

# GEOMETRÍA de 1º de E.S.O. en el aula de ordenadores

Actividades para desarrollar en el aula de  
ordenadores por alumnos de 1º de E.S.O.

Javier Bergasa Liberal, Mariló Eraso Erro, Manuel Sada Allo

IES Navarro Villoslada. Curso 2006/07

# INDICE

INTRODUCCIÓN Y ACLARACIONES PREVIAS.....	0
Secuencia de las sesiones de trabajo en el aula normal y en la de informática.....	1
HOJA DE TRABAJO 1: Primeros pasos con <i>Cabri</i> . ELEMENTOS EN EL PLANO .....	4
Puesta en marcha del programa .....	4
Cómo guardar y recuperar tu trabajo .....	4
Actividad 1.1. Abrir, modificar y guardar figuras .....	5
Actividad 1.2. Construir figuras geométricas .....	6
Actividad 1.3. Construir un pentágono regular.....	7
<b>Solución a la Actividad 1.3.</b> .....	8
Actividad 1.4. Ángulos entre secante y dos paralelas.....	9
Actividad 1.5. Los ángulos de un triángulo .....	9
Actividad 1.6 (EXTRA). Dibujando terrenos de juego .....	10
HOJA DE TRABAJO 2: GEOCLIC: paquetes nº 1, 2, 3 y 4 .....	11
Temas sobre los que tendrás que responder en el cuaderno .....	11
HOJA DE TRABAJO 3: CIRCUNFERENCIA Y CÍRCULO .....	13
Actividad 3.1. Ángulos en una circunferencia.....	13
Actividad 3.2. Ángulo inscrito en una semicircunferencia .....	13
Actividad 3.3. Rectas y circunferencia .....	14
Actividad 3.4 (EXTRA). Tangente por un punto exterior .....	14
Actividad 3.5. Construcción de polígonos regulares .....	15
Actividad 3.6. (EXTRA). Baldosas regulares.....	15
HOJA DE TRABAJO 4: Trabajando con GEOCLIC: paquetes nº 5, 6, 7 y 8 .....	16
Temas sobre los que tendrás que responder en el cuaderno .....	16
HOJA DE TRABAJO 5: Trabajando con GEOGEBRA Y GEOCLIC: paquetes nº 9 y 10 .....	17
• Geogebra .....	17
• Geoclic .....	17
Completaremos esta sesión de trabajo volviendo a utilizar la aplicación de CLIC. Ya conoces su uso, por lo que no vamos a repetir las características del programa ni el uso que de él vamos a hacer. ....	17
Una vez abierto debes realizar las actividades que se proponen en los paquetes 9 y 10. De nuevo, hemos preparado una lista de los temas a tratar y que conviene que leas antes de empezar a trabajar con Geoclic. ...	17
HOJA DE TRABAJO 6: TRIÁNGULOS .....	18
Actividad 6.1. Medianas de un triángulo. Baricentro .....	18
Actividad 6.2. Alturas de un triángulo. Ortocentro .....	18
Actividad 6.3. Mediatrices de un triángulo. Circuncentro y circunferencia circunscrita. ....	19
Actividad 6.4. Bisectrices de un triángulo. Incentro y circunferencia inscrita. ....	19
Actividad 6.5. Teorema de Pitágoras: Comprobación. ....	19
Actividad 6.6. (EXTRA) Teorema de Pitágoras: Demostración visual .....	20

## INTRODUCCIÓN Y ACLARACIONES PREVIAS

La idea de estas hojas de actividades es que resulten útiles para la enseñanza y aprendizaje –en el aula de ordenadores- de la Geometría de 1º de E.S.O. Se trabajan la mayoría de los contenidos del currículo oficial correspondientes a este bloque.

Cada *hoja de trabajo* incluye dos tipos de actividades: las primeras (la mayoría) pensadas para ser desarrolladas por todo el alumnado y las del final (*extras*) pensadas para que sólo los alumnos más aventajados las aborden después de terminar las anteriores.

Para esa posible puesta en práctica no es preciso que la experiencia previa con *Cabri* del profesor sea grande: las mismas actividades propuestas para los alumnos (que no tienen por qué conocer el programa) pueden servir para que el profesor, en un trabajo previo adquiriera la soltura necesaria con el programa.

Ese trabajo previo será la mejor manera de planificar las sesiones con alumnos, seleccionar las actividades más interesantes, modificarlas, prever sus dudas y dificultades, etc.

Este documento se complementa y está enlazado con dos carpetas que incluyen todas las soluciones a las actividades y otros archivos utilizados al comienzo de algunas de ellas. Conviene guardar las dos carpetas en el mismo directorio que el propio documento (*cabri1.doc*). También se incluyen dos archivos (*hoja de ayuda.pdf* y *euskera.cgl*) que se citan más adelante.

Si detectas algún fallo, tienes alguna sugerencia o propuesta de mejora puedes contactar conmigo vía e-mail ([msadaall@pnte.cfnavarra.es](mailto:msadaall@pnte.cfnavarra.es)).

## **Secuencia de las sesiones de trabajo en el aula normal y en la de informática**

### **Lección 9 Elementos en el plano**

Primera sesión en el aula.

- Leer la información de las páginas 136 y 137 y resumir la información en menos de 5 líneas.
- Realizar los ejercicios 1, 2, 4, 5, 6 y 7 de esas páginas.

Segunda sesión en el aula:

- Definir: ángulo, Grado sexagesimal y Sistema sexagesimal de medida de ángulos.
- Leer el texto de las preguntas de las páginas 140 y 141 y medir con el transportador los ángulos que aparecen allí coloreados.
- Realizar los ejercicios 11, 12 y 13.
- Tarea para casa ejercicios 14,15 y 17 de la página 142

Tercera sesión: **1ª en el aula de informática.** Hoja 1 (1.1, 1.2, y 1.3)

Cuarta sesión: **2ª en el aula de informática.** Hoja 1 (1.3. 1.4. y 1.5.)

Quinta sesión en el aula:

- Página 143 ejercicios 19, 20 y 21.
- Página 146 ejercicios 2, 3 y 4

Sexta sesión en el aula

- Página 146 ejercicios 8 y 9
- Leer la página 152 y realizar los ejercicios 1 y 2.

Séptima sesión

- Hoja de trabajo 1

### **Lección 10 Figuras geométricas**

Octava sesión: **3ª en el aula de informática.** Hoja 2 (Geoclic paquetes 1, 2 3 y 4).

Novena sesión: en el aula.

- Hoja de trabajo 2.
- Definir diagonal. Realizar los ejercicios 6, 7 y 8 de la página 153.
- Investigación: número de diagonales de un polígono de 10 lados, de 30 lados. Y finalmente de  $n$  lados.
- Definir ángulo interior y exterior de un polígono. Suma de los ángulos interiores y exteriores de un polígono. Realizar el ejercicio 9 de la página 153.

Décima sesión: en el aula

- Definir triángulo. Insistir en que es la región del plano y no sólo la línea.
- Recordar la propiedad de la suma de los ángulos de un triángulo.
- Desigualdad triangular. Ejemplos de segmentos con los que no se construye triángulo.
- Repartir hojas con las clasificaciones de los triángulos.
- Realizar los ejercicios 14 y 15 de la página 155.

Undécima sesión: en el aula

- Definir cuadrilátero

- Repartir hojas con las clasificaciones de los cuadriláteros.
- Realizar los ejercicios 16, 17, 18 y 19.
- Propiedades de las diagonales de los cuadriláteros.
- Definir los elementos de los polígonos regulares.
- Realizar los ejercicios 22 y 23 de la página 159.
- Actividades de relación plano-espacio: desarrollo plano del cubo y algún ejercicio como: “pintar medio cubo”.

Duodécima sesión: en el aula.

**Construcciones con material manipulable**

Décimotercera sesión: en el aula

Ejercicios 1, 2, 3, 8, 10, 11, 12, 17, 18, 21 y 22 de las páginas 164 y 165

Décimocuarta sesión: **4ª en el aula de informática.** Hoja 3 (3.1, 3.2, y 3.3)

Décimoquinta: **5ª en aula de informática.** Hoja 3 (3.4, 3.5, y 3.6)

## Lección 11 Circunferencia y círculo

Décimosexta sesión: en el aula.

- Definir circunferencia, radio diámetro y cuerda.
- Ejercicio 4 de la página 170.
- Hoja de trabajo 3.
- Realizar el ejercicio 6 de la página 171.

Decimoséptima sesión: **6º en el aula de informática.** Hoja 4 (Geoclic paquetes 5, 6, 7 y 8)

Decimooctava sesión: en el aula.

- Definir polígono inscrito y circunscrito.
- Definir círculo, sector, segmento, corona y trapecio circulares. Dibujar los correspondientes ejemplos
- Realizar los ejercicios 3, 4, 5 y 6 de la página 180

Decimonovena sesión: en el aula

Realizar los ejercicios 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20 y 21. de la página 180

## Lección 12 Perímetros y áreas.

Vigésima sesión: en el aula.

- Definir perímetro.
- Página 186 Eje 1,3, 4 y 5.
- Longitud de la circunferencia y longitud de un arco circunferencia
- Página 187 Ej. 6 y 7. (En la lección no hay y ejercicios de calcular la longitud de un arco. Hay que proponer alguno).

Vigésimoprimera sesión: en el aula

- Realizar los ejercicios 10 y 11 de la página 188
- Realizar los ejercicios 12, 13 y 14 de la página 189.

Vigésimosegunda sesión: en el aula

- Página 190 Ej. 15, 16 y 17.
- Definir apotema. Área del polígono regular.

- Realizar los ejercicios 18 y 20 de la página 191.

Vigésimotercera sesión: **7ª en el aula de informática**. Hoja 5 (Geogebra y Paquetes nº 9 y 10 de Geoclic)

Vigésimocuarta sesión: en el aula

- Página 192 Ej.21 y 23
- Definir sector, corona y trapecio circular.
- Página 193 Ej 24 y 25.
- Página 196 Ej 8, 9

Vigésimoquinta sesión: en el aula

Realizar los ejercicios 10, 12, 13 y 14 de la página 196.

## Lección 13 Triángulos. Teorema de Pitágoras

Vigésimosexta sesión: en el aula.

- Hoja de trabajo 4.
- Realizar los ejercicios 16, 20, 25 y 30.

Vigésimoséptima sesión: **8ª en el aula de informática**. Hoja 6 ( 6.1, 6.2, 6.3 y 6.4)

Vigésimoctava sesión: en el aula.

- Enunciar el Teorema de Pitágoras.
- Realizar los ejercicios 36, 39, 40, 41 y 42.

Vigésimonovena sesión: **9ª en el aula de informática**. Hoja 6 (6.5 y 6.6)

Trigésima sesión: en el aula. Realizar los ejercicios 14, 15, 27 y 28 de la página 213.

Trigésimo primera: **10ª en el aula de informática**. Evaluación utilizando algunos paquetes de Geoclic de los ya trabajados en clase y el paquete 25, relativo a puntos notables del triángulo.

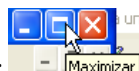
## HOJA DE TRABAJO 1: Primeros pasos con *Cabri*. ELEMENTOS EN EL PLANO

Para hacer geometría es importante ver las figuras objeto de nuestro estudio y manipularlas. Hasta 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. **Cabri II** es uno de los programas diseñados con ese fin.

### **Puesta en marcha del programa**

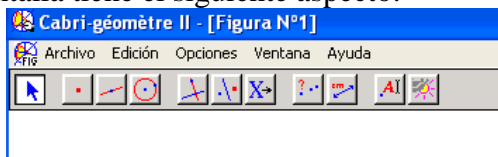


Para arrancar el programa, haz doble clic sobre el icono **Cabri 2** que está en el *Escritorio*. (Si no encuentras el icono en el *Escritorio*, acceder desde *Inicio/programas/Cabri-Geometre IIs/Cabri-Geometre II*)

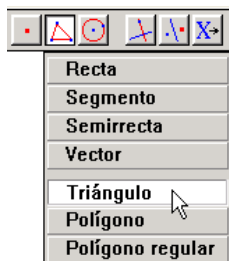


Te aconsejo pulsar el botón *Maximizar* para trabajar más cómodamente sobre la hoja en blanco o área de trabajo que *Cabri* nos muestra.

La parte superior de la pantalla tiene el siguiente aspecto:



Cada uno de los botones que estás viendo permite desplegar un menú diferente. Pulsa uno de ellos (sin soltar el botón del ratón) y comprobarás cómo se abre el correspondiente menú y cómo cambia el aspecto del botón cuando seleccionas cualquiera de las opciones que aparecen. Por ejemplo, si pulsas el tercer botón y (sin soltar) seleccionas (arrastrando y luego soltando) la opción **Triángulo**, la forma del mismo quedará como muestra la siguiente figura:



### **Cómo guardar y recuperar tu trabajo**


Encima de la fila de botones aparece una línea de comandos (*Archivo, Editar, ...*) 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 un archivo (de nombre *ejemplo1.fig*) que encontrarás en la carpeta de trabajo (...*Mis documentos/primerosB* ). Selecciónalo y ábrelo.

Prueba a mover alguno de sus elementos.

Para ello, una vez abierto el archivo, selecciona la primera opción del botón  , y pasa el cursor del ratón por encima del dibujo hasta que se convierta en una mano, en ese momento si mantienes apretado el botón del ratón podrás mover el elemento seleccionado. En la

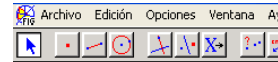
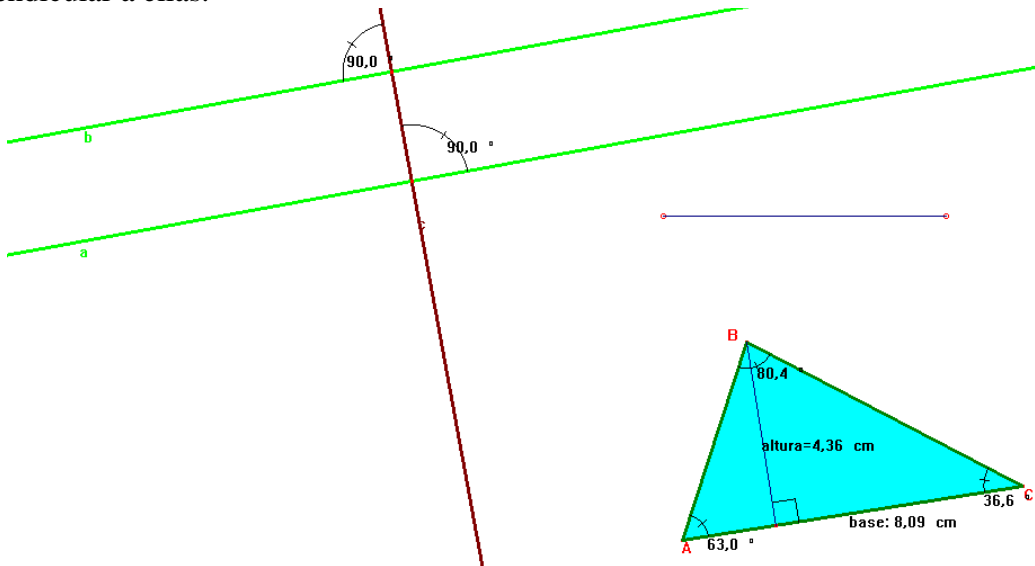
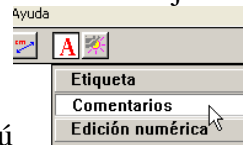


figura se muestra el aspecto de la pantalla al mover un segmento.

Modifica la posición de las tres rectas hasta conseguir que *a* y *b* sean paralelas y *c* sea perpendicular a ellas.



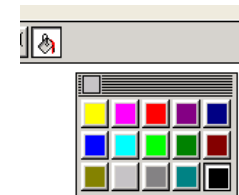
Observa ahora el triángulo. ¿Cuánto suman sus ángulos? Escríbelo junto a la figura



utilizando la opción **Comentarios** del penúltimo menú. Mueve sus vértices y comprueba de nuevo el valor de esa suma de ángulos.

Localiza la altura, relativa al vértice B, del triángulo. ¿Qué ángulo forma con la base? (Utiliza de nuevo la opción **Comentarios** para contestar junto a la figura)

Ahora puedes dedicar unos minutos a cambiar los colores y el aspecto del dibujo usando las opciones del botón que está más a la derecha.



Si te equivocas, o pones demasiados colores, puedes usar la opción **Edición, Deshacer**, para anular lo último que has hecho.



Cuando termines, puedes guardar los cambios que has hecho en un nuevo archivo (**Archivo, Guardar como**), puedes cambiar el archivo original (**Archivo, Guardar**) o simplemente cerrar el archivo sin guardar lo que has hecho. En este caso guarda el archivo modificado, en la misma carpeta *Mis documentos/primerob* / con el nombre *hlact1.fig* . Un consejo: si en el campo *Nombre:* escribes solamente *hlact1* el propio programa se encargará de añadir la extensión *.fig*

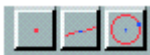
A continuación, si quieres abandonar el programa, deberás seleccionar **Archivo, Salir** y seguir las indicaciones que aparezcan en la pantalla.

### Actividad 1.2. Construir figuras geométricas

Si no has cerrado *Cabri*, es recomendable que, antes de empezar con el ejercicio siguiente, cierres las figuras anteriores que ya no vas a utilizar.

Luego haz clic en **Archivo, Nuevo**.

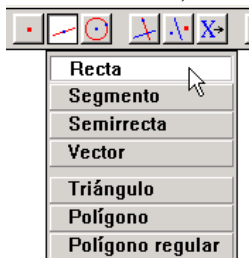
Dibuja, usando las posibilidades que te ofrecen los menús asociados a los botones




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


Al principio es conveniente que actives la ayuda del programa seleccionando la primera opción del menú **Ayuda**. Si lo haces verás que el programa te da indicaciones en la parte inferior de la pantalla. Si quieres usar toda la pantalla, puedes desconectar la ayuda seleccionando de nuevo la misma opción (o pulsando **F1**).

Las figuras que debes dibujar son: una recta, un segmento, una semirrecta, un triángulo, un polígono no regular de 8 lados, un polígono regular de 12 lados, un polígono cóncavo de 6 lados, un polígono estrellado, una circunferencia y un arco de circunferencia.



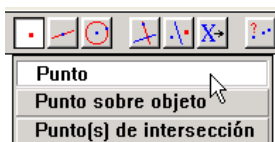
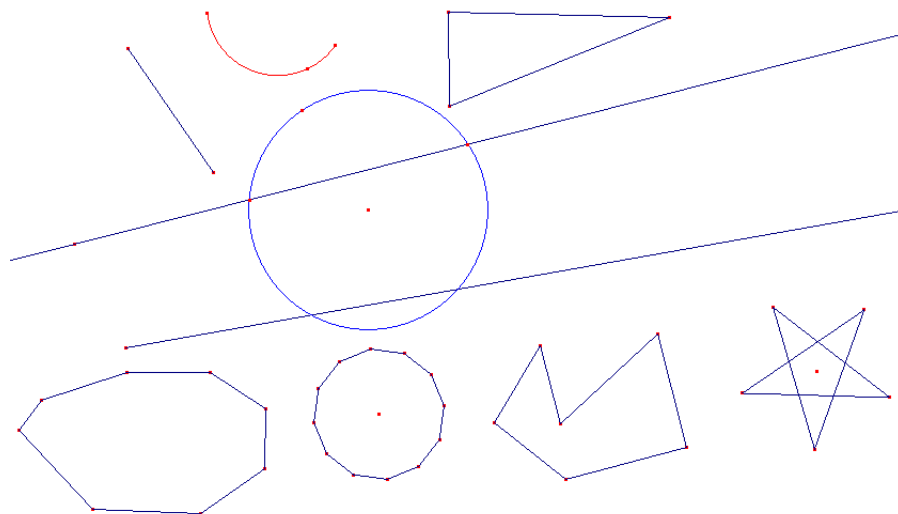
Si quieres eliminar algún elemento selecciónalo activando el botón , sitúa el cursor del ratón sobre lo que quieres eliminar, confirma con el botón izquierdo del ratón y pulsa la tecla de borrado. El mismo botón te permitirá modificar o mover las figuras.

Una vez dibujadas éstas y organizadas en la pantalla puedes probar las opciones del menú

**Puntos** . Por ejemplo, mueve la recta hasta que corte a la circunferencia y dibuja, usando la opción **Punto(s) de intersección**, los puntos de corte de ambas.

Mueve la circunferencia y la recta y verás que los puntos se mueven a la vez.

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



La opción **Punto sobre objeto** permite fijar un punto sobre cualquier figura, de manera que queda ligado a ella y por tanto se mueve con la figura, haz la prueba fijando un punto sobre la circunferencia, después mueve la circunferencia y observa el punto o mueve el punto y observa su recorrido.

Para terminar esta actividad mueve los distintos elementos y observa como se desplazan ellos y los que tienen asociados.

Guarda el archivo en *Mis documentos/primerob /h1act2.fig*.

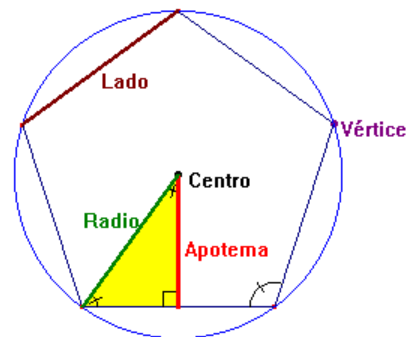
### Actividad 1.3. Construir un pentágono regular

Construye un pentágono regular, la circunferencia circunscrita y nombra todos sus elementos. Mide el ángulo del pentágono y calcula la suma de todos sus ángulos. (Indícalo junto a la figura)

Si no se te ocurre la forma de hacerlo, vete siguiendo, paso a paso, las instrucciones que se dan en la **Solución**. Después de ejecutar cada paso intenta dar el siguiente sin mirar la solución.

Para medir los ángulos es recomendable *marcarlos* previamente: seleccionar la opción **Marca de ángulo** del penúltimo menú y luego hacer *click* en los tres puntos que determinan el ángulo (en el orden lógico, el vértice del ángulo será el segundo de los puntos).

Cuando marques todos los ángulos, tras seleccionar la opción **Ángulo** del menú **Medir**, hacer *click* en cada marca.





Al final, mueve alguno de los vértices iniciales para comprobar que la figura mantiene sus propiedades. Enseñale al profesor el resultado y guarda la figura con el nombre *h1act3.fig*.

### Solución a la Actividad 1.3

a) Elige del menú **Rectas** la opción  **Polígono regular**, haz *clik* en un punto de la pantalla que será el centro, suelta el botón del ratón y muévelo para indicar el tamaño; luego vuelve a hacer *clik* y suéltalo. Mueve el ratón y elige 5 lados.

Arrastrando un vértice puedes girar y cambiar el tamaño del pentágono.

b) Para dibujar un radio, Elige del menú **Rectas** la opción  **Segmento**, haz *clik* en el centro y luego en un vértice del pentágono. ¡Atención!: asegúrate antes de hacer *clik* sobre cada punto de ver el mensaje de *Cabri* **Este punto**. Es de ese modo como podemos estar seguros de que el segmento va a seguir uniendo al centro y al vértice aún cuando éstos cambien de posición.

c) Vamos ahora con la apotema: elige del menú **Construir** la opción  **Punto medio**, haz *clik* sobre dos vértices consecutivos. Dibuja la apotema correspondiente.

d) Para colorear el triángulo, es necesario que el programa lo reconozca. Por ello y aunque sus lados ya están visibles, hay que construirlo eligiendo la herramienta **Triángulo** del menú **Rectas** y haciendo *clik* en los sucesivos vértices.

e) Seleccionar la opción **Rellenar** del último menú, luego seleccionar el color de la paleta acercar el cursor a un lado del triángulo y cuando tengamos visible el mensaje **Este triángulo** volver a hacer *clik*.

f) Dibuja la circunferencia circunscrita. (Recuerda que puedes utilizar la *hoja de ayuda* fotocopiada para localizar la herramienta adecuada y la ayuda del programa, pulsando **F1**, para saber cómo utilizarla)

g) Para escribir los textos, utiliza la opción **Comentarios** del penúltimo menú. Si después de escrito quieres mover un texto, selecciona el **Puntero** del primer menú y arrastra el texto a donde quieras.

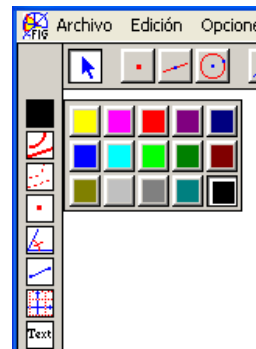
h) Reflexiona sobre cuánto medirán los ángulos del triángulo y del pentágono.

i) Compruébalo con *Cabri*:

Para medir los ángulos es recomendable *marcarlos* previamente: seleccionar la opción **Marca de ángulo** del penúltimo menú y luego hacer *clik* en los tres vértices consecutivos (en el orden lógico). Cuando marques todos, tras seleccionar la opción **Ángulo** del menú **Medir**, hacer *clik* en cada marca.

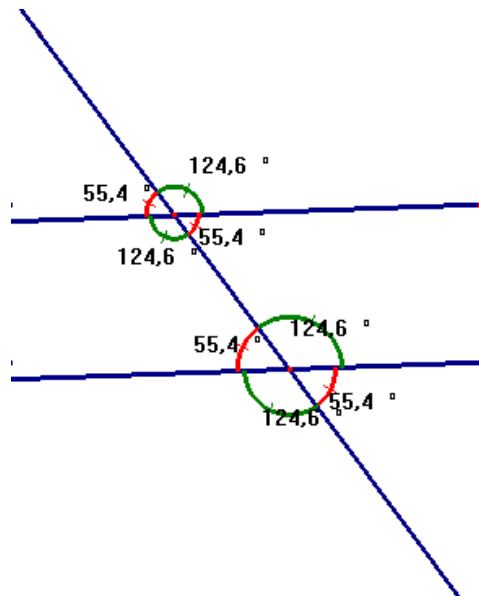
j) Si quieres mejorar el aspecto de la figura modificando el color, grosor, etc. de alguno de los elementos, es recomendable visualizar el menú de **Atributos** (menú **Opciones/Mostrar atributos**). Posteriormente si queremos, por ejemplo, cambiar el color de un segmento, primero se selecciona el segmento (con el **Puntero**), luego se hace *clik* (manteniendo pulsado) en el botón correspondiente (el primero de la columna) y luego se selecciona el color.

k) Para guardar la figura, recuerda: menú **Archivo, Guardar como**, seleccionar (si no aparece ya) tu carpeta de trabajo (*Mis documentos/primerob*) y escribir el Nombre: *hlact3*



### Actividad 1.4. Ángulos entre secante y dos paralelas

Utiliza el programa *Cabri* para comprobar las relaciones de igualdad que existen entre los ocho ángulos que se forman cuando dos rectas paralelas son cortadas por otra recta que no sea perpendicular. Abre de la carpeta de trabajo el archivo [hdt1a4.fig](#). Observa la figura: ¿cuántas rectas hay y cuántos ángulos determinan? Manipula la figura arrastrando alguno de los puntos o de las rectas que lo permitan. Inserta un **Comentario** citando qué relación observas entre las rectas y entre las medidas de los ángulos. Te vendrá bien recordar el significado de “ángulos suplementarios”, “opuestos por el vértice”, “adyacentes”, ... Guarda la figura con el nombre [h1act4.fig](#).



### Actividad 1.5. Los ángulos de un triángulo

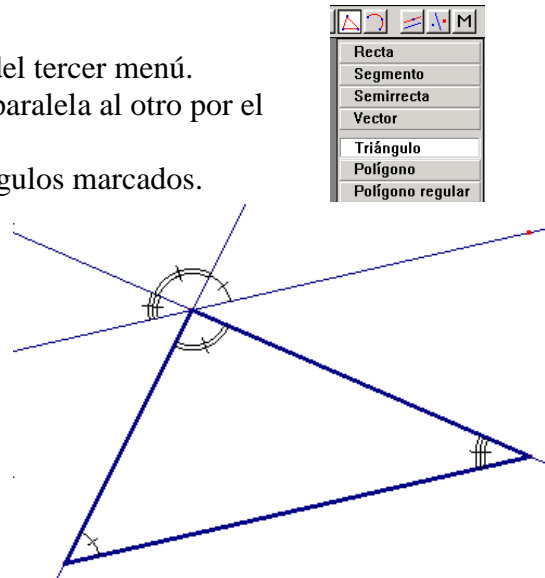
Dibuja un triángulo con la correspondiente herramienta del tercer menú. Dibuja las rectas determinadas por dos de sus lados y la paralela al otro por el vértice opuesto. (Ver la figura).


Observa en la figura la relación entre los tres pares de ángulos marcados.

Pon un **Comentario** aclarando cuáles son los pares de ángulos iguales. ¿Puedes deducir cuánto suman los tres ángulos de un triángulo? Razónalo brevemente en otro **Comentario**.

Compruébalo con *Cabri*, después de medir cada ángulo:

Para medir los ángulos es recomendable *marcarlos* previamente y para ello necesitas señalar puntos en la recta que te permitan utilizar la herramienta **Marca de ángulo** del penúltimo menú, como se ha indicado en la actividad 1.3.



Cuando marques todos los ángulos selecciona la opción **Ángulo** del menú **Medir** , y haz *click* en cada marca. Obtendrás así la medida de los ángulos.

Como siempre, cuando termines la construcción puedes mover o modificar alguno de los elementos iniciales para comprobar si los cambios son los esperados.

Para hallar la suma puedes usar la opción **Calcular** del mismo menú.

Cuando se selecciona la opción **Calcular** aparece, en la parte baja de la pantalla, una calculadora, sitúa el cursor en la parte destinada a los números, a continuación selecciona una de las medidas de los ángulos, el signo +, otra medida, el signo + de nuevo, la tercera medida y el signo = .

**CUIDADO:** no has de teclear las medidas sino hacer *clik* sobre ellas. De lo contrario, cuando introduzcas cambios en las figuras no se actualizarán los resultados.

El resultado lo puedes situar en cualquier parte de la pantalla, solo tienes que seleccionarlo con el botón izquierdo del ratón, arrastrarlo al sitio elegido y pulsar de nuevo el botón izquierdo del ratón. Puedes escribir, en lugar de **Resultado**, cualquier frase que identifique el valor o, simplemente, puedes poner los tres números y la correspondiente suma.

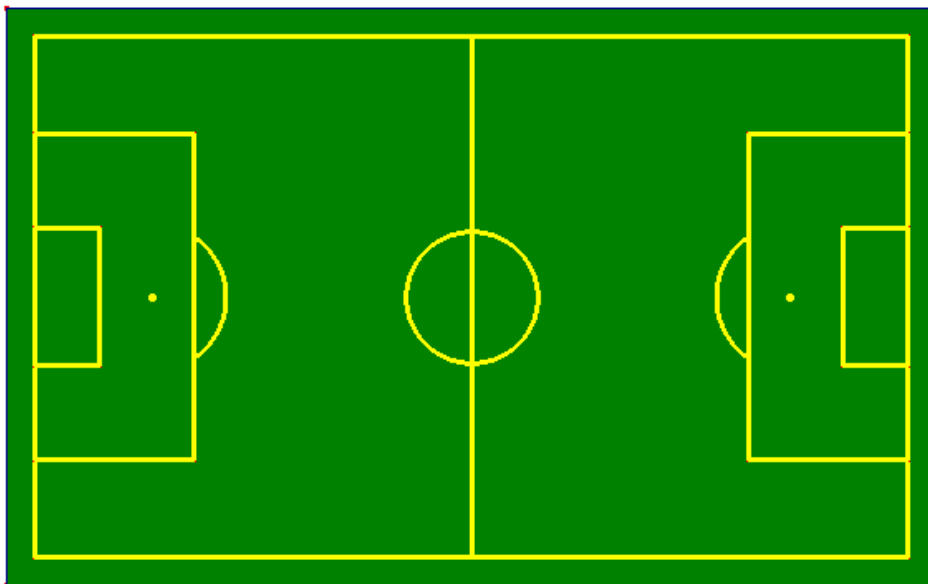
Mueve los vértices para comprobar cómo varían las medidas anteriores.

Incorpora un comentario con la opción **Comentarios** del botón  y guarda tu trabajo con el nombre [hdt1act5.fig](#)

### **Actividad 1.6 (EXTRA). Dibujando terrenos de juego**

Utiliza *Cabri* para dibujar el terreno de juego de un campo de fútbol, de baloncesto, de tenis o de cualquier otro juego.

**Sugerencia:** Empieza por dibujar el rectángulo correspondiente al césped y las mediatrices de sus lados. Si utilizas adecuadamente la opción **Simetría axial** del menú **Transformar** conseguirás un mejor (y más rápido) resultado.



Guarda tu figura con el nombre [h1extra6.fig](#).

## HOJA DE TRABAJO 2: GEOCLIC: paquetes nº 1, 2, 3 y 4

La propuesta de esta hoja de trabajo nos obliga a utilizar un nuevo programa. No te preocupes, se trata de una aplicación de CLIC cuyo uso es muy sencillo y no vas a necesitar aprender nuevos comandos ni nuevas instrucciones. Simplemente tendrás que seleccionar con el ratón los objetos o elementos que sean respuesta a la pregunta que aparecerá en la parte inferior de la pantalla. Lo que sí debes hacer es reflexionar bien antes de señalar una respuesta, pues el programa guarda información de los fallos cometidos.

Como ves no se trata de representar situaciones ni de crear nuevas imágenes, cosa que sí se hace con CABRI, sino de reconocer y analizar figuras, identificar elementos y comprobar propiedades sobre diseños y modelos ya elaborados.

Para acceder al programa has de hacer doble clic sobre el icono correspondiente (“Geoclic”) que encontrarás en el Escritorio. De no ser así, accede desde el botón *Inicio: Programas, Clic, Geoclic*.

Como ya se ha dicho su funcionamiento es muy intuitivo y sólo habrás de leer con atención las instrucciones que aparecen en la parte inferior de la pantalla para resolver cada ejercicio.

Para que el trabajo con Geoclic sea provechoso, debes fijarte bien en la pregunta y en las alternativas que el programa te propone como respuesta. Ten en cuenta que el objetivo no es únicamente contestar a esas preguntas, sino que deberás responder en el cuaderno a una serie de cuestiones relativas al tema tratado en esos “paquetes” y para ello necesitarás de la información que haya ido saliendo en las preguntas y en las respuestas. Será, pues, un error ir muy deprisa para acabar antes, puesto que el trabajo continuará en clase y en tu cuaderno. Y como ya sabes el cuaderno será objeto de revisión y calificación.

Para que concentres tu atención en los temas que nos interesan especialmente, tienes aquí una lista de ellos que deberás leer antes de empezar a trabajar con Geoclic.

### ***Temas sobre los que tendrás que responder en el cuaderno***

#### Paquete 1 (Introducción a los polígonos)

- Reconocer las figuras que son polígonos de las que no lo son.
- Definir polígono.
- Distinguir entre polígonos cóncavos y convexos.
- Enunciar criterios para clasificar polígonos. (TRES CRITERIOS)
- Clasificar polígonos convexos.
- Reconocer, nombrar y definir los elementos fundamentales de un polígono (lado, vértice, ángulo, diagonal, etc.)
- Enunciar un método para contar las diagonales.

---

Paquete 2 (Triángulos)

- Definir triángulo.
- Enunciar criterios para clasificar triángulos (DOS CRITERIOS).
- Clasificar triángulos.
- Reconocer y definir los diferentes tipos de triángulos.
- Construir con regla y compás triángulos equiláteros e isósceles.
- Construir con regla y compás triángulos conocidos algunos de sus elementos.

---

Paquete 3 (Cuadriláteros)

- Definir cuadrilátero
- Reconocer y definir paralelogramo, trapecio y trapezoide.
- Reconocer y definir cada uno de los tipos de paralelogramo.
- Enunciar criterios para clasificar los paralelogramos
- Clasificar los paralelogramos.
- Enunciar las propiedades de las diagonales de los diferentes paralelogramos

---

Paquete 4 (Actividades diversas sobre polígonos)

- Reconocer los polígonos estrellados.
- Construir un polígono estrellado.
- Calcular la medida de los ángulos de los polígonos regulares.
- Caracterizar los polígonos regulares con los que se puede cubrir el plano.
- Reconocer mosaicos regulares y semirregulares, distinguiendo los polígonos que los forman.

## HOJA DE TRABAJO 3: CIRCUNFERENCIA Y CÍRCULO

### Actividad 3.1. Ángulos en una circunferencia

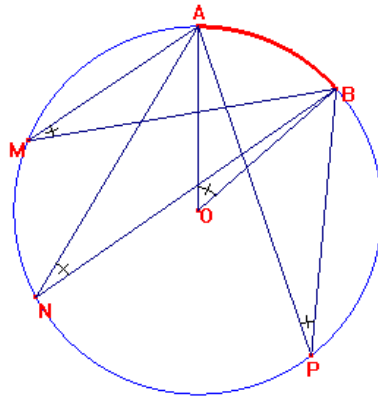
Dibuja una figura como la adjunta. Te recomiendo hacerlo en este orden:

1. Primero la circunferencia (cuarto menú)
2. Luego los diversos puntos (opción **Punto sobre objeto** del menú **Puntos** y tecleando la etiqueta inmediatamente después de hacer *clic*)
3. Después de los segmentos, las marcas de los ángulos.

Responde **en la ficha 2**:

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. ¿Cuál crees, a simple vista que es el mayor de los cuatro ángulos? ¿Y el menor?
4. ¿Crees que habrá alguna relación entre ellos?. Compruébala midiéndolos con *Cabri*. Descríbela.

Guarda la figura en *h3act1.fig*



### Actividad 3.2. Ángulo inscrito en una semicircunferencia

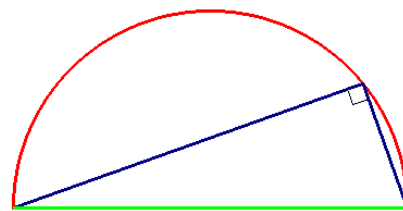
El objetivo es **dibujar un ángulo inscrito en una semicircunferencia**.

Para ello puedes seguir la siguiente secuencia:

Dibuja un segmento y luego su punto medio. Luego construye la circunferencia cuyo diámetro es el segmento anterior. Para dibujar la semicircunferencia, elige la opción **Arco** del cuarto menú. Puedes ocultar la circunferencia con la primera opción del último menú. (ojo: no es lo mismo ocultar que suprimir) Finalmente, construye los dos segmentos que determinan el ángulo inscrito en la semicircunferencia.

Comprueba su valor para diferentes vértices y busca el motivo (la actividad anterior puede ser una pista). Razona **en la ficha**.

Guarda la figura en *h3act2.fig*.



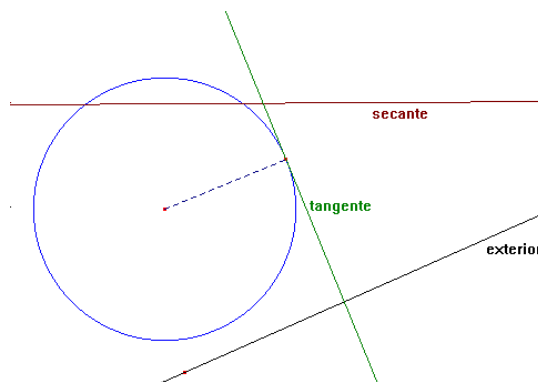


**Actividad 3.3. Rectas y circunferencia**

**Dibuja una circunferencia y tres rectas, una que sea secante, otra tangente y otra exterior.**

Ayuda: para asegurar que la tercera recta va a ser tangente, primero dibuja un radio de la circunferencia y luego, ten en cuenta que la tangente es perpendicular al radio: selecciona la opción **Recta perpendicular** del menú **Construir** y haz *clic* sobre el segmento anterior y el punto correspondiente.

Al final, mueve el punto de tangencia para comprobar como cambia la recta tangente. Enseñale al profesor el resultado y guarda la figura –como siempre, en tu carpeta de trabajo *Mis documentos/primerob/* - con el nombre [h3act3.fig](#).

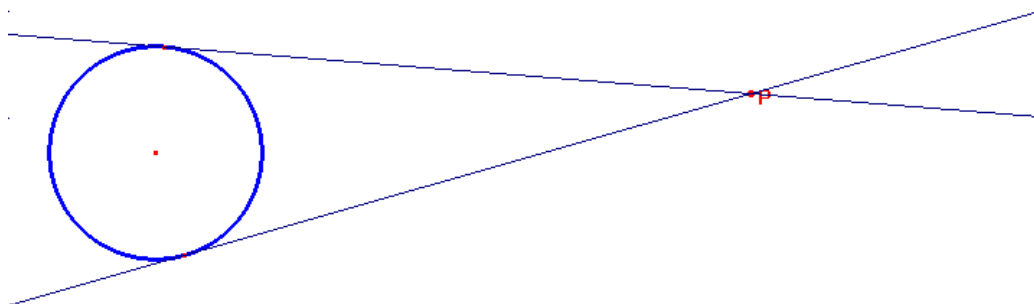
**Actividad 3.4 (EXTRA). Tangente por un punto exterior**

Construye la recta tangente a una circunferencia por un punto exterior:

Se trata de que a partir de una circunferencia y un punto dados, utilices 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.

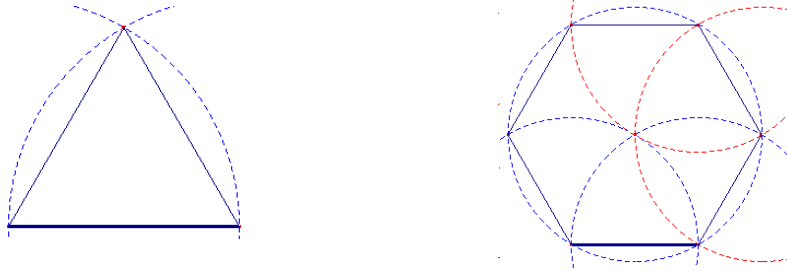
Una pista: el resultado de la Actividad 3.2 puede ser la clave.

Describe en la ficha cómo lo has conseguido y guarda la figura con el nombre [hdt2extra4.fig](#).



**Actividad 3.5. Construcción de polígonos regulares**

Cabri nos facilita la construcción de polígonos regulares a partir de su centro y radio pero no a partir de un lado. Ésto es lo que tienes que hacer para los casos más sencillos: Dibuja un segmento y utiliza las herramientas precisas para acabar construyendo un



triángulo equilátero sobre él. Guarda la figura en *h3act5a.fig*.

Haz lo mismo a partir de otro segmento hasta construir un hexágono regular sobre él. Las figuras adjuntas pueden servirte de ayuda. Coloréalo y dibuja sus ejes de simetría. ¿Qué se puede decir de los ejes de simetría de cualquier polígono regular? ¿Cuántos va a tener y donde se van a situar?. (Guarda la figura en *h3act5b.fig*).

**Actividad 3.6. (EXTRA). Baldosas regulares**

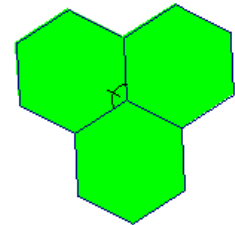
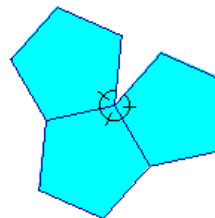
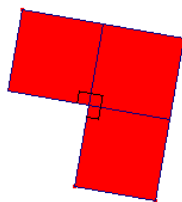
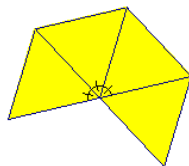
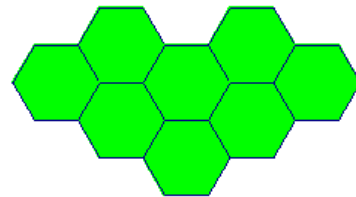
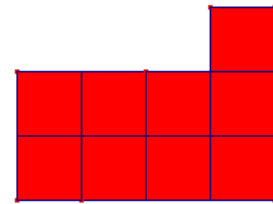
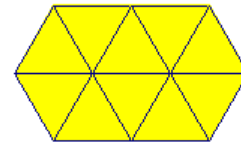
Abre de tu carpeta de trabajo el archivo [teselas.men](#) (Para abrirlo has de tener en cuenta que su extensión no es la .fig habitual) que incorpora varios botones nuevos que sirven para construir polígonos regulares a partir de un lado.

Comprueba utilizando esos botones que podemos embaldosar el suelo con losetas cuadradas o triangulares regulares.

También encajan bien unas con otras, las losetas hexagonales regulares.

Sin embargo las pentagonales regulares no sirven para embaldosar el suelo. Explica (en la parte posterior de la ficha 2) qué tiene que ver esto con el ángulo de estos polígonos regulares.

Guarda la figura en *h3extra6.fig*.



## HOJA DE TRABAJO 4: Trabajando con GEOCLIC: paquetes nº 5, 6, 7 y 8

En esta hoja de trabajo volvemos a utilizar la aplicación de CLIC. Ya conoces su uso, pero debes recordar que es muy importante reflexionar bien antes de señalar una respuesta, pues el programa guarda información de los fallos cometidos.

Ya sabes que no se trata de representar situaciones ni de crear nuevas imágenes, cosa que sí hemos hecho con CABRI, sino de reconocer y analizar figuras, identificar elementos y comprobar propiedades sobre diseños y modelos ya elaborados.

Por si lo has olvidado, te recordamos que para acceder al programa has de hacer doble clic sobre el icono correspondiente (“Geoclic”) que encontrarás en el Escritorio. De no ser así, accede desde el botón *Inicio: Programas, Clic, Geoclic*.

Como ya se ha dicho su funcionamiento es muy intuitivo y sólo habrás de leer con atención las instrucciones que aparecen en la parte inferior de la pantalla para resolver cada ejercicio.

Para que el trabajo con Geoclic sea provechoso, debes fijarte bien en la pregunta y en las alternativas que el programa te propone como respuesta. Ten en cuenta que el objetivo no es únicamente contestar a esas preguntas, sino que deberás responder en el cuaderno a una serie de cuestiones relativas al tema tratado en esos “paquetes” y para ello necesitarás de la información que haya ido saliendo en las preguntas y en las respuestas. Será, pues, un error ir muy deprisa para acabar antes, puesto que el trabajo continuará en clase y en tu cuaderno. Y como ya sabes el cuaderno será objeto de revisión y calificación.

Para que concentres tu atención en los temas que nos interesan especialmente, tienes aquí una lista de ellos que deberás leer antes de empezar a trabajar con Geoclic.

### *Temas sobre los que tendrás que responder en el cuaderno*

#### Paquete 5 (Circunferencia y Círculo)

- Reconocer los elementos de la circunferencia o respecto de la circunferencia.
- Reconocer y nombrar las figuras circulares.
- Posiciones relativas de rectas y circunferencias, de polígonos y circunferencias y de dos circunferencias entre sí.
- Medida de elementos y segmentos en la circunferencia

#### Paquetes 6 y 7 (Ángulos 1 y 2)

- Cálculo de ángulos en polígonos y construcciones geométricas utilizando diferentes propiedades.

#### Paquete 8 (Ángulos en la circunferencia)

- Cálculo de ángulos en circunferencias y polígonos regulares utilizando diferentes propiedades.

## HOJA DE TRABAJO 5: Trabajando con GEOGEBRA Y GEOCLIC: paquetes nº 9 y 10

- Geogebra

Se trata de un programa gratuito de matemáticas que permite realizar construcciones y representar gráficos de manera sencilla.

En esta ocasión no vamos a trabajar directamente con el programa, sino con algunas construcciones ya hechas que nos permitirán visualizar algunas propiedades que se utilizan para justificar las fórmulas para el cálculo de áreas que ya conoces. En concreto, vamos a trabajar con triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares y círculos.

Aunque para mayor comodidad y rapidez el archivo de trabajo está instalado en el ordenador, puedes consultarlo y utilizarlo desde casa a través de esta página web:

<http://recursos.pnte.cfnavarra.es/~msadaall/geogebra/areas.htm>

Se trata de que recorras todas las construcciones y anotes la información necesaria para escribir en tu cuaderno las construcciones y propiedades que justifican las fórmulas.

- Geoclic

Completaremos esta sesión de trabajo volviendo a utilizar la aplicación de CLIC. Ya conoces su uso, por lo que no vamos a repetir las características del programa ni el uso que de él vamos a hacer.

Una vez abierto debes realizar las actividades que se proponen en los paquetes 9 y 10. De nuevo, hemos preparado una lista de los temas a tratar y que conviene que leas antes de empezar a trabajar con Geoclic.

### Paquetes 9 y 10 (Perímetros y áreas de figuras planas 1 y 2)

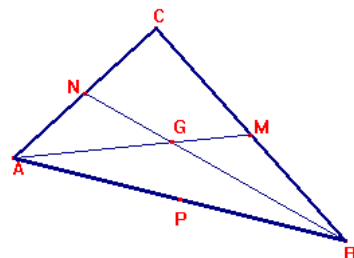
- Cálculo de perímetros de polígonos, arcos y figuras sobre tramas cuadradas o utilizando propiedades y fórmulas.
- Cálculo de áreas de polígonos, figuras con métodos directos sobre tramas cuadradas e indirectos, utilizando propiedades y fórmulas

## HOJA DE TRABAJO 6: TRIÁNGULOS


### Actividad 6.1. Medianas de un triángulo. Baricentro

Dibuja un triángulo ABC. Dibuja en él dos medianas: AM y BN. Las dos medianas se cortan en el punto G.

Comprueba que la tercera mediana CP pasa por ese punto. Para ello la dibujas y luego utilizas la opción “pertenece” que aparece en el desplegable al pulsar el botón BOTÓN (:::) de la barra.



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

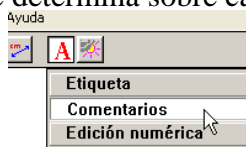
Mide () los dos segmentos en que el baricentro G divide a una cualquiera de las tres medianas.

Halla el cociente o razón entre ambas medidas.


Repite la medida y el cálculo para las otras dos medianas y comprueba que se obtiene la misma razón.

Modifica el triángulo observando cómo varían los resultados anteriores.

A partir de los resultados observados, escribe la propiedad relativa al baricentro y a los segmentos que determina sobre cada una de las medianas. Utiliza para ello la opción “comentario”



Si has situado demasiados números o líneas en la pantalla puedes **Ocultar** los que te sobren

con la correspondiente opción del botón  .

Guarda la figura en *hdt6act1.fig*

### Actividad 6.2. Alturas de un triángulo. Ortocentro

Dibuja un triángulo ABC. Dibuja en él una altura. Mueve los vértices y comprueba la validez de tu construcción.

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

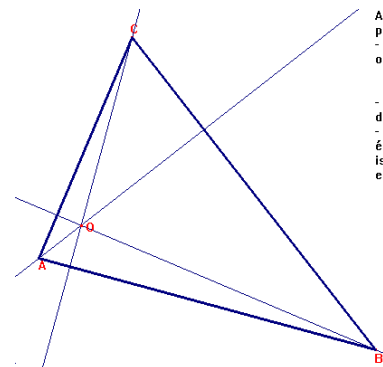
Dibuja la tercera altura y comprueba que O pertenece a ella.

**Ese punto es el ortocentro del triángulo.**

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

Escribe en qué casos es interior, exterior o pertenece a alguno de los lados del triángulo. Utiliza para ello la opción “comentario”

Guarda la figura en *hdt6act2.fig*



### Actividad 6.3. Mediatrices de un triángulo. Circuncentro y circunferencia circunscrita.

Dibuja un triángulo ABC. Traza sus mediatrices.

Comprueba que las tres concurren en un punto P.

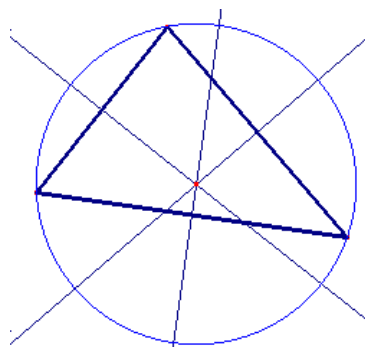
Dibuja la circunferencia de centro P que pasa por uno de los vértices.

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 opción “comentario”.



Guarda la figura en *hdt6act3.fig*

### Actividad 6.4. Bisectrices de un triángulo. Incentro y circunferencia inscrita.

Dibuja un triángulo PQR y sus tres bisectrices.

Comprueba que concurren en un punto I.

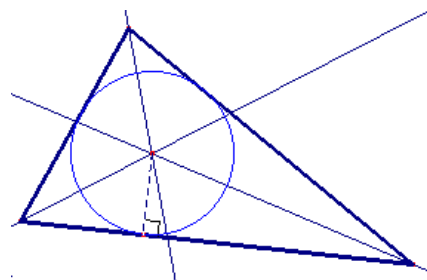
Dibuja desde I la perpendicular a uno cualquiera de los lados.

Señala el punto A de intersección de la perpendicular y el lado.

Dibuja la circunferencia de centro I que pasa por A. Como ves el lado es tangente en A a esa circunferencia.

Observa que los otros lados también son tangentes a la circunferencia.

Diremos que esa circunferencia está inscrita al triángulo y que su centro I es el incentro del triángulo.



Mueve los vértices del triángulo y comprueba los cambios en la figura, en especial si el incentro es interior o exterior al triángulo.

Anota el resultado de tu observación utilizando la opción “comentario”

Guarda la figura en *hdt6act4.fig*

### Actividad 6.5. Teorema de Pitágoras: Comprobación.

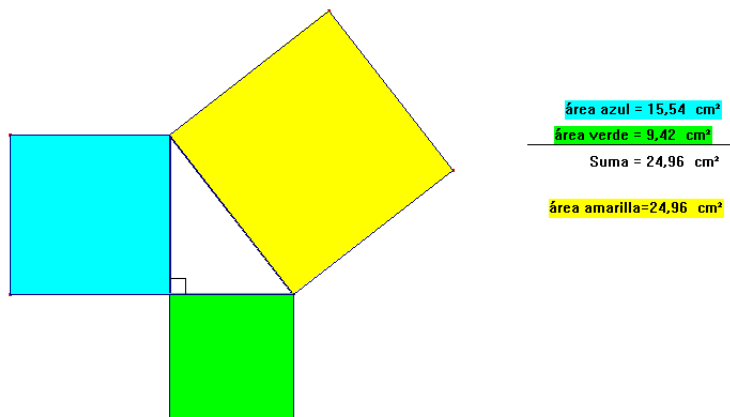
Abre la figura *hdt6a5.fig*. En ella encontrarás un triángulo rectángulo sobre el que se han construido tres cuadrados. Responde brevemente, utilizando la opción comentario, a las siguientes preguntas

1. ¿Qué dice el Teorema de Pitágoras?
2. ¿Encuentras alguna relación entre el teorema y la figura?
3. ¿Qué han de cumplir, según Pitágoras, las áreas de los tres cuadrados?

Vamos a comprobarlo con *Cabri*:

Selecciona la opción **Área** del menú **Medir** luego has de acercarte al perímetro de uno de los cuadrados y ver el mensaje **este cuadrado** antes de hacer *click*. Puedes añadir algún texto aclaratorio, cambiar su aspecto y posición.

Una vez que hayas visualizado los valores de cada una de las tres áreas puedes utilizar la *calculadora* (opción **Calcular** del menú **Medir**) para visualizar también la suma de las áreas correspondientes a los cuadrados de los catetos.



De este modo se comprueba el teorema.

Mueve los vértices del triángulo de manera que éste deje de ser rectángulo y observa si se cumple que el área del cuadrado mayor es la suma de las otras dos.

### **Actividad 6.6. (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.