

# GEOMETRÍA de 3º de E.S.O. con *GeoGebra*

Actividades para desarrollar en el aula de  
ordenadores por alumnos de 3º de E.S.O.

Javier Bergasa Liberal, Mariló Eraso Erro, Manuel Sada Allo

IES Navarro Villoslada. Curso 2007/08

# INDICE

HOJA DE TRABAJO 1: Primeros pasos con <i>GeoGebra</i> . ELEMENTOS EN EL PLANO .....	0
Puesta en marcha del programa .....	0
Cómo guardar y recuperar tu trabajo .....	1
Actividad 1.1. Abrir, modificar y guardar figuras .....	1
Actividad 1.2. Construir figuras geométricas .....	2
Actividad 1.3. Ángulo inscrito en una semicircunferencia .....	4
Actividad 1.4. Ángulos en una circunferencia .....	4
Actividad 1.5 (EXTRA). Tangente por un punto exterior .....	5
Actividad 1.6 (EXTRA). Campos de deportes .....	6
HOJA DE TRABAJO 2.....	7
Actividad 2.1. Recta y circunferencia.....	7
Actividad 2.2. Clasificación de los cuadriláteros .....	7
Actividad 2.3. (EXTRA). Recta y circunferencia secantes. ....	8
Actividad 2.4. (EXTRA). En busca del tesoro. ....	9
HOJA DE TRABAJO 3. Ángulos de polígonos.....	10
Actividad 3.1. Los ángulos de un triángulo .....	10
Actividad 3.2. Ángulos en un pentágono.....	10
Actividad 3.3. Ángulos en polígonos regulares .....	11
HOJA DE TRABAJO 4: Triángulos .....	12
Actividad 4.1. Medianas de un triángulo. Baricentro .....	12
Actividad 4.2. Alturas de un triángulo. Ortocentro .....	12
Actividad 4.3. Mediatrices de un triángulo. Circuncentro y circunferencia circunscrita .....	13
Actividad 4.4. Bisectrices de un triángulo. Incentro y circunferencia inscrita. ....	13
Actividad 4.5. Teorema de Pitágoras: Comprobación. ....	14
Actividad 4.6. (EXTRA) Teorema de Pitágoras: Demostración visual .....	15
HOJA DE TRABAJO 5. Transformaciones en el plano. ....	16
Actividad 5.1. Traslaciones .....	16
Actividad 5.2. Giros .....	16
Actividad 5.3. Simetría axial .....	17
Actividad 5.4. Mosaicos .....	17
Actividad 5.5. (EXTRA). Mosaico nazarí.....	17
Actividad 5.7 Logotipos geométricos.....	18
Actividad 5.8. ....	18
Actividad 5.9. Buscando logos. ....	18
Actividad 5.10. (EXTRA). Inventando logos. ....	18

# HOJA DE TRABAJO 1: Primeros pasos con *GeoGebra*. ELEMENTOS EN EL PLANO

Para hacer geometría es importante ver las figuras objeto de nuestro estudio y manipularlas. Antes de la invención del papel, los antiguos geómetras dibujaban sobre la arena u otros materiales. Hasta hoy y durante siglos la Geometría se ha servido del papel, el lápiz y otros instrumentos de dibujo. Desde hace unos años es posible sustituir el cuaderno por la pantalla del ordenador y los lápices, reglas, compás, etc. por el ratón y el teclado. **GeoGebra** es uno de los programas diseñados con ese fin.

## Puesta en marcha del programa

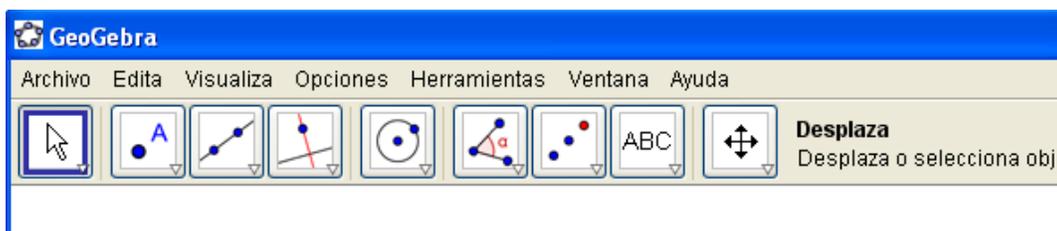


Para arrancar el programa, haz doble clic sobre el icono que está en el *Escritorio*. (Si no encuentras el icono en el *Escritorio*, acceder desde *Inicio/Todos los programas/GeoGebra/GeoGebra*)



Te aconsejo pulsar el botón *Maximizar* para trabajar más cómodamente sobre la hoja en blanco o zona gráfica que *GeoGebra* nos muestra.

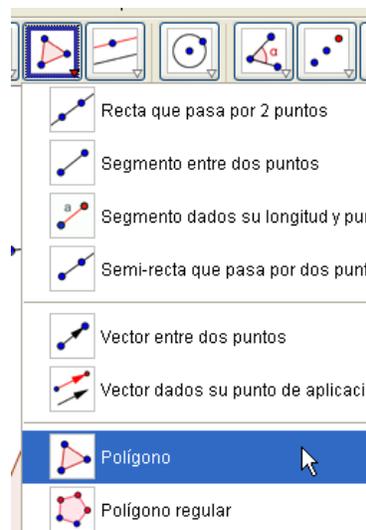
La parte superior de la pantalla tiene el siguiente aspecto:



Cada uno de los botones que estás viendo (en la llamada *Barra de Herramientas*) permite desplegar un menú diferente.



Pulsa en el cuarto de ellos sobre el triángulito de la parte inferior derecha y comprobarás cómo se abre el correspondiente menú y cómo cambia el aspecto del botón cuando seleccionas, por ejemplo la herramienta **Polígono**. Observa también como, a la derecha de la *Barra de Herramientas*, se actualiza un pequeño texto de ayuda para el uso de la correspondiente herramienta:



## Cómo guardar y recuperar tu trabajo

Encima de la fila de botones aparece una línea de comandos (*Archivo, Edita,...*) al estilo de muchos otros programas conocidos con menús para gestionar las figuras y los archivos que generes con este programa.

### Actividad 1.1. Abrir, modificar y guardar figuras

Veamos algunas de las cosas que puedes hacer con este programa.

Haz *clic* sobre **Archivo, Abrir** y busca el archivo [ejemplo1.ggb](#) que encontrarás en la carpeta de trabajo (...*Mis documentos/terceroB* ). Selecciónalo y ábrelo.

Prueba a mover alguno de sus elementos.



Para ello, una vez abierto el archivo, selecciona la primera herramienta **Desplaza** , y pasa el cursor por encima de los diferentes elementos geométricos del dibujo hasta que alguno de ellos aparezca destacado (ligeramente sombreado).

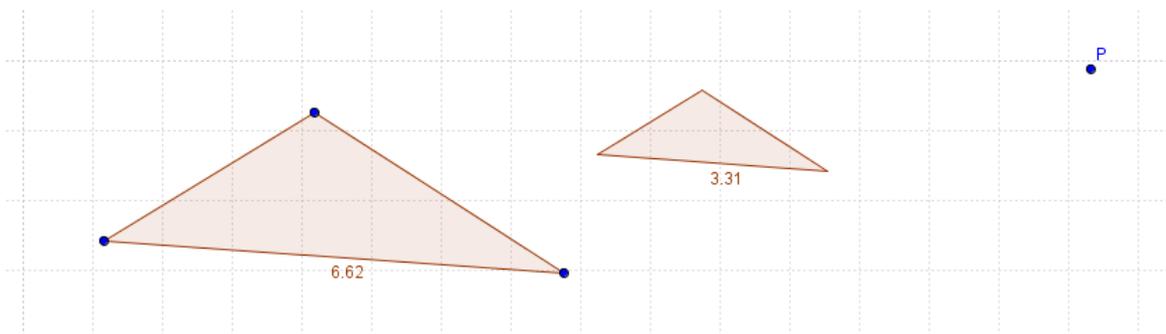
En ese momento si mantienes apretado el botón izquierdo del ratón podrás mover el elemento seleccionado.

Comprueba que el movimiento que realiza el elemento depende del objeto concreto que selecciones con el cursor. Así, en el triángulo mayor, no es lo mismo seleccionar todo el triángulo y arrastrarlo con el puntero que seleccionar uno de sus vértices y arrastrarlo.

#### Primero



¿Qué relación hay entre los dos triángulos y el punto P? ¿Y entre las medidas de sus lados? Escríbelo junto a la figura utilizando la herramienta **Inserta texto** . Para ello haz *clic* en el penúltimo botón-menú, luego sobre la zona gráfica, escribe el texto y pulsa el botón **Aplica**.



#### Segundo



¿Qué relación habrá entre las áreas de los dos triángulos? Para comprobarlo dibuja, en el triángulo grande, los puntos medios de cada lado (mediante la herramienta **Punto medio** del segundo menú, y únelos con segmentos (mediante la herramienta **Segmento entre dos puntos**).



Si quieres corregir o modificar alguno de los textos, haz *clic* derecho sobre él y elige **Editar**.

#### Tercero

Cambia los colores y el aspecto de los triángulos: si haces *doble clic* sobre uno de ellos aparecerá la ventana de **Propiedades**. Utilízala para cambiar el **color** del triángulo, su **sombreado** y grosor de sus lados (**Estilo**).



Si te equivocas, puedes usar el botón **Deshacer** (arriba a la derecha), para anular lo último que has hecho.

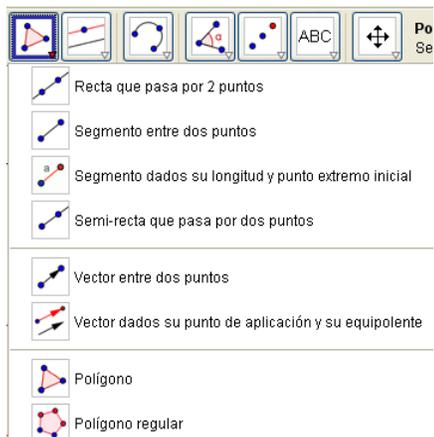
Cuarto

Guarda todos los cambios realizados en un nuevo archivo (**Archivo, Guardar como**), en la misma carpeta *Mis documentos/terceroB /* con el nombre *h1a1triangulos.ggb*. . Un consejo: si en el campo *Nombre:* escribes solamente *h1a1triangulos* el propio programa se encargará de añadir la extensión *.ggb*

**Actividad 1.2. Construir figuras geométricas**

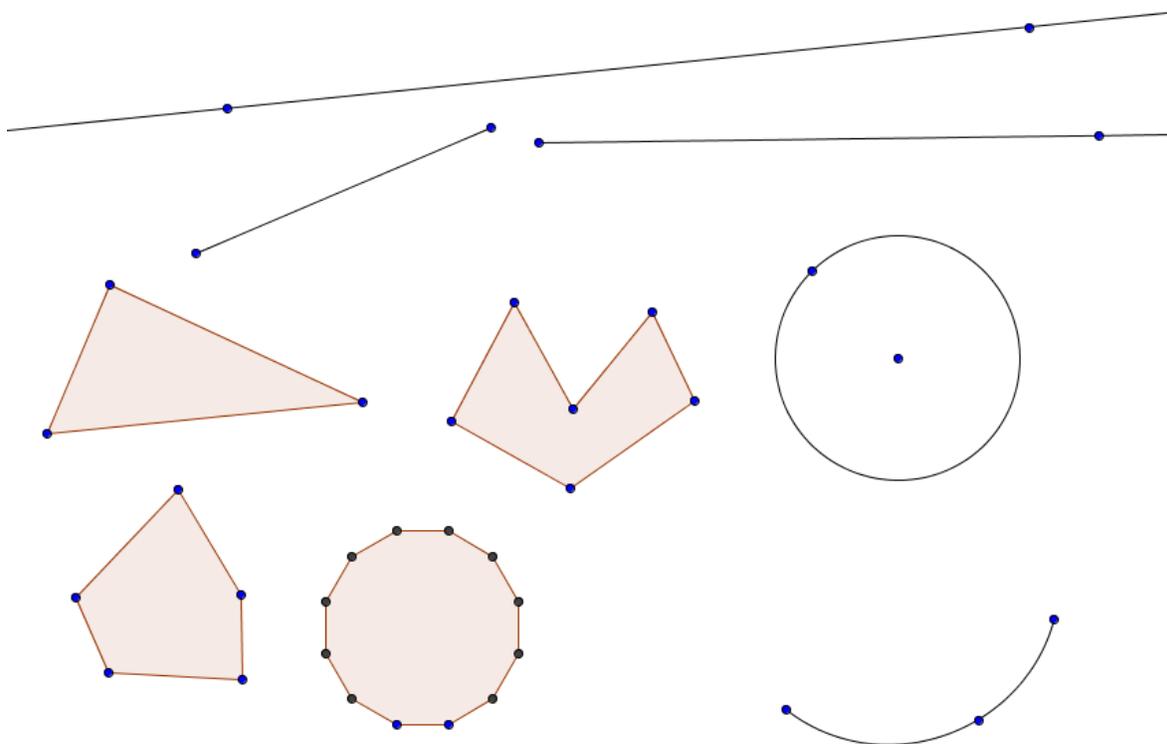
Si no has cerrado *GeoGebra*, haz clic en **Archivo, Nuevo**, para empezar con el ejercicio siguiente.

En esta actividad vamos a dibujar algunas figuras, usando las posibilidades que te ofrecen las herramientas del tercer y quinto menú. Recuerda que a la derecha de la *Barra de Herramientas* podrás leer una breve indicación para el uso de la herramienta que selecciones en cada momento.



Las figuras se enumeran en el siguiente párrafo. Procura que te queden distribuidas por la pantalla de manera ordenada, sin que se monten unas sobre otras.

Primero: Las figuras que debes dibujar son: una recta, un segmento, una semirrecta, un triángulo, un pentágono convexo, un polígono regular de 12 lados, un hexágono cóncavo, una circunferencia y un arco de circunferencia.



Si quieres eliminar algún elemento selecciónalo mediante la herramienta principal (**Desplazar**) y pulsa la tecla **Supr** (o clic derecho sobre el elemento y **Borra**). Segundo: Modificaremos y cambiaremos de posición algunas figuras para lo que necesitarás la herramienta **Desplazar**.



Realiza los siguientes cambios: mueve la recta hasta que corte a la circunferencia y dibuja, usando la herramienta **Intersección de dos objetos**, los puntos de corte de ambas.

Mueve la circunferencia y la recta y verás que los puntos se mueven con ellos.



Si cometes algún error, recuerda la utilidad del botón **Deshacer** para anular la última operación y de la tecla **Supr** para eliminar algún objeto.

Tercero: Guarda el archivo en *Mis documentos/primerob/h1a2construyendo.ggb*.

### Actividad 1.3. Ángulo inscrito en una semicircunferencia

El objetivo es **dibujar un ángulo inscrito en una semicircunferencia**.

Para ello puedes seguir la siguiente secuencia:



Dibuja un **Segmento entre dos puntos**. Para visualizar los nombres de A y B, haz *clic* derecho sobre cada uno de ellos y activa la opción **Expone rótulo**



Luego construye la **Semicircunferencia** cuyo diámetro es el segmento anterior.



Finalmente, construye los dos **Segmentos** que determinan el



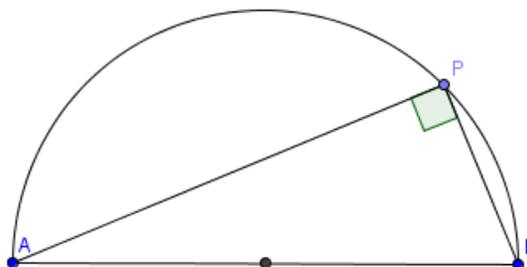
**Ángulo** inscrito en la semicircunferencia.



Desliza el punto P sobre la semicircunferencia y fíjate en los valores que va tomando el ángulo. Inserta un comentario: ¿Qué observas?



Guarda la figura en [h1a3anginscrito.ggb](http://h1a3anginscrito.ggb).



### Actividad 1.4. Ángulos en una circunferencia

Primero:

Dibuja una figura como la adjunta. Te recomiendo hacerlo en este orden:



1. Dibuja una circunferencia y llama O al centro.



2. Sitúa en la circunferencia y nombra los cinco puntos restantes.

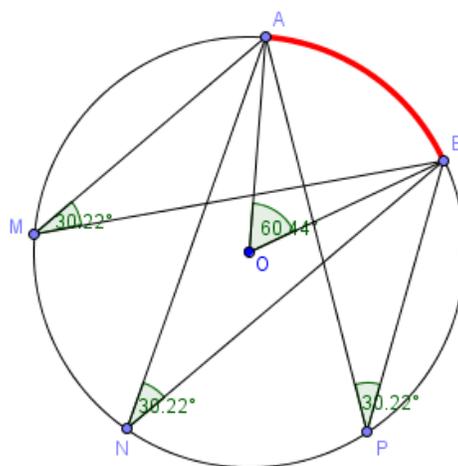
(Para dar nombre a un punto es recomendable hacerlo inmediatamente después de hacer el clic de representación, pues en otro caso tendrás que utilizar el botón derecho y elegir la opción **Renombrar**).



3. Representa los segmentos, los ángulos.



4. Y finalmente, el arco AB.



Segundo:

ABC

Incorpora uno o varios comentarios respondiendo a las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué tienen los cuatro ángulos marcados en común y qué diferencia a uno de ellos?
2. ¿A cuál de ellos se le llamará *central* y a cuáles *inscritos*? ¿por qué?
3. Modifica la posición de los puntos ¿Observas alguna relación permanente entre las medidas de los ángulos? Descríbela.
4. ¿Encuentras alguna relación entre la figura de la actividad anterior y ésta?

Tercero:

Guarda la figura en [h1a4angulos.ggb](#)

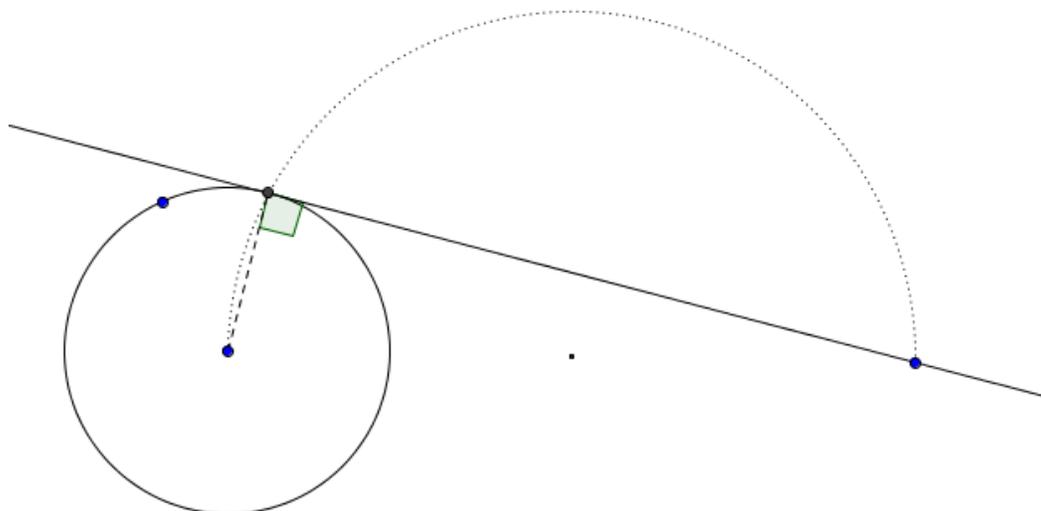
**Actividad 1.5 (EXTRA). Tangente por un punto exterior**

Construye una circunferencia y un punto exterior a la misma.

El objetivo es dibujar la tangente a la circunferencia desde ese punto. Se trata de idear un método geométrico de modo que al terminar, si se modifica la posición del punto (o de la circunferencia), la posición de la tangente también se actualice.

Una pista: el resultado de la Actividad 1.3 puede ser la clave para conseguir el ángulo recto que sabemos que forma la tangente con el radio correspondiente al punto de tangencia.

Como siempre, al final recuerda cambiar los objetos iniciales para comprobar si la construcción sigue siendo válida. Guarda la figura con el nombre [h1extra5tangente.ggb](#).

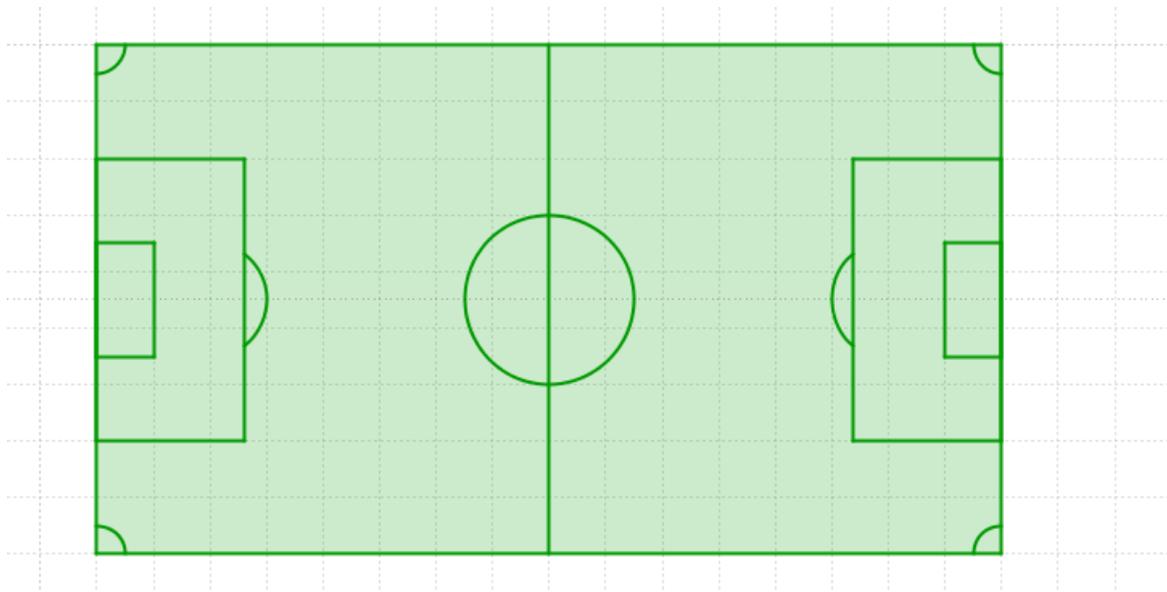


**Actividad 1.6 (EXTRA). Campos de deportes**

Construye lo más fielmente posible el dibujo de un terreno de juego deportivo (de tenis, fútbol, baloncesto, ...) y guárdalo en [h1extra6campo.ggb](http://h1extra6campo.ggb).



Además de la cuadrícula de fondo, te será de mucha ayuda la herramienta **Refleja objeto en recta**



## HOJA DE TRABAJO 2.

### Actividad 2.1. Recta y circunferencia



Dibuja una circunferencia y una recta.



Dibuja un radio ( $r$ ) de la circunferencia.



También has de dibujar el segmento ( $d$ ) que determina la distancia más corta del centro de la circunferencia a la recta. Para ello, apóyate en la perpendicular correspondiente.



Visualiza el ángulo que forman la recta y ese segmento, así como la medida del radio  $r$  y de la distancia  $d$  (*clic* derecho, **Propiedades, Básico, Expone rótulo, Nombre&Valor**).



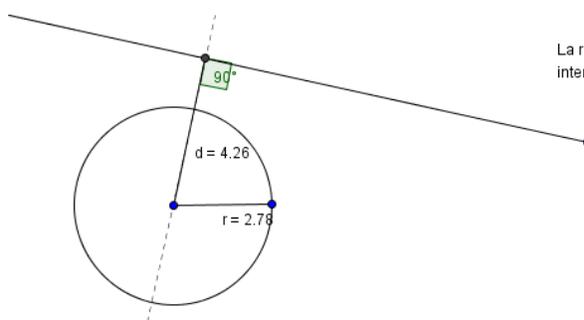
Desplaza la recta y observa lo que ocurre. ¿Serías capaz de completar el final del párrafo siguiente (extraído de la novela *El teorema del loro* de Denis Guedj)?



*La historia sucede en un plano y tiene como personajes principales a una recta y un círculo. ¿Qué puede pasar entre ellos? Puede ser que la recta corte al círculo o bien que no lo corte. Puede que sólo lo toque en un punto, observó Ruche. Si lo corta, lo dividirá forzosamente en dos partes. Y para que las partes sean iguales, ¿cómo debe estar situada la recta? Tales le dio la respuesta: para que la recta divida al círculo en dos partes iguales, debe .....*

.....

Prueba también a cambiar la circunferencia y añade otro comentario razonando de qué manera influye en la posición relativa entre la recta y la circunferencia el que se cumpla que  $d < r$ ,  $d = r$  ó  $d > r$



Guarda la figura –como siempre, en tu carpeta de trabajo *Mis documentos/pterceroB/* - con el nombre [h2a1rectaycircunf.ggb](#)

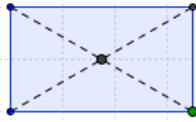
### Actividad 2.2. Clasificación de los cuadriláteros

Abre de tu carpeta de trabajo el archivo [h2a2.ggb](#).

Manipula los vértices de lo que inicialmente parecen cuadrados y comprueba que cada uno de los polígonos representa a una familia de cuadriláteros.

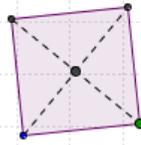
Para cada tipo de ellos, completa y edita el correspondiente texto (*clic* derecho y **Editar**) describiendo sus elementos de modo análogo al que aparece en la figura para los rectángulos).

FAMILIAS DE CUADRILÁTEROS

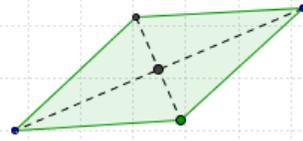


Familia de los RECTÁNGULOS:

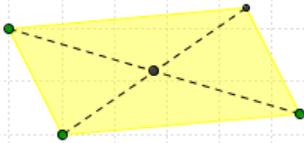
- Lados opuestos iguales y paralelos
- Ángulos todos rectos
- Diagonales iguales que se cortan en su punto medio



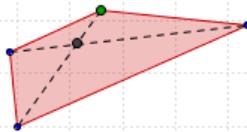
Familia de los .....



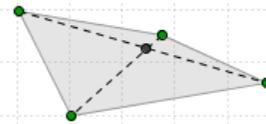
Familia de los .....



Familia de los .....



Familia de los .....

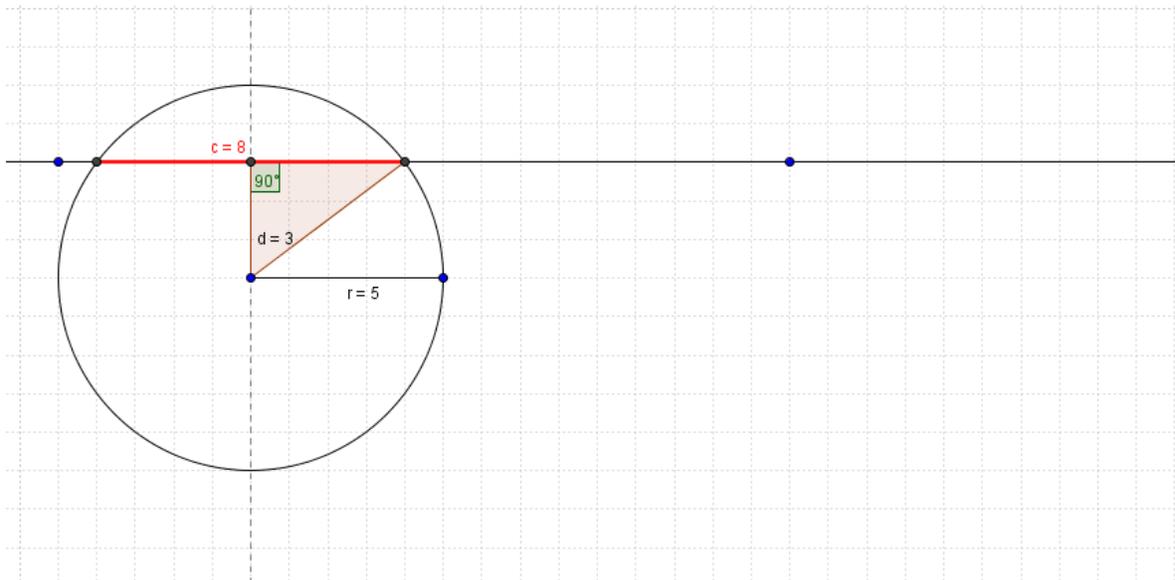


Familia de los .....

Guarda la figura como [h2a2cuadrilateros.ggb](#).

**Actividad 2.3. (EXTRA). Recta y circunferencia secantes.**

Aprovecha la figura de la actividad anterior para construir una figura como la adjunta y justificar (insertando un texto) la relación existente, cuando una recta es secante a una circunferencia, entre las longitudes de la cuerda correspondiente, el radio de la circunferencia y la distancia de su centro a la recta.



Guarda la figura en [h2extra3cuerda.ggb](#)

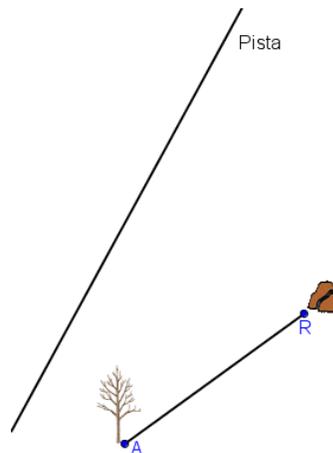
**Actividad 2.4. (EXTRA). En busca del tesoro.**

En un desierto, un legendario aventurero, agotado y al borde de la muerte, ha enterrado un tesoro. Sólo se sabe que:

A designa un árbol seco; R una roca y T es el punto donde está enterrado el tesoro. Los puntos A, R y T son tres vértices de un rombo y el cuarto vértice está sobre la pista.

¿Dónde habría que cavar para buscar el tesoro? ¿Cuántas posibilidades diferentes hay?

Guarda la correspondiente construcción en [h2extra4tesoro.ggb](http://h2extra4tesoro.ggb)



### HOJA DE TRABAJO 3. Ángulos de polígonos

#### Actividad 3.1. Los ángulos de un triángulo



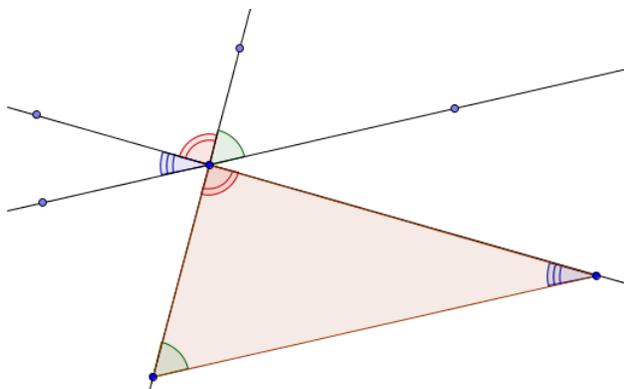
Dibuja un triángulo con la herramienta **Polígono**.



Resalta los tres ángulos del triángulo, mediante la herramienta **Ángulo** (haz clic en el interior del triángulo).



Dibuja las rectas determinadas por dos de sus lados y la paralela al otro por el vértice opuesto. (Ver la figura).



Para marcar cada uno de los nuevos tres ángulos de la figura, habrás de hacer clic (en el orden adecuado) en tres puntos que lo determinen. Observa en la figura la relación entre los tres pares de ángulos marcados. Utiliza la ventana de **Propiedades** para poner cada par de ángulos iguales con el mismo **Color, Estilo y Decoración**.



Modifica el triángulo (**Desplazar** sus vértices) y observa si se mantienen las relaciones entre los tres pares de ángulos e inserta un comentario razonando el motivo por el que los tres ángulos de un triángulo siempre han de sumar 180º.



Guarda tu trabajo con el nombre [h3a1triangulo.ggb](#)

#### Actividad 3.2. Ángulos en un pentágono

Comprueba cuánto suman los ángulos de un pentágono cualquiera:



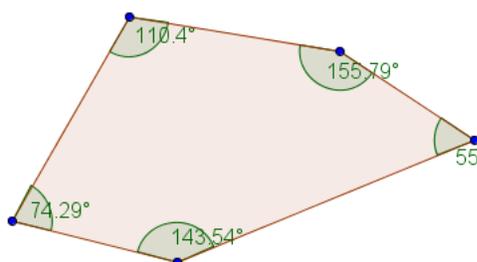
Dibuja un pentágono con la herramienta **Polígono**.



Resalta los cinco ángulos del pentágono, mediante la herramienta **Ángulo**.



Para que el programa calcule y visualice la suma de los cinco ángulos **Insertaremos** el siguiente **texto**:



Suma de los cinco ángulos = !

$$\text{"Suma de los cinco ángulos = " + (a + \beta + \gamma + \delta + \epsilon)}$$



Modifica el pentágono (**Desplazar** sus vértices) y observa si se mantiene el valor de la suma. Reflexiona e inserta un comentario razonando el motivo por el que los cinco ángulos de un pentágono cualquiera siempre han de sumar ¿cuánto?



¿Sabrías deducir el valor de la suma de los ángulos de un polígono cualquiera de  $n$  lados?

Guarda tu trabajo con el nombre [h3a2pentagono.ggb](#)

### Actividad 3.3. Ángulos en polígonos regulares

Imagina un octógono regular.

¿Cuánto crees que mide un ángulo central (el determinado por dos radios consecutivos)?

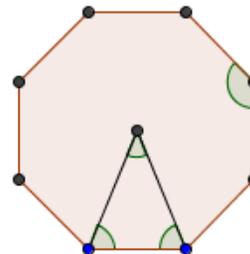
¿Por qué?

¿Y cada ángulo del octógono?

Compruébalo con *GeoGebra* (utilizando la herramienta **Polígono regular**) ¿Encuentras alguna relación entre las dos medidas?

¿Sabrías deducir las fórmulas para calcular la medida de cada ángulo y del ángulo central de un polígono regular de  $n$  lados?

Escríbelas y guarda la figura en [h3a3polirregular.ggb](#)



## HOJA DE TRABAJO 4: Triángulos

### Actividad 4.1. Medianas de un triángulo. Baricentro



Dibuja un triángulo ABC. Puedes utilizar la herramienta



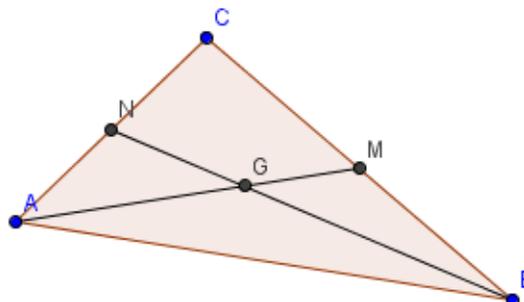
**Exponer/Ocultar rótulo** para visualizar los nombres de los vértices.



Dibuja dos medianas del triángulo: AM y BN. Para ello debes tener clara la definición de mediana. Las herramientas **Punto medio** y



**Segmento entre dos puntos** te serán de utilidad. Las dos medianas se cortan en el punto G.



Comprueba que la tercera mediana CP pasa por ese punto.

Ese punto G es el *baricentro* del triángulo y en él concurren las tres medianas.



Utiliza la herramienta **Distancia** para medir los dos segmentos en que el baricentro G divide a una cualquiera de las tres medianas. (Para medir, por ejemplo, el segmento AG, has de seleccionar la herramienta y luego hacer clic primero en A y luego en G).



Modifica la posición de los vértices del triángulo y observa cómo cambian las longitudes anteriores. ¿Observas alguna relación entre ellas?



Comprueba si esa relación se cumple también en las otras dos medianas. Inserta un comentario (**Inserta texto**) expresando la propiedad relativa al baricentro y a los segmentos que determina sobre cada una de las medianas.

Guarda la figura en [h4a1baricentro.ggb](#)

### Actividad 4.2. Alturas de un triángulo. Ortocentro



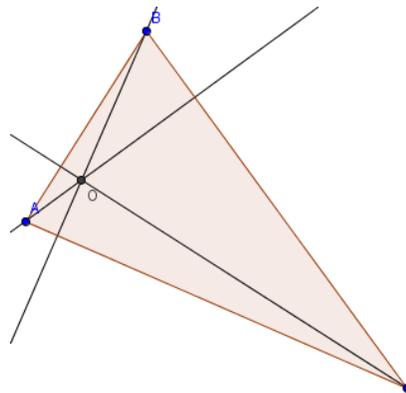
Dibuja un triángulo ABC. Dibuja en él una altura. Mueve los vértices y comprueba la validez de tu construcción (es decir que la altura sigue siendo la perpendicular a un lado por el vértice opuesto)



Dibuja una segunda altura. Estas líneas se cortan en un punto, que llamaremos O.

Dibuja la tercera altura y comprueba que O pertenece a ella.

Ese punto es el *ortocentro* del triángulo.





Al mover los vértices comprobarás que el ortocentro no siempre se sitúa en el interior del triángulo.



Investiga e incluye un comentario aclarando en qué casos es interior, exterior o pertenece a alguno de los lados del triángulo.

Guarda la figura en [h4a2ortocentro.ggb](#)

### Actividad 4.3. Mediatrices de un triángulo. Circuncentro y circunferencia circunscrita.



Dibuja un triángulo ABC. Traza sus mediatrices (Selecciona la herramienta **Mediatriz** y haz clic sobre cada lado del triángulo).

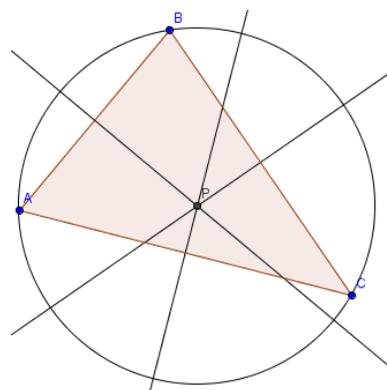
Comprueba que las tres concurren en un punto P.



Dibuja la circunferencia de centro P que pasa por uno de los vértices.

Comprueba que los otros dos vértices también pertenecen a esa misma circunferencia.

Diremos que esa *circunferencia* está *circunscrita* al triángulo y que su centro P es el *circuncentro* del triángulo.



Mueve los vértices del triángulo y comprueba los cambios en la figura, especialmente si el circuncentro está dentro, fuera o sobre uno de los lados del triángulo.



Escribe el resultado de tu observación utilizando la herramienta **Inserta texto**.

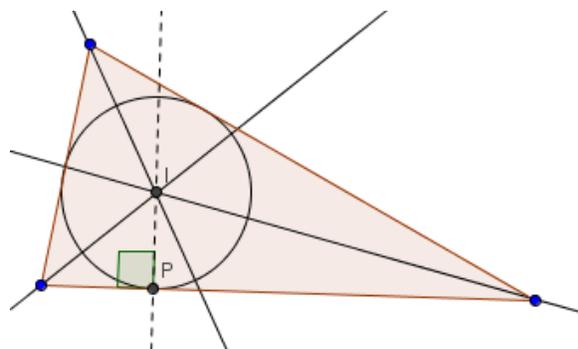
Guarda la figura en [h4a3circuncentro.ggb](#)

### Actividad 4.4. Bisectrices de un triángulo. Incentro y circunferencia inscrita.



Dibuja un triángulo y sus tres bisectrices. (Tras seleccionar la herramienta **Bisectriz** habrás de *clickar* sobre los tres vértices del triángulo (para cada bisectriz, en el orden adecuado).

Comprueba que concurren en un único punto I (el *incentro*).



Dibuja una circunferencia con centro en el incentro y que toque un lado del triángulo en un único punto (P). Para hacer esto, debes hacer que la circunferencia sea tangente a ese lado del triángulo, por tanto, debe pasar por

la intersección entre el lado y la perpendicular al mismo por el centro de la circunferencia.

Antes de hacer esto último, debes pensarlo con cuidado y asegurarte de que lo has entendido. (La figura puede ayudarte)

Ya has dibujado la circunferencia ¿qué ha ocurrido? ¿corta a más de un lado del triángulo?

Inserta un texto completando la propiedad:

***El incentro equidista de ... .. Por tanto, es el centro de la .....***

Intenta comprobarla, moviendo los vértices del triángulo para ver que la propiedad es independiente de éste.

Guarda la figura en [h7a4incentro.ggb](#)

**Actividad 4.5. Teorema de Pitágoras: Comprobación.**

Antes que nada, haz *clic derecho* sobre la zona gráfica y activa la **Cuadrícula**.



Dibuja un triángulo rectángulo y visualiza su ángulo recto (mediante la herramienta **Ángulo**).



Construye (mediante la herramienta **Poliedro regular**) un cuadrado sobre cada uno de los lados del triángulo.

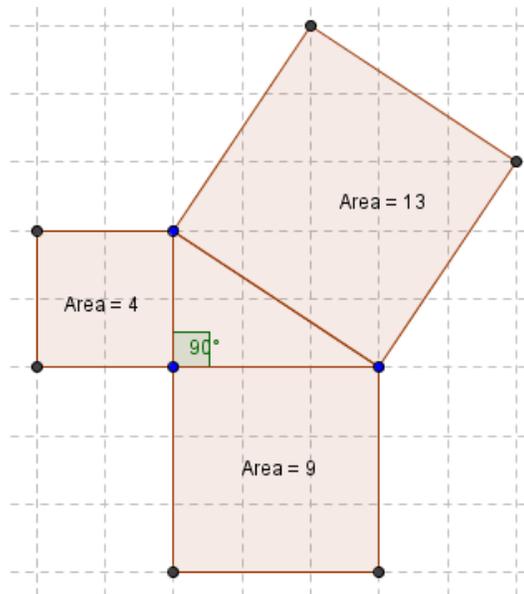


Utiliza ahora la herramienta **Área** para visualizar las áreas de los tres cuadrados.



Responde brevemente (**Inserta texto**) a las siguientes preguntas

1. ¿Qué dice el Teorema de Pitágoras?
2. ¿Encuentras alguna relación entre el teorema y la figura?



¿Qué han de cumplir, según Pitágoras, las áreas de los tres cuadrados?

Comprueba si éso ocurre en la figura de la fotocopia. ¿Y en la tuya?

Mueve los vértices del triángulo de manera que éste siga siendo rectángulo pero no tenga ningún cateto horizontal y observa si se cumple ahora que el área del cuadrado mayor es la suma de las otras dos. Guárdala en [h4a5pitagoras.ggb](#).

Mueve de nuevo los vértices del triángulo de manera que éste deje de ser rectángulo y observa si se sigue cumpliendo la misma igualdad.

Investiga un poco para completar las siguientes conclusiones:

En un triángulo obtusángulo, el área del cuadrado construido sobre el lado mayor es ..... que la

suma de las de los cuadrados construidos sobre los otros dos lados.

En un triángulo acutángulo, el área del cuadrado construido sobre el lado mayor es .....

.....

En un triángulo rectángulo, .....

.....

Guarda la figura en [h4a5pitagoras2.ggb](#).

**Actividad 4.6. (EXTRA) Teorema de Pitágoras: Demostración visual.**

Visita la web <http://recursos.pnte.cfnavarra.es/~msadaall/geogebra/pitagoras.htm>

Observa las diferentes demostraciones visuales del teorema de Pitágoras. Elige una y explica en el cuaderno los pasos de la demostración, ayudándote de las figuras que sean precisas.

## HOJA DE TRABAJO 5. Transformaciones en el plano.

### Actividad 5.1. Traslaciones



Dibuja un vector y un polígono.



Obtén la traslación del polígono respecto del vector.



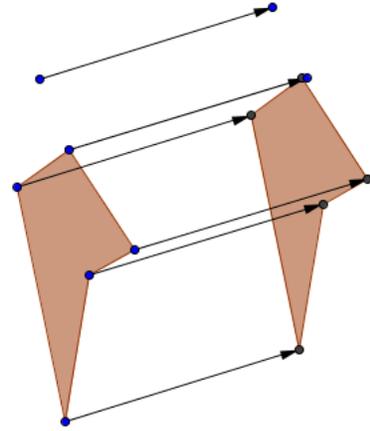
Una vez hecha la traslación, une cada punto con su homólogo mediante una flecha.



¿Qué relación hay entre la longitud y la dirección del vector que usaste para hacer la traslación y las de las flechas (vectores) que has dibujado?. Compruébala modificando el polígono y el vector.

Guarda el archivo con el nombre

[h5a1traslacion.ggb](#)



### Actividad 5.2. Giros



Dibuja un punto (centro del giro), un polígono (figura que vas a girar) y construye un deslizador cuyo valor va a ser el del ángulo de giro ( $\alpha$ ).



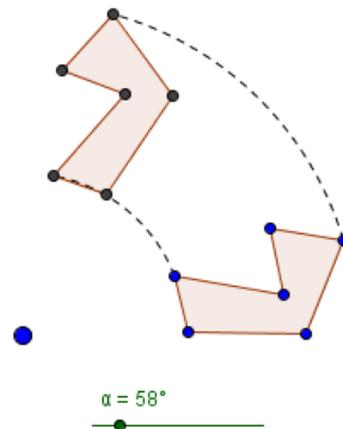
Usa la herramienta **Rota objeto en torno a punto, el ángulo indicado**: tras hacer *click* en el polígono y en el centro de giro, aparecerá una ventana donde has de insertar el nombre del ángulo ( $\alpha$ ).



Modifica, de uno en uno, los tres objetos iniciales y observa su efecto.



Guarda el archivo con el nombre [h5a2giro.ggb](#)



### Actividad 5.3. Simetría axial



Dibuja una recta (eje de simetría) y un polígono.



Usa la herramienta **Refleja objeto en recta**:

para que el programa dibuje la figura simétrica del polígono debes hacer *clic* sobre él y sobre el eje de simetría.

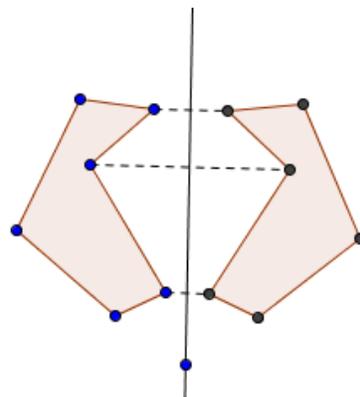


Una vez hecha la simetría, puedes comprobar que el eje de simetría es la mediatriz de los segmentos que unen cada punto del polígono inicial con su homólogo del polígono transformado.



Guarda el archivo con el nombre

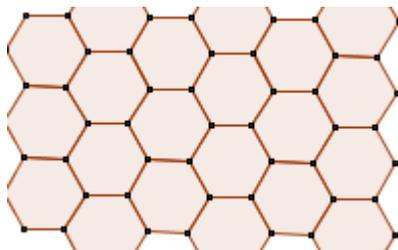
[h5a3simetriaxial.ggb](#)



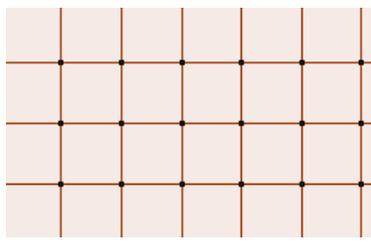
### Actividad 5.4. Mosaicos

Construye, aprovechando los distintos movimientos en el plano (traslaciones, giros y simetrías) los mosaicos de las figuras.

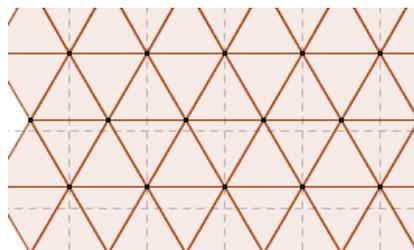
Describe en tu cuaderno el procedimiento empleado para la construcción y guárdalos con los nombres correspondientes:



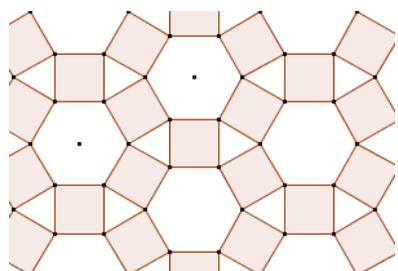
[h5a4a\\_hexagonos.ggb](#)



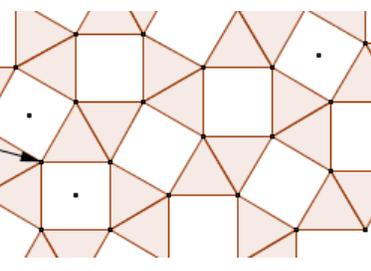
[h5a4b\\_cuadrados.ggb](#)



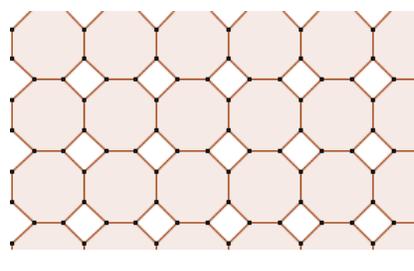
[h5a4c\\_triangulos.ggb](#)



[h5a4d\\_mosaicos.ggb](#)



[h5a4e\\_mosaicos.ggb](#)

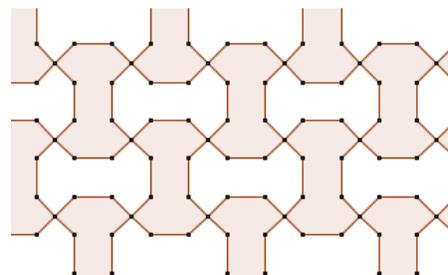


[h5a4f\\_mosaicos.ggb](#)

¿A cuáles de los mosaicos anteriores crees que se les llamará regulares y a cuáles semirregulares? ¿Por qué? ¿Crees que existe algún otro tipo de mosaico regular? ¿y semirregular. Si lo construyes, guárdalo en [h5a4g\\_mosaicos.ggb](#), [h5a4h\\_mosaicos.ggb](#), etc.

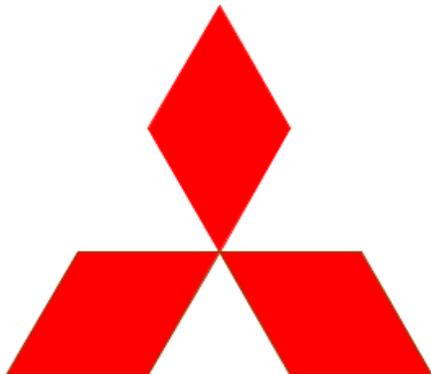
### Actividad 5.5. (EXTRA). Mosaico nazari

Construye, aprovechando los distintos movimientos en el plano (traslaciones, giros y simetrías) el mosaico de la figura adjunta. Guárdalo en [h5a5nazari.ggb](#)



**Actividad 5.7 Logotipos geométricos**

Construye el logo de la figura de debajo siguiendo las instrucciones y guárdalo en un archivo de nombre [h5a7logo0.ggb](#)

**CONSTRUCCIÓN:**

- Se dibuja el simétrico a un triángulo equilátero respecto a uno de sus lados
- Después se toma el rombo resultante y se le da un giro de  $120^\circ$  y otro de  $240^\circ$  alrededor del vértice adecuado.

**SIMETRÍAS OBSERVADAS:**

- La figura final, considerada en conjunto, tiene:
  - 3 ejes de simetría (los ejes de simetría coinciden con la diagonal mayor de cada rombo).
  - Una simetría de giro de orden 3.
- Cada rombo tiene a su vez dos ejes de simetría que coinciden con las diagonales (y simetría de giro de orden 2)

**Actividad 5.8.**

1. Elige otro logotipo de entre los de la página siguiente (mejor de los primeros) y constrúyelo con *GeoGebra*, aprovechando la posibilidad de aplicar traslaciones, simetrías o giros.  
Se trata de que se pueda modificar el tamaño del logo con solo cambiar alguno de los objetos iniciales. Compruébalo.
2. Incluye un comentario, al estilo del ejemplo de la figura, aclarando cómo has construido la figura e indicando qué simetrías observas en la figura final. Puedes consultar en tu libro de texto qué son los ejes de simetría y los centros de giro de orden  $n$ .  
Guarda el archivo con el nombre [hdt4logo1.ggb](#)
3. Elige un nuevo logotipo (rosetón o rueda) y repite el proceso ([hdt4logo2.ggb](#), ...). Procura empezar con los más sencillos (los del principio) y dejar los más complicados para el final.

**Actividad 5.9. Buscando logos.**

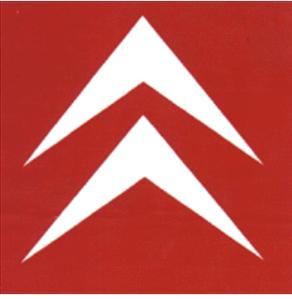
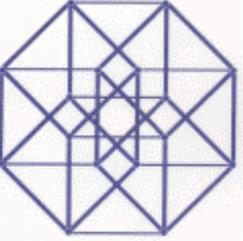
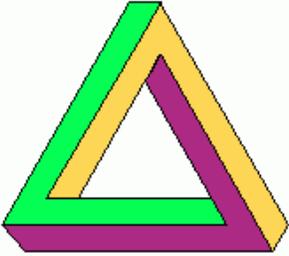
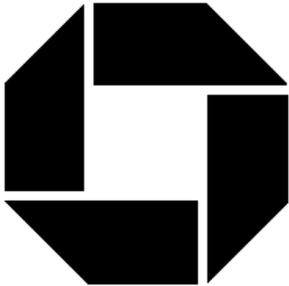
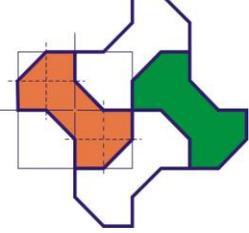
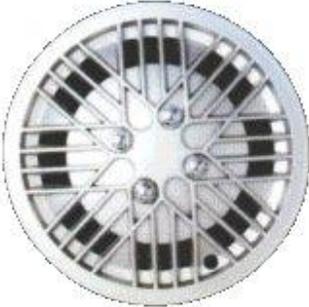
Fíjate y busca en la calle, en la prensa, en la tele, ... un logotipo que, como los ejemplos de la hoja, contenga elementos geométricos o algún tipo de movimiento en el plano y se preste a ser construido con *GeoGebra*.

Repite los dos pasos de la actividad 5.2. para el logo encontrado.

Guarda el archivo con el nombre [hdt4act9.ggb](#)

**Actividad 5.10. (EXTRA). Inventando logos.**

Intenta idear y diseñar con *GeoGebra* un logotipo de lo que quieras. Guárdalo en [hdt4act10.ggb](#)

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>3</p> 	<p>4</p> 
<p>5</p> 	<p>6</p> 	<p>7</p> 	<p>8</p> 
<p>9</p> 	<p>10</p> 	<p>11</p> 	<p>12</p> 
<p>13</p> 	<p>14</p> 	<p>15</p> 	<p>16</p> 
<p>17</p> 	<p>18</p> 	<p>19</p> 	<p>20</p> 
<p>21</p> 	<p>22</p> 	<p>23</p> 	<p>24</p> 

