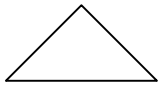
Bienvenido al Mundo de la Tortuga del Logo

Escribe **BP** (**B**orrar **P**antalla) y pulsa **Intro** ↵ para ver a tu tortuga.

Su casa está en el **CENTRO** de la pantalla.

¿Dónde tiene la cabeza?
¿Dónde tiene la cola?



A tu tortuga le encantan los coches y sólo se mueve en su coche antiguo modelo **C.A.I.**

Comando	Qué debe hacer!
Argumento	Cuántas veces!
I Intro (**Intro** ↵)	Adelante!

Tu tortuga entiende cuatro comandos (comando es la palabra que tenemos en informática para hablar de órdenes o cosas que debemos hacer)

AV (**AV**ANZA)	**GD** (**G**ira a la **D**erecha)
RE (**RE**TROCEDE)	**GI** (**G**ira a la **I**zquierda)

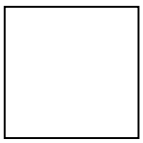
Intenta mover el **C.A.I** de la tortuga. Prueba a darle una orden!

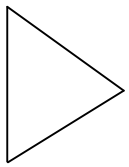
Recuerda que debes decirle **qué debe hacer**, **cuántas veces** debe hacerlo y luego pulsar **Intro** ↵ para que empiece a moverse.

Ejemplo. **AV** espacio **100 Intro** ↵

Usa **BP** (Borrar Pantalla) después de cada prueba para que la tortuga vuelva a salir desde su casa, en una pantalla bien limpia.

Ahora intenta darle a la tortuga las ordenes necesarias para dibujar las siguientes figuras. Un cuadrilátero regular (un cuadrado) y un triángulo equilátero.
Regular quiere decir: sus 'lados son iguales' y los 'ángulos que forman sus esquinas también son todos iguales'.





Sigue intentándolo hasta que lo consigas. ¿ Crees que algunas órdenes se repiten muchas veces ? ¿ Qué órdenes crees que se repiten y cuántas veces ?

REPITE es un nuevo comando que te va a ayudar a dibujar polígonos regulares, de manera fácil y rápida. Aquí tienes un ejemplo de cómo se usa este nuevo comando.

REPITEespacio**n [Com1**espacio**Arg1**espacio**Com2**espacio**Arg2**espacio**etc. ...]**

El comando **REPITE necesita tener corchetes**. Los corchetes contienen los comandos y los argumentos que hemos de repetir. (recuerda que el comando es el **qué hacer** y los argumentos son **cuántas veces**)

Intenta usar este nuevo comando para hacer el **triángulo** y el **cuadrado**.

Abajo encontrarás una tabla que debes completar con los valores que hayas obtenido en tus pruebas. Fíjate que además hemos añadido algunos polígonos regulares nuevos.

Nota: Si por suerte encuentras el 'ángulo de giro' de un polígono que no está en estas tablas apúntalo para estar seguro de no olvidártelo!

Polígono	Nombre	Número de caras	Ángulo	Instrucciones que le damos a la tortuga
	Triángulo	3		REPITE 3 [AV GD]
	Cuadrado			REPITE

Aquí presentamos 2 nuevos comandos que te van a ayudar a dibujar con mayor **exactitud**:

OT – **O**cultar **T**ortuga

MT – **M**ostrar **T**ortuga

... y recuerda **BP** – **B**orrar **P**antalla – te permitirá empezar con una pantalla limpia cada vez.

	Pentágono			

Pregunta a tu profesor cómo '**copiar y editar'** tus pruebas anteriores en la ventana de Trabajo.

	Hexágono			
	Octógono			
	Nonágono			

	Decágono			

Ahora el más difícil todavía, hay que dibujar una circunferencia. Toma nota de la **relación** que hay entre el **número de lados** del polígono y el **ángulo de giro**.

¿ Cómo de rápido dibuja tu tortuga la circunferencia ?

Echa un vistazo a las tablas anteriores.

- ¿ Puedes ver una relación entre los **Lados** y los **Ángulos** ?
- Para cada polígono, ¿ esa relación existe entre dos números ?
- Podrías escribir una regla diciendo cuantos grados hay que girar según el número de lados del polígono para que la tortuga vuelva al punto de inicio.

Teorema del polígono regular: mi hipótesis es ....

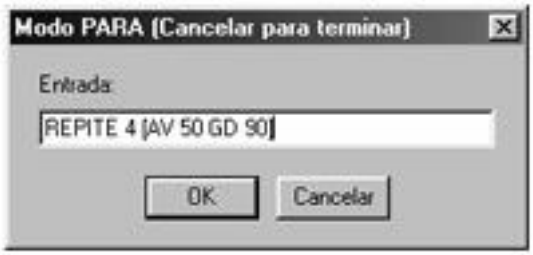
El modo PROCEDURAL: Enseñándole nuevos trucos a tu tortuga!

Hasta ahora has trabajado en el modo de **'comandos directos'**
Ahora ha llegado el momento de que le enseñes a tu tortuga nuevos **procedimientos** que ella pueda recordar.

Esto es para enseñar a tu tortuga a hacer un **CUADRADO**.

Para ello necesitarás 2 nuevos comandos: **PARA**$_{\text{espacio}}$nombre del procedimiento, para iniciar el modo de enseñanza, y **FIN** para acabar con la lección.

1. escribe **PARA CUADRADO** y pulsa **Intro** ↵
2. escribe tus comandos para hacer un cuadrado, por ejemplo: **REPITE 4 [AV 50 GD 90]**
   y pulsa **Intro** ↵
3. ahora escribe **FIN** para acabar la lección de tu tortuga y pulsa **Intro** ↵. La ventana de Trabajo mostrará un mensaje diciendo 'CUADRADO definido'.



4. por último escribe **CUADRADO** y pulsa **Intro** ↵ y verás como tu tortuga dibuja un cuadrado!.

Buen Estilo

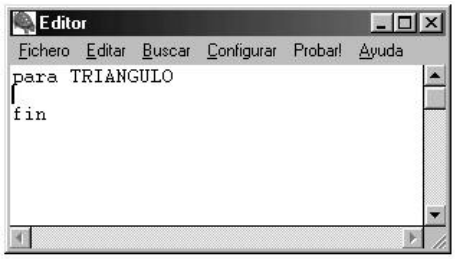
Has de prestar atención a la hora de desarrollar un 'buen estilo' cuando pones un nombre a los procedimientos que le enseñas a tu tortuga.

Por ejemplo **CUADRADO** lo podrías haber llamado **C**, **CU**, **CUA**, o **CAJA** o talvez **HARRY**. Es mejor ponerle a tus procedimientos nombres cortos, pero que mantengan el significado. **C** es demasiado corto y no se entiende. No se sabe si es **C**uadrado**, C**oche**, C**ircunferencia o cualquier otra cosa que empiece por **C**. Te habrás dado cuenta de que ese no hubiera sido un buen nombre para nuestro procedimiento. Así que de ahora en adelante os dejaré elegir los nombres de los procedimientos, pero tenéis que elegirlos con 'Buen Estilo'.

Creando nuevos procedimientos con el EDITOR

Ya has definido antes un procedimiento CUADRADO usando PARA CUADRADO.

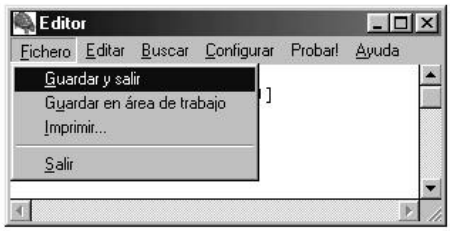
Ahora vas a enseñarle a la Tortuga a hacer un procedimiento TRIANGULO usando **ED "TRIANGULO**.



- Teclea **ED "TRIANGULO** en la Ventana de Trabajo y pulsa **Intro** ↵
- Haz un Clic con la fecha del ratón después de TRIANGULO en la ventana de Edición y pulsa **Intro** ↵ para crear una línea en blanco con el cursor justo al inicio.
- Ahora teclea los comandos para tu TRIANGULO **REPITE 3 [AV 50 GD 120]** en la línea en blanco.

Ya estas listo para guardar tu procedimiento.

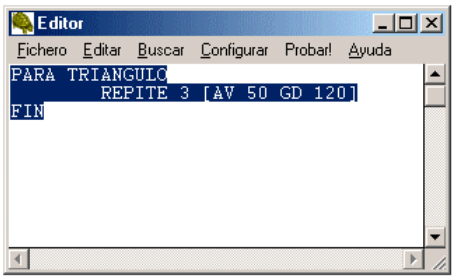
Guardar en la ventana de Edición.



- Selecciona **Fichero>Guardar y salir** y haz un clic con el ratón en esa opción.
- Escribe **TRIANGULO** en la ventana de Trabajo y pulsa **Intro** ↵ para probar si la tortuga ya ha aprendido tu nuevo procedimiento.

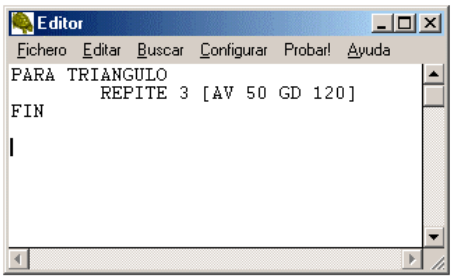
Pasa a la página siguiente para aprender a **clonar** procedimientos.

Clonando nuevos procedimientos con el EDITOR.



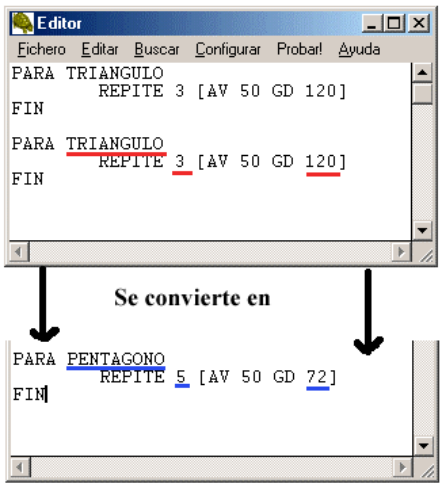
- Teclea **ED "TRIANGULO** en la ventana de Trabajo y pulsa **Intro** ↵
- Selecciona **TODO** el procedimiento desde **PARA hasta FIN**
- Copia el área seleccionada (resaltada) con **Editar>Copiar** o bien **presionando la tecla [Ctrl] con un dedo y pulsando la tecla [C] con otro.** Pulsar Ctrl. y otra tecla simultáneamente (a la vez) se escribe Ctrl.+C y también ^C.

Ya estás listo para clonar tu procedimiento.



- Pulsa con el puntero del ratón detrás de **FIN** y pulsa **Intro** ↵ **dos veces** para crear un espacio entre el procedimiento existente y el que vas a clonar ahora.
- Pega ahora la copia de lo que habías copiado anteriormente. Tendrás que ir al menú **Editar>Pegar** o bien **pulsando [Ctrl] y [V] simultáneamente (ctrl.+V ó ^V)**

Ahora estás listo para **editar** (hacer cambios en) tu procedimiento **clonado**.



- Selecciona el nombre del procedimiento pegado y cambia el nombre por **PENTÁGONO.**
- Ahora resalta el numero de giros que esta después del REPITE y escribe **5** para borrar el 3.
- Sólo falta cambiar el 'ángulo de giro' que esta después del GD y escribir **72** en lugar de 120
- Ahora guarda tu procedimiento recién clonado con **Fichero>Guardar y Salir**.

Asegúrate de que tu nuevo procedimiento funciona bien probándolo en la ventana de Trabajo.

- Ahora repite los pasos anteriores para clonar procedimientos que dibujen todas las figuras que hemos creado hasta ahora.
- Por supuesto, no te olvides de guardar todo el trabajo a medida que lo vas haciendo.

Guardando ficheros de procedimientos

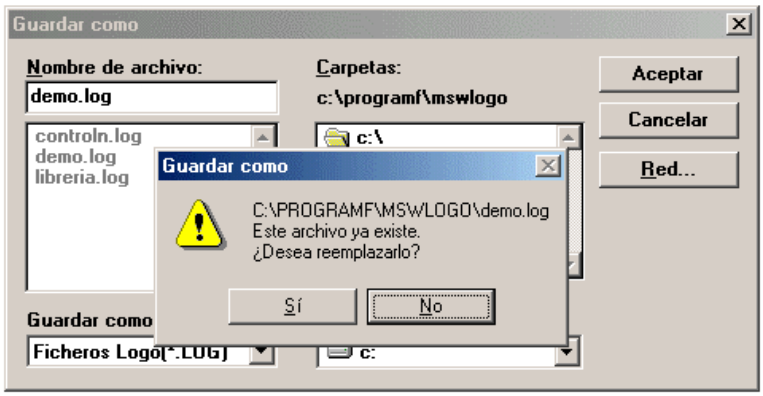
Ahora ya le has enseñado muchos trucos nuevos a tu tortuga. Necesitas una manera rápida de que tu tortuga haga memoria cuando el próximo día vuelvas a clase de informática y posiblemente cambies de ordenador. Para que tu tortuga conserve su memoria y puedas enseñar a tus padres y amigos los nuevos trucos que le has enseñado debes darle a la tortuga la orden de **guardar** la memoria de sus **procedimientos**:

Primero selecciona **Fichero>Guardar** en la barra de menús del MSWLogo y elige el lugar dónde deseas que la tortuga guarde su memoria. Una vez que hayas elegido el lugar puedes pulsar el botón de cancelar.

Seguidamente teclea **GUARDA "MiMemoria.LGO** en la ventana de Trabajo y pulsa **Intro**↵.
El buen estilo *recomienda que uses un* ***nombre de fichero*** *que describa los procedimientos que contiene esa memoria.*
Debes ir con cuidado de elegir un nombre para el fichero que no esté ya usado. Si guardas una memoria de tu tortuga con el mismo nombre que una memoria antigua, la memoria antigua es reemplazada por la nueva y lo que contenía esa memoria antigua se pierde para siempre.

Una forma **prudente** de guardar las memorias de tu tortuga es usar **Fichero>Guardar como** porque:

- Abre la ventana de ficheros para mostrar los nombres existentes.
- Te permite teclear un nuevo nombre
- Y si por error eliges un nombre que ya existe te da un aviso.



Guardando un fichero con procedimientos seleccionados

Es una buena costumbre guardar los procedimientos de un mismo tipo con un mismo nombre de fichero que describa claramente a los procedimientos que contiene.
Para guardar una lista con tus procedimientos elegidos puedes usar el comando 'guardal' (**guardal**ista)

Por ejemplo: **GUARDAL [FLORES HIERBA TRONCO ARBOL ... etc.] "JARDIN**

Esto te permite guardar en un fichero únicamente los procedimientos que necesites. De este modo tu tortuga no recordara nada que no este bien hecho o que no sea necesario.

Leyendo ficheros de procedimientos –haciendo que la Tortuga recupere la memoria-

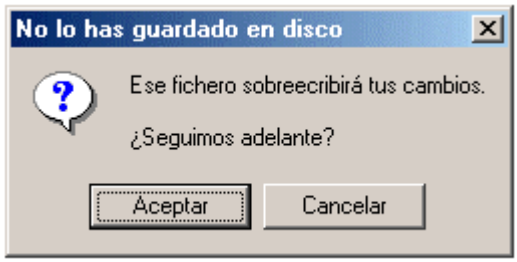
Aquí explico cómo **cargar** un fichero de procedimientos:

- Selecciona **Fichero>Cargar** en la barra de menús de MSWLogo y selecciona el sitio en el que esta la memoria de tu tortuga, (o fichero de procedimientos)

- Escribe **CARGA "MiMemoria.LGO** en la ventana de Trabajo y pulsa **Intro** ↵.

Varios ficheros pueden ser cargados, pero **ten cuidado** pues si en un fichero hay un procedimiento que tiene el mismo nombre que un procedimiento que ya había sido cargado antes, el procedimiento nuevo reemplaza al viejo del **mismo nombre**.

Después de haber editado, o añadido procedimientos a tu área de trabajo puede que recibas este aviso.



En general se puede responder que Aceptar, pero piénsalo bien antes de continuar. Recuerda que los procedimientos del mismo nombre se reemplazan.

Cambiando el tamaño de los polígonos

Usa el Editor para cambiar el tamaño de tu triangulo: **ED "TRIANGULO** para crear un triangulo de tamaño 267 sería **AV 267**. Elige otro tamaño.

Para crear dos triángulos de tamaño diferente a la vez necesitas **clonar TRIANGULO** para producir **TRI-50** y **TRI-267**. Para tener 10 tamaños diferentes a la vez necesitas 10 clones. Esta es sin duda una manera muy laboriosa de tener triángulos de diferentes tamaños a la vez ¿verdad?.

Logo tiene una manera mejor de hacerlo. Puedes darle al TRIANGULO un 'argumento': una longitud variable por ejemplo, TRIANGULO 100, TRIANGUL0 250, etc. Solo se diferencian por el número que va después de **AV**. Fíjate también que TRIANGULO 100 se parece a AV 100 y que TRIANGULO 250 se parece a AV 250

ED "TRIANGULO y cambia el procedimiento de la forma indicada aquí debajo:

Le dice al ordenador con que etiqueta queremos que reconozca nuestro argumento y guarda con ese nombre el valor que le pasamos.

```
PARA TRIANGULO  :LONGITUD
     REPITE 3 [ AV  :LONGITUD  GD  120 ]
FIN
```

Le dice a la Tortuga que se avance tantos pasos como el valor que esta guardado con la etiqueta Longitud

Ahora guarda el Editor (Editar>Guardar y Salir) y prueba tu TRIANGULO. Si lo que obtienes es este mensaje
"no hay suficientes datos para TRIANGULO" has olvidado adjuntar un valor para la longitud,
ejemplo: TRIANGULO **123**.

Ahora teclea **TRIANGULO 50 TRIANGULO 100 TRIANGULO 150 TRIANGULO 200 ... etc.** en la ventana de Trabajo.

Ahora incluye **datos variables** en todas tus figuras del siguiente modo:

- Edita todas tus figuras.
- Resalta espacio**:LONGITUD** después de **PARA TRIANGULO** y copia ese trozo como ya aprendimos antes **Ctrl.+C**
- Pulsa después del **PARA figura** y pega allí espacio**:LONGITUD** como te enseñamos antes. **Ctrl. +V**
- Borra el valor detrás de cada **AV instrucción** y pega allí otra vez con el **Ctrl.+Z**
- Guarda tu procedimiento en la ventana de Editar y prueba a ver si funciona.

Experimenta con tus figuras y sus datos variables. Prueba por ejemplo la siguiente figura.

```
PARA FIGURA
    REPITE 3 [ TRIANGULO 100  GD 120 ]
FIN
```

Observa qué otras interesantes figuras puedes crear usando TRIANGULO, CUADRADO, HEXAGONO, OCTOGONO, etc. con **diferentes REPITE datos variables y diferentes valores para el 'ángulo de giro'**

Trabajando con más de un solo dato variable

Antes de poder dibujar figuras realmente interesantes tenemos que enseñarle a nuestra tortuga dos nuevos procedimientos que aun no conoce: el **rectángulo** y el **arco**.

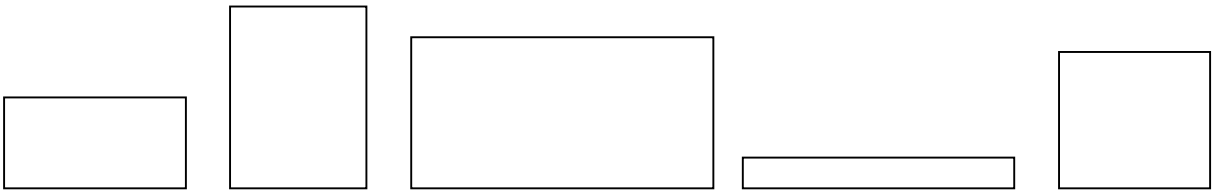
Enseña a tu tortuga a dibujar un rectángulo con los lados de 300 y 100.

¿Puedes usar REPITE?

¿Cuántas veces puedes repetir los comandos?

	PARA RECTANGULO FIN

Ahora tu rectángulo funciona, ¿cómo lograrías dibujar los rectángulos que aparecen aquí debajo de diferentes tamaños y proporciones?



Puedes lograrlo si usas datos variables!

¿Cuántos **números** cambian?

¿Cuántas variables (datos variables) necesitas?

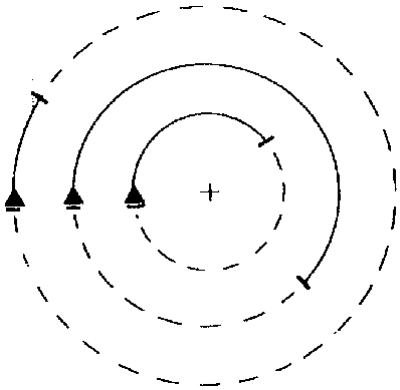
Cada variable necesita un nombre diferente. ¿Cómo deseas llamarlas?

Ahora tienes que hacer lo mismo para construir un ARCO.
Clona CIRCULO; es decir, ED "CIRCULO, cópialo y usa ésta copia de modelo para hacer el ARCO.

	PARA ARCO FIN

¿Cómo estás tomando el control del problema?

- ¿Cuánto de parecido es el arco con el círculo?
- ¿Cómo de lejos puede ir el arco sin volver al lugar de donde salió?



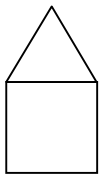
¿Cuántas variables necesitas?

¿Cómo has pensado llamar esas variables?

Construyendo una 'casa'

Una buena técnica de Logo consiste en construir procedimientos complejos usando otros procedimientos más sencillos.

Para construir una CASA necesitarás colocar un TRIANGULO en lo alto de un CUADRADO. Para que quede a tu gusto deberás usar los comandos que ya conoces como por ejemplo (**AV**anza, **RE**trocede, **G**ira**D**erecha y **G**ira**I**zquierda) **'Juega con la tortuga'** antes de escribir tu procedimiento.

	PARA CASA FIN

Un buen estilo en Logo consiste en colocar el procedimiento de forma que sea fácil de leer y sea fácil de seguirle los pasos a la tortuga. Coloca tu procedimiento CASA de un modo parecido a este:

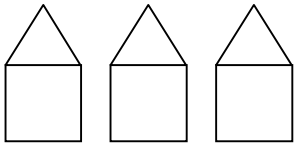
```
PARA CASA
      ..................................................................... ; Procedimiento 1 – Las paredes
      ..................................................................... ; colocar la tortuga en el tejado
      ..................................................... ; Procedimiento 2 – dibujar el tejado

FIN
```

Tu casa posiblemente ha acabado con la tortuga en lo alto del tejado. Añade otros comandos al procedimiento para que tu tortuga acabe de construir la casa en el mismo punto en el que empezó el trabajo. (recuerda no ponerla boca abajo ;-)

Ahora enséñale a tu tortuga a construir un **PUEBLO** usando el procedimiento CASA. Puedes también enseñarle a tu tortuga un procedimiento para hacer **HUECO**: seria un procedimiento que haría que tu tortuga dejara un hueco entre casa y casa antes de dibujarlas. (sin dibujar ninguna línea entre ellas)

Vas a necesitar la ayuda de dos nuevos comandos, **SL** y **BL**, para ayudarte a crear **HUECO** entre 2 casas.

- **SL** significa 'subir el lápiz' y le dice a la tortuga que no dibuje mientras se mueve
- **BL** significa 'bajar el lápiz' le dice a la tortuga que vuelva a pintar cuando se mueva.

	PARA HUECO FIN PARA PUEBLO FIN

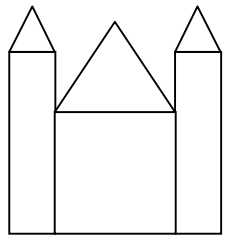
¿ Serías capaz de usar REPITE con el procedimiento PUEBLO ?

Uniendo 'figuras' simples

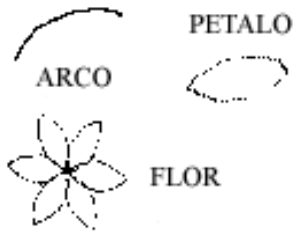
Empieza dibujando una **TORRE**. Puedes necesitar el **RECTANGULO** y el **TRIANGULO**. **Clona la CASA** y úsala de modelo para realizar la TORRE.

	PARA TORRE FIN

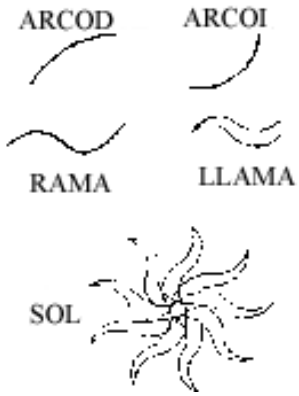
Ahora intenta construir un CASTILLO

	PARA CASTILLO FIN

Aquí hay un par más de diseños para que intentes hacerlos.

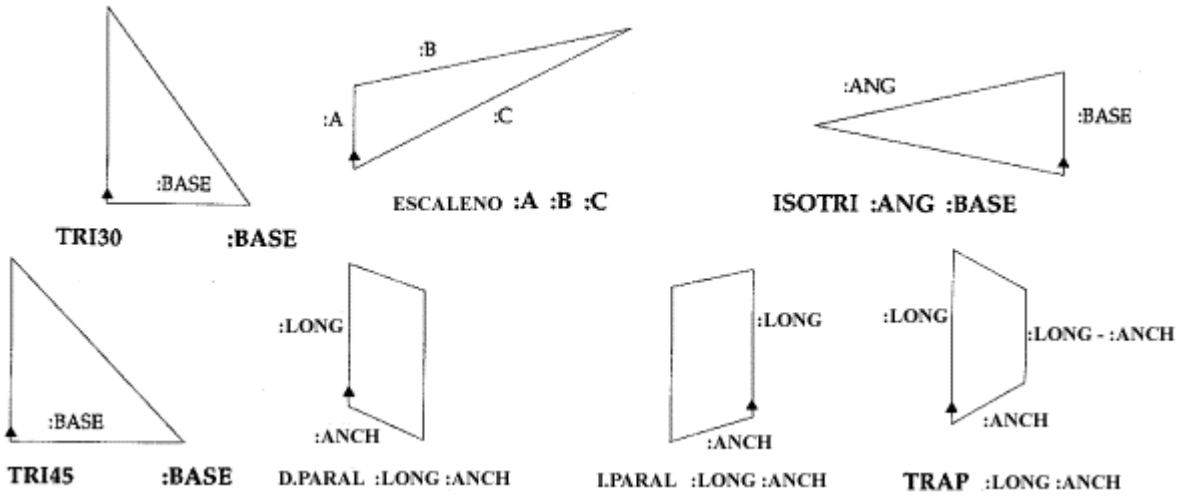
	

Para estos diseños **clona ARCO** para crear **ARCOD** (Arco Derecha) y **ARCOI** (Arco Izquierda).

Uniendo más 'figuras'

Pregunta a tu profesor sobre estas **'figuras extra'** consistentes en varios tipos de triángulos, paralelepípedos hacia derecha e izquierda y trapecios. Intenta enseñárselos a tu tortuga!



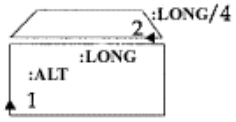
Jugando a ser 'tortuga'

Juega con un compañero construyendo los siguientes pares de figuras. Tienes que portarte tal y como lo haría la tortuga y así saber si lo que dice tu compañero dibujaría de verdad esa figura o no. **Cuando tu compañero diga una cosa que tu como tortuga no has aprendido a hacer tienes que responderle "No se cómo ... <loquesea>".**

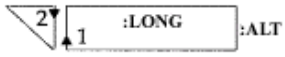
Escribe abajo los pasos que te parezcan correctos y luego pruébalos con tu tortuga.

***Nota**: Si tienes muchos problemas para convertir lo que 'dices' en lo que 'dibujas' es que estas un poco alejado del buen camino. Pide ayuda a tu profesor o a tus compañeros y vuelve a intentarlo. Las tortugas hablan un poco 'raro' al principio pero seguro que con práctica consigues entenderlas.*

RECT :ALT :LONG ;Figura 1
Dile a la tortuga ..... ;Unión
TRAP :LONG :LONG/4 ;Figura 2

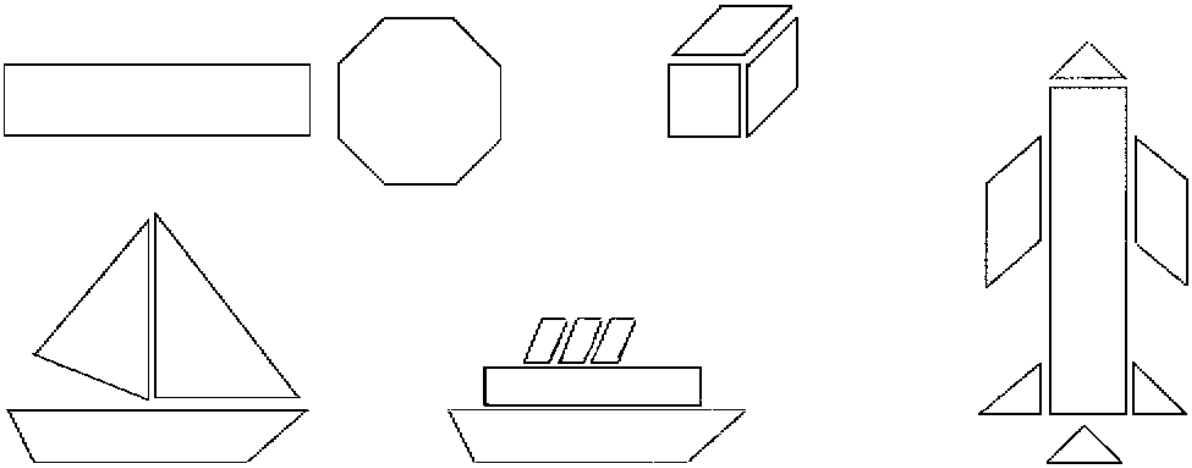


RECT :HT :WID ;Figura 1
Dile a la tortuga..... ;Unión
TRI45 :HT ;Figura 2



CIRCULO :TAMAÑO ;Figura 1
Dile a la tortuga..... ;Unión
TRIANGULO :TAMAÑO ;Figura 2

Ahora intenta unir esos grupos de figuras para realizar las figuras siguientes.



Tienes que proceder de la siguiente manera:

- Primero **marca el punto de salida de tu tortuga** en cada figura del grupo y pon un **número** que indique en que orden vas a dibujar las figuras que forman el grupo.

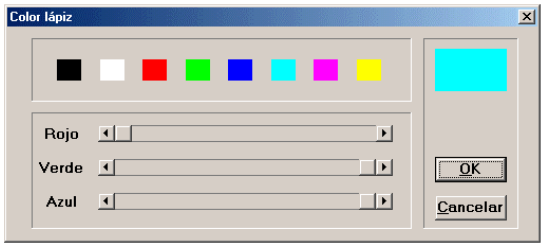
- Seguidamente ‘dile a tu tortuga’ el camino que debe seguir para dibujar la figura y no te olvides de decirle el camino que debe hacer para ir al siguiente punto de salida.

- Por ultimo prueba tu ‘lenguaje tortuga’ a ver si la tortuga dibuja la figura tal y como esperabas. Recuerda que es importante que la tortuga acabe las figuras en el mismo punto en el que empezó a dibujar. Además, en esta ocasión te puede hacer falta usar el principio del ‘camino inverso’. Este “truco” consiste en que hagas que la tortuga regrese a casa por el mismo camino por el que se había marchado.

Ahora crea tus propios grupos de figuras usando las figuras simples que ya hemos enseñado a tu tortuga.

'Háblale a la Tortuga' para que siga tu camino en la realización de las figuras y anota que procedimientos has tenido que seguir para que la tortuga dibujara las figuras que habías inventado.

Eligiendo Colores (colores)



Puedes elegir diferentes elementos a los que darles color: el lápiz, el relleno y el fondo. Esto puede hacerse desde la barra de menús del MSWLogo **Configurar>Color del lápiz** etc. y moviendo las barras de colores puedes elegir el color que más te guste.

A veces sin embargo, necesitas controlar el color desde dentro de un procedimiento. Para eso existen los comandos: **PONCL (PON Color Lapiz)**, **POCCR (POn ColorRelleno)**, y **PONCP (PON ColorPapel)**.

Para poder usar esos comandos necesitas los valores de color que aparecen en la **Tabla de Colores** inferior, o bien, si has creado tu propio color puedes usar **MUESTRA COLORLAPIZ** o **COLORPAPEL** o **COLORRELLENO**, para que puedas apuntar el valor del color que has creado y lo puedas usar más adelante.

Es recomendable crearse una librería (llamamos librería a los conjuntos de procedimientos que tienen cosas en común) de procedimientos de color para no tener que recordar extraños códigos de color cuando trabajamos.
Un procedimiento para el 'lapizrojo' podría ser:

```
PARA lapizrojo
    PONCL [255 0 0]
FIN
```

Podrías también hacer lo siguiente y definir los colores con nombres en lugar de con números, para usarlos más fácilmente y luego crearte un fichero con colores.
Para ello usaremos el nuevo comando **DEV** (**DEV**uelve)

Por ejemplo para el 'rojo':

```
PARA rojo
    DEV 4        ; o bien DEV [255 0 0]
FIN
```

Ahora deberías ser capaz de escribir **PONCL rojo** en lugar de tener que usar un valor numérico para ello.

Puedes clonar este proceso y crear procesos similares con los colores que uses más a menudo.

Tabla de colores

Nombre	Índice	Valores RGB	Nombre	Índice	Valores RGB
Negro	0	[0 0 0]	Marrón	8	[155 96 59]
Azul	1	[0 0 255]	Beige	9	[197 136 18]
Verde	2	[0 255 0]	Verde claro	10	[100 162 64]
Cian	3	[0 255 255]	Azul claro	11	[120 187 187]
Rojo	4	[255 0 0]	Salmón	12	[255 149 119]
Magenta	5	[255 0 255]	Azul celeste	13	[144 113 208]
Amarillo	6	[255 255 0]	Naranja	14	[255 163 0]
Blanco	7	[255 255 255]	Plateado (gris)	15	[183 183 183]

Pintando líneas de color

Cuando todas las líneas que dibujas son negras no es necesario introducir comandos para cambiar el color entre una línea y la siguiente. Basta con **SL** y **BL** para ir de un lado a otro dibujando líneas.
Cuando cada figura es de un color diferente necesitas cambiar de lápiz entre las 2 figuras para que estas sean cada una del color que has elegido y debes subir y bajar el lápiz adecuadamente para que una línea de un color no sobrescriba (pinte por encima de) la de otro color.

Realiza los cambios necesarios en tu procedimiento CASA y haz los cambios requeridos en el color del lápiz después del dibujo de cada figura. **SL al principio y BL al final de cada unión,** algo parecido a:

```
PARA CASA :TAMAÑO
    PONCL 6  CUADRADO :TAMAÑO        ; pinta paredes amarillas
    SL  AV :TAMAÑO GD 30  BL         ; une la pared al tejado
    PONCL 4  TRIANGULO :TAMAÑO       ; pinta el tejado rojo
    SL  GI 30 RE :TAMAÑO BL          ; regreso al punto de partida (R.P.P)
FIN
```

Fíjate que SL y BL no son componentes del principio de Regreso al Punto de Partida.

Puedes usar también el color del lápiz para escribir textos en pantalla. Pregúntale a tu profesor sobre cómo **ROTULAR** la pantalla.

Llenando de color un espacio cerrado

La siguiente secuencia de acciones es **esencial**:

1. elige los colores,
2. dibuja la figura,
3. elige el color de relleno adecuado,
4. sube el lápiz y pon la tortuga dentro del área que deseas dibujar,
5. rellena el área con el color adecuado, regresa al punto de partida y baja el lápiz.

En el ejemplo, **cada línea debe ser tecleada de manera separada en la Ventana de Trabajo**:

- PONCL 6 POCCR 6 ; pone el lápiz y el relleno de amarillo
- CUADRADO 80 ; dibuja la figura
- SL GD 45 AV 20 ; mueve la tortuga dentro de la figura
- RELLENA ; rellena la figura con el color de relleno
- RE 20 GI 45 BL ; devuelve la tortuga al punto inicial (Principio del **Regreso al Punto de Partida**.)

Fíjate en que has necesitado **SL** en el tercer paso para entrar en el cuadrado sin dejar una línea no deseada en el dibujo. Este paso ha sido deshecho al final gracias al **BL** en la quinta línea. De forma que todo ha quedado tal y como estaba al empezar (**R.P.P**)

Ahora crea el procedimiento **COLOR.PAREDES** y el **COLOR.TEJADO** para crear una casa coloreada por dentro. Puedes clonar los procedimientos anteriores de CASA para crear **COLOR.CASA**. Puedes necesitar reducir el ángulo de 45º para conseguir entrar dentro del triángulo.

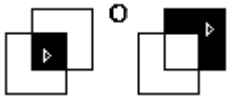
Para acabar reemplaza PONCL 6 CUADRADO :TAMAÑO y PONCL 4 TRIANGULO :TAMAÑO por tus 2 nuevos procedimientos para obtener una casa coloreada.

Pregúntale a tu profesor alguna manera de poder dibujar la casa de colores diferentes sin tener que clonar todo el procedimiento cada vez. Algo parecido a **CASA :Tamaño :Color**, podría ser lo que andas buscando.

Rellenando con color figuras que se superponen

RELLENA funciona de la siguiente forma,

RELLENA siempre llena de color el área cerrada que tiene encerrada a tu tortuga.



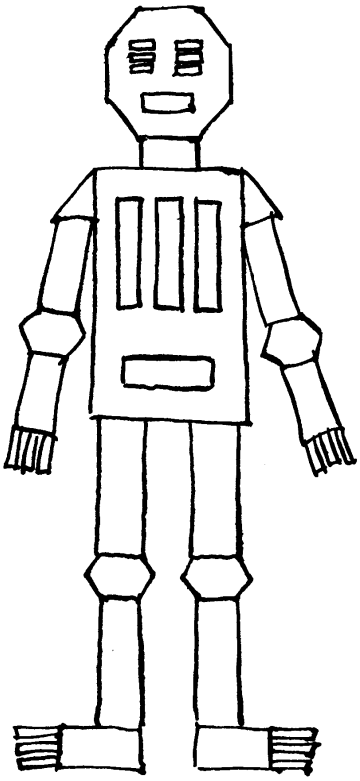
Diseñando tu propio proyecto

Ahora tu tortuga tiene en su memoria un conjunto de polígonos regulares:
TRIANGULO, CUADRADO, ... CIRCULO, RECTANGULO y ARCO (posiblemente también ARCOD y ARCOI) y otras 'Figuras Extra' que has construido con ayuda de estas figuras más simples.

Todas estas figuras pueden dibujarse de diferentes tamaños y colores como hemos aprendido hasta ahora.

Ahora tu trabajo consiste en combinar estas figuras sencillas para construir una figura más complicada a base de pequeñas figuritas más simples. Esto te permitirá hacer un precioso dibujo a lo largo y ancho de la pantalla.

Tu proyecto...



Necesita usar muchas figuras 'simples' (nivel 1)

necesita usar datos variables para el control del tamaño

necesita tener una buena estructura
- las figuras simples construyen una sub-unidad (nivel 2)
- las sub-unidades construyen unidades (nivel 3)
- las unidades forman súper-unidades (nivel 4)
- las súper-unidades forman el dibujo (nivel 5)
- necesita repetir elementos de quinto nivel.

necesita tener un buen estilo
- procedimientos correctamente estructurados.
- usa el principio del ‘regreso al punto de partida’

puedes usar color.

Estas son algunas ideas de proyectos que podrías querer hacer:
Una ciudad con edificios y vehículos. Un bosque con diferentes tipos de árboles y troncos; Un paisaje marino con barcos, pájaros y peces; un batallón de robots; un jardín; un castillo bien hermoso con foso, almenas y cocodrilos.

Pregúntale a tu profesor sobre los **mapas de pantalla** y actúa de la siguiente forma:

1. Planea como quieres que quede tu dibujo al final. Dibújalo en papel para empezar.
2. Convierte tu diseño en **figuras simples**
3. Altera tu diseño para que las mismas figuras ocupen distintos lugares y sean partes de diferentes figuras mas complejas.
4. Pon nombre y decide que cosas son de nivel 2, nivel 3, nivel 4, nivel 5, etc. y decide el punto de partida de cada unidad.

5. Enséñale los procedimientos a la tortuga, prueba y corrige cada unidad (figura) por separado, empezando por la más simple y avanzando hacia las más complejas. Y por último une todas las unidades, todas las piezas de tu dibujo para crear el dibujo final.
6. Une todas los procedimientos en un solo procedimiento que cree el dibujo final y enséñale el resultado a tu profesor para que vea lo que has enseñado a hacer a tu inteligentísima tortuga.