y perderás el dibujo. Geogebra no sabe que esa línea continúa... salvo que la continúes.



Por último, queda enviar la tarea.

Guarda el archivo, y envíalo.

### 3. Representar números irracionales. Raíces cuadradas

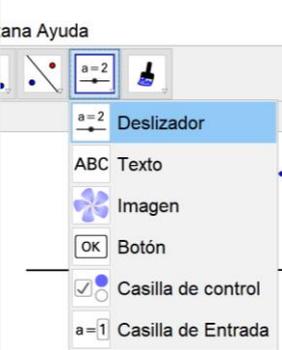
Vamos a volver a tomar “prestado” el primer archivo que hicimos. Para ello, haz una copia del mismo. Así tendremos las divisiones hechas.

Haz una copia del primer archivo que hiciste en el punto 1.

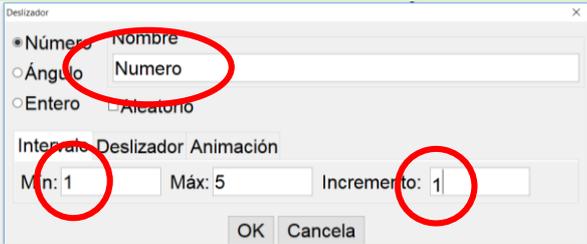
Ahora vamos a dibujar un número irracional. Esta vez sí usaremos deslizadores. Es un poco más complicado, pero mucho más interesante. Por tanto, nuestra primera tarea será **colocar un deslizador con valores enteros**.

Ve a la herramienta **deslizador**, y coloca uno.

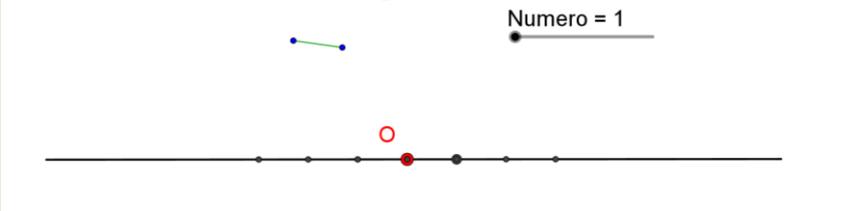
- Como nombre, pon “Numero” (sin tilde, para que no de errores)
- En la casilla de propiedades, especifica que el **intervalo es igual a 1**. Esto sirve para que el deslizador solo pueda tomar valores de 1 en 1.
- En el mínimo, escribe 1. No nos interesa calcular raíces negativas... porque todavía no se puede.



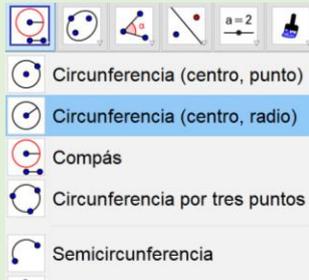
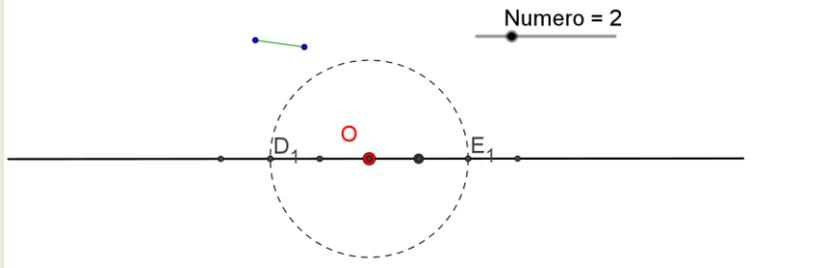
Esta es la pantalla propiedades cuando colocas el deslizador. Debe quedar así:



Y el deslizador colocado en cualquier sitio:



Ahora empezaremos a hacer ya los pasos correspondientes. Empezaremos por dibujar la raíz de 2. Para ello, coloca el deslizador en el 2.

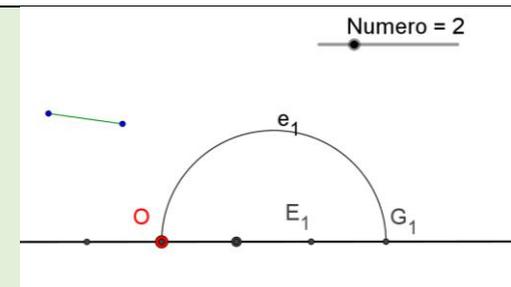
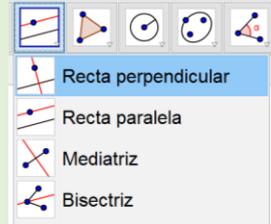
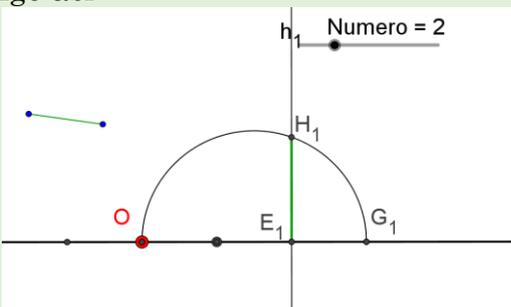
	<p>Vamos a dibujar <math>\sqrt{2}</math>. Para ello, coloca el deslizador en 2.</p> <p>Recuerda que el primer paso es dibujar un segmento de longitud la raíz que queramos hacer. En este caso 2.</p> <p><b>Sin embargo, 2 unidades en nuestro caso depende del segmento verde, pues estamos trabajando sin regla numerada.</b></p> <p>Vamos a usar la herramienta <b>circunferencia dado el centro y el radio</b>:</p>  <p>Esta herramienta nos permite indicar el radio que queramos. Por tanto, con la herramienta pulsada, pulsa primero en el origen O, y cuando te pida el radio, escribe Numero multiplicado por el segmento verde. Para ello deberás ver cómo se llama ese segmento. En nuestro caso es g:</p>  <p>Cambia el valor de Numero para comprobar que está bien hecho, y déjalo en 2 como estaba.</p>
	<p>Ve a la <b>intersección</b> e intersecciona la circunferencia con la recta real. Debería crear dos puntos. Nos interesa el de la derecha, así que puedes ocultar el de la izquierda.</p> <p><b>Fíjate que este punto se solapará con el que ya estaba antes; habrá que tener cuidado con esto:</b></p> 
	<p>El siguiente paso es sumar 1 hacia la derecha. Lo que haremos nosotros es crear otra circunferencia más (como si lo hiciésemos con el compás), pero esta vez en el radio escribiremos <math>(\text{Numero}+1)*g</math>:</p> 
	<p>Crea de nuevo la intersección entre esta circunferencia y el eje real.</p>
	<p>Cambiamos el aspecto, y nos quedará algo como esto:</p>

	<p>Como consejo, oculta las dos circunferencias, ya que solo sirven para hacer las marcas en <math>E_1</math> y <math>G_1</math>. Oculta también <math>F_1</math>:</p>

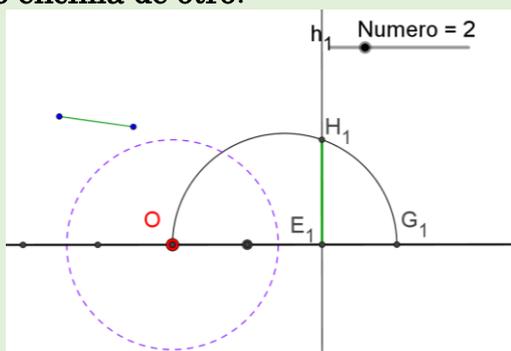
Hasta aquí los pasos son un poco más complicados que en los ejemplos anteriores. Aprovecha este momento para tomar un respiro. Mueve el deslizador, a ver si todo tiene sentido. Fíjate que los puntos  $E_1$  y  $G_1$  son muy útiles, porque si ahora mismo representásemos por ejemplo la raíz de 3, no tendríamos puntos suficientes en el eje real, y habría que crear más (con más circunferencias y más intersecciones). Sin embargo, con estos dos puntos, no necesitamos realmente ningún punto sobre el eje real.

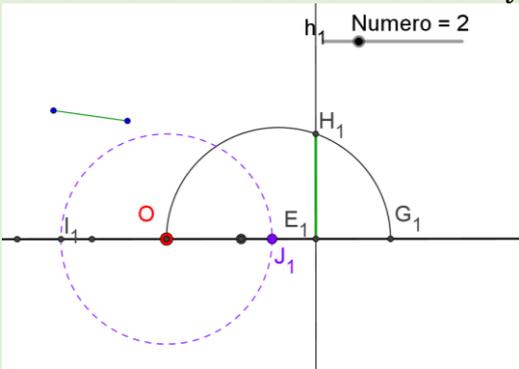
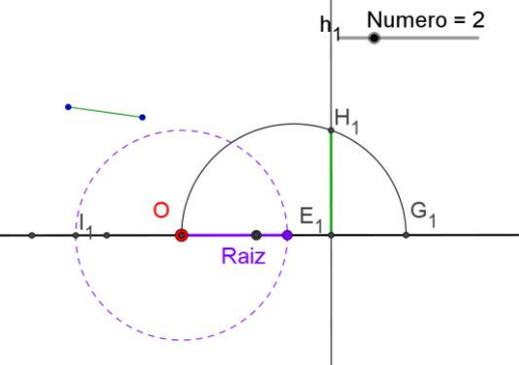
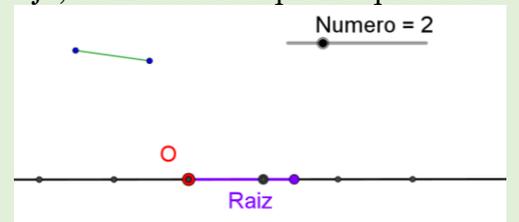
Continuemos.

	<p>Recuerda que el siguiente paso es trazar una semicircunferencia. Lo haremos con la herramienta <b>semicircunferencia</b> (obvio, ¿no?)</p>
	<p>Pulsando en los dos puntos que la marcan, el origen y el punto <math>G_1</math>:</p>

		
<p>El siguiente paso es trazar una perpendicular desde el eje real por el punto <math>E_1</math>. Para ello usa la herramienta <b>perpendicular</b>:</p>  <p>Para usarla, con la herramienta seleccionada, pulsa primero en la recta real y luego en el punto <math>E_1</math>.</p>		
<p>Una vez creada, marca la intersección de la circunferencia roja (la exterior), con esta recta.</p>		
<p>Traza un segmento desde <math>E_1</math> hasta este punto recién creado. Hemos pintado este segmento en verde para que se vea bien. Debería quedar algo así:</p> 		

Y ya lo tenemos. Ahora solo falta llevar esta medida de nuevo al eje real. Para ello, será necesario de nuevo una circunferencia (el compás en la vida real).

		
--	--	--

	<p>Marca la intersección entre la nueva circunferencia y la recta real.</p> 
	<p>Traza el segmento que une O con este punto. Cambia los colores para que quede bonito, y dale un nombre al segmento para que se vea bien cual es. Podría quedar algo como esto:</p> 
	<p>Aunque, como consejo, oculta todo aquello que sobre...</p> 

¿Cómo podemos comprobar que lo hemos hecho bien? Muy sencillo. Cambiando el valor de Numero, iremos viendo en morado distintas raíces. Pero algunas las conocemos, y tenemos las marcas puestas. Conocemos la raíz de 1, de 4, de 9 (para esto habría que cambiar los valores del deslizador)... y no tenemos más porque solo hemos hecho tres marcas en la recta real.

	<p>Cambia el deslizador y comprueba que la raíz de 1 es 1, que la raíz de 2 es aproximadamente 1.4, la de 3 aproximadamente 1.7 y la de 4 exactamente 2.</p>
	<p>Si está bien, guarda el archivo y envíalo a la tarea correspondiente.</p>

Enhorabuena, has completado el tutorial. Aunque no te lo parezca, has aprendido infinidad de cosas con él. Pero ni siquiera sabría cómo explicarte lo que has aprendido... En realidad, lo de dibujar los números es una excusa...