Tutorial de Carmetal

(Compass and Ruler Metal)

Software de geometría dinámica

Colección de aplicaciones gratuitas para contextos educativos

Plan Integral de Educación Digital
Dirección Operativa de Incorporación de Tecnologías (InTec)

Ministerio de Educación

Buenos Aires Ciudad
Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
09-10-2025
Haciendo buenos aires

Prólogo

Este tutorial se enmarca dentro de los lineamientos del Plan Integral de Educación Digital (PIED) del Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que busca integrar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las instituciones educativas a la cultura digital.

Uno de los objetivos del PIED es "fomentar el conocimiento y la apropiación crítica de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en la comunidad educativa y en la sociedad en general."

Cada una de las aplicaciones que forman parte de este banco de recursos son herramientas que, utilizándolas de forma creativa, permiten aprender y jugar en entornos digitales. El juego es una poderosa fuente de motivación para los alumnos y favorece la construcción del saber. Todas las aplicaciones son de uso libre y pueden descargarse gratuitamente de Internet e instalarse en cualquier computadora. De esta manera, se promueve la igualdad de oportunidades y posibilidades para que todos puedan acceder a herramientas que desarrollen la creatividad.

En cada uno de los tutoriales se presentan "consideraciones pedagógicas" que funcionan como disparadores pero que no deben limitar a los usuarios a explorar y desarrollar sus propios usos educativos.

La aplicación de este tutorial no constituye por sí misma una propuesta pedagógica. Su funcionalidad cobra sentido cuando se integra a una actividad. Cada docente o persona que quiera utilizar estos recursos podrá construir su propio recorrido.

Índice

¿Qué es? ..... p. 4

Requerimientos técnicos ..... p. 5

Consideraciones pedagógicas ..... p. 4

Actividades propuestas ..... p. 5

Nociones básicas ..... p. 7

¿Cómo instalar Carmetal? ..... p. 7

Área de trabajo ..... p. 7

Barra de herramientas ..... p. 9

Paso a paso ..... p. 7

Edición de los elementos construidos ..... p. 7

Área de edición general ..... p. 7

Más ediciones específicas ..... p. 9

Enlaces de interés p.14

¿Qué **es**?

CaRMetal es un software libre de geometría dinámica, que permite realizar construcciones geométricas a partir de las propiedades de las figuras, dotando de movimiento a los elementos que componen las figuras construidas. Esto permite desplazarlos libremente.

Requerimientos **Técnicos**

- Software libre de uso gratuito.
- Corre bajo Windows y Linux.
- No es necesario registro.
- Requiere Java para funcionar, programa que debe instalarse antes de descargar CaRMetal.
- El tutorial está hecho sobre la versión 3.5.2

- URL para descargar el programa: http://db-maths.nuxit.net/CaRMetal/index_es.html

Consideraciones **pedagógicas**

Nivel educativo:
Primario,
Segundo ciclo.
Áreas:
Matemática

El programa permite generar nuevas posiciones y diferentes tamaños para una misma construcción. Es en esta propiedad dinámica del software donde reside su gran valor didáctico, ya que la conservación de las propiedades y la forma de la figura al variar sus posiciones y tamaños, permite validar la construcción, asegurando que fue correctamente trazada. A la inversa, la modificación de la forma de la figura al rotarla o desplazarla –o al variar su tamaño- demuestra que su construcción fue incorrecta, porque no se conservaron las propiedades a partir de las cuales se trazó la figura.

Actividad propuesta

Idea:

Que los alumnos construyan un cuadrado, a partir de un lado. Luego deberán validar la construcción.

Materiales:

Netbooks, Carmetal

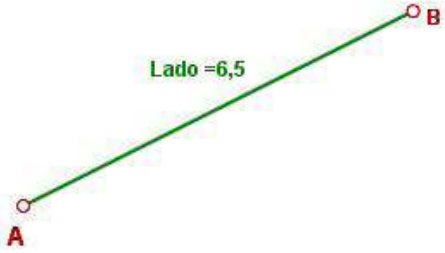
Se mostrará a continuación las herramientas necesarias para el trazado de los elementos geométricos que se prevé usar en las construcciones entre 4° y 7° grados.

---

a. Construcción

1. *Se le dará a cada alumno la consigna de construir un cuadrado a partir de un lado, que mide 6,5.*

2. *Marcará los puntos A y B; editará sus nombres. Trazará el segmento AB; lo nombrará "lado" y pedirá al programa que edite su nombre. 3.*



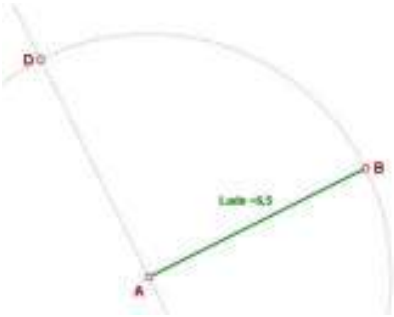
3. *Construirá la recta perpendicular a AB por el punto A.*

4. *Utilizando la herramienta compás trazará una circunferencia con centro en A y radio igual a AB.*

5. *Pedirá al programa que trace la intersección de la recta y la circunferencia; lo llamará D y será otro vértice.*

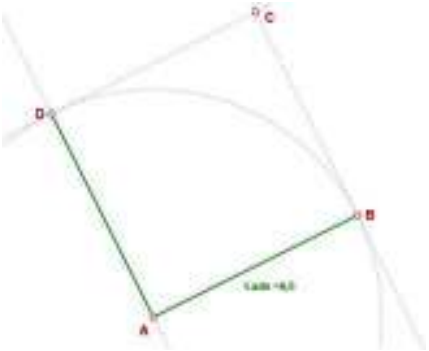
6. *Trazará el lado AD.*

7. *Trazar la perpendicular de AB por B.*

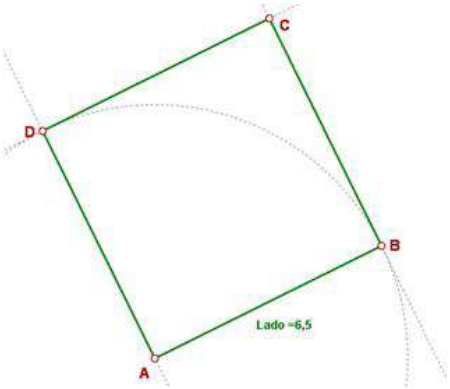


8. *Trazará la paralela a AB por el vértice D.*

9. *Pedirá la intersección de la paralela y la segunda perpendicular. Será el vértice C.*



10. *Trazará los lados DC Y CB. El cuadrado quedará completo.*



b. Validar la construcción

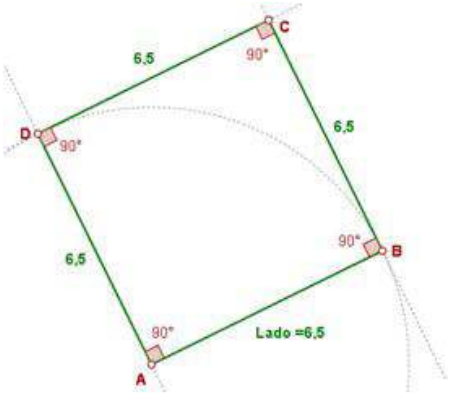
Validar la construcción significa comprobar que la figura está realmente bien construida, respetando sus propiedades (paralelismos, perpendiculares, medidas, etc.). A la validación se llega utilizando las herramientas de medición (comprobación estática de que las propiedades se respetaron) y las herramientas dinámicas del soft: al poder mover, desplazar o girar la figura desde sus vértices, se obtienen nuevas figuras semejantes, con diferentes medidas de lados y de diagonales, (pero no de ángulos), respecto de la figura original.

Esto permite verificar que las propiedades se mantuvieron. Si la construcción fue mal hecha, lo que se comprobará es que la figura se deforma, se deshacen las relaciones originales entre sus elementos y la construcción no es válida.

1° validación: *por medidas.*

Medirá con las herramientas del software cada lado, indicándole a éste que muestre los valores; medirá la abertura de los ángulos interiores.

Si los cuatro lados miden lo mismo y los cuatro ángulos son rectos, se valida la construcción para la posición en que el alumno la realizó, y para el valor del lado = 6,5

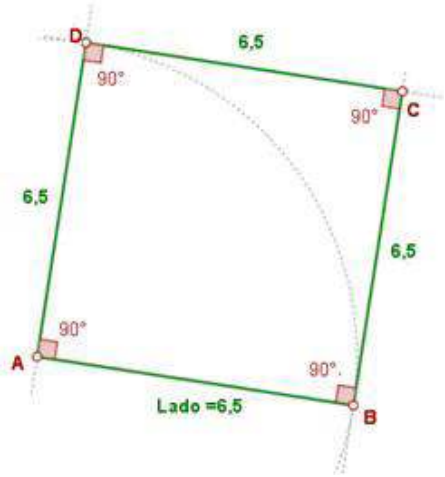


2° validación: *por desplazamientos y rotaciones de la figura, sin modificar sus dimensiones.*

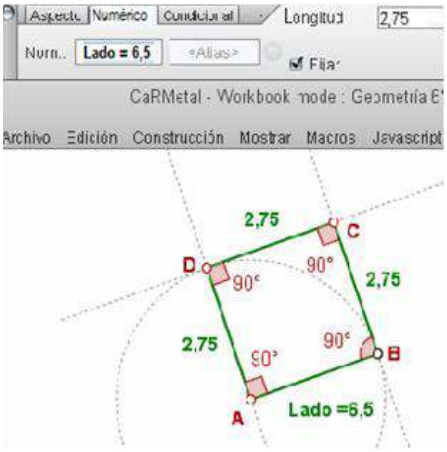
Con "mover" moverá primero el vértice A en todas direcciones; luego el B, el C y el D.

Si la figura se desplaza y no se deforma al cambiar de posición, los valores de los lados siguen

siendo iguales entre sí para cada posición y los ángulos interiores se mantienen rectos en todos los casos, validamos la construcción para las infinitas posiciones posibles en el plano y para el valor del lado = 6,5.



3° validación: *por desplazamientos y rotaciones de la figura, modificando sus dimensiones.*
Editar nuevamente las propiedades del lado, des marcar la ventanita "fija", con lo cual se libera su longitud.
Con la herramienta "mover" desplazar los puntos A, B, C, D; observar que a medida que el lado cambia de longitud, el cuadrado cambia su tamaño. Sin embargo, también se observa que:
a) *la longitud de los 4 lados cambia en forma idéntica, y por lo tanto los cuatro son iguales entre sí;*
b) *Los ángulos internos se mantienen rectos;*
Por lo tanto, se valida la construcción porque las propiedades que definen a la figura se mantienen para cualquier posición relativa, para cualquier lugar del plano y para las infinitas medidas posibles que surgen al liberar la longitud del lado.



Es en esta propiedad dinámica del soft donde reside una de sus grandes virtudes, que lo diferencia radicalmente de las construcciones tradicionales con papel lápiz, regla y compás (donde la comprobación se puede hacer sólo con las mediciones) y justifica ampliamente su utilización.

Nociones básicas

¿Cómo instalar CaRMetal?

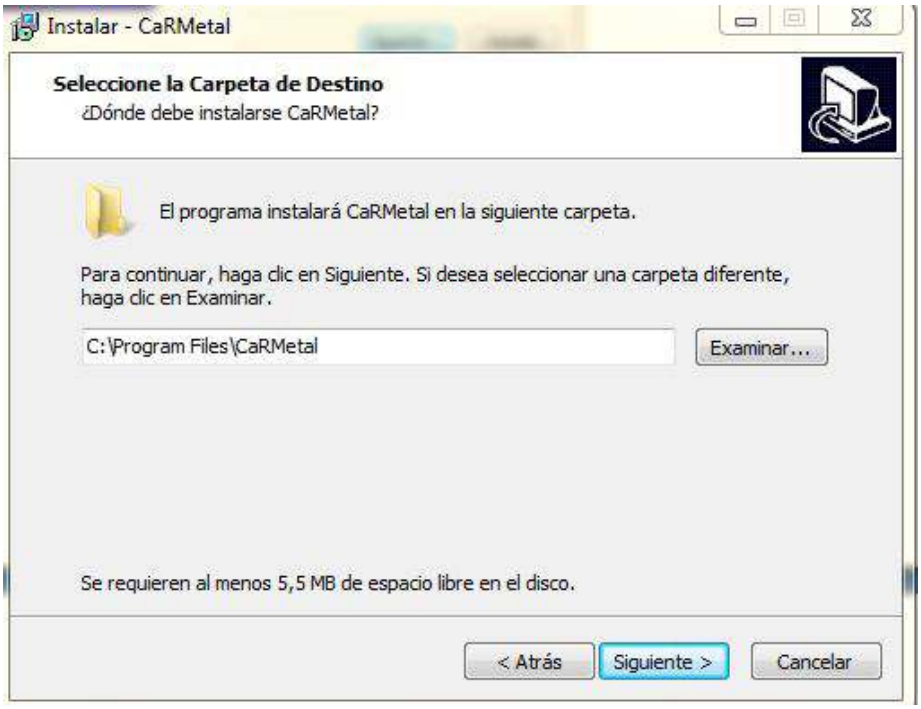
Descargar el software del enlace y ejecutarlo:

http://db-maths.nuxit.net/CaRMetal/index_es.html

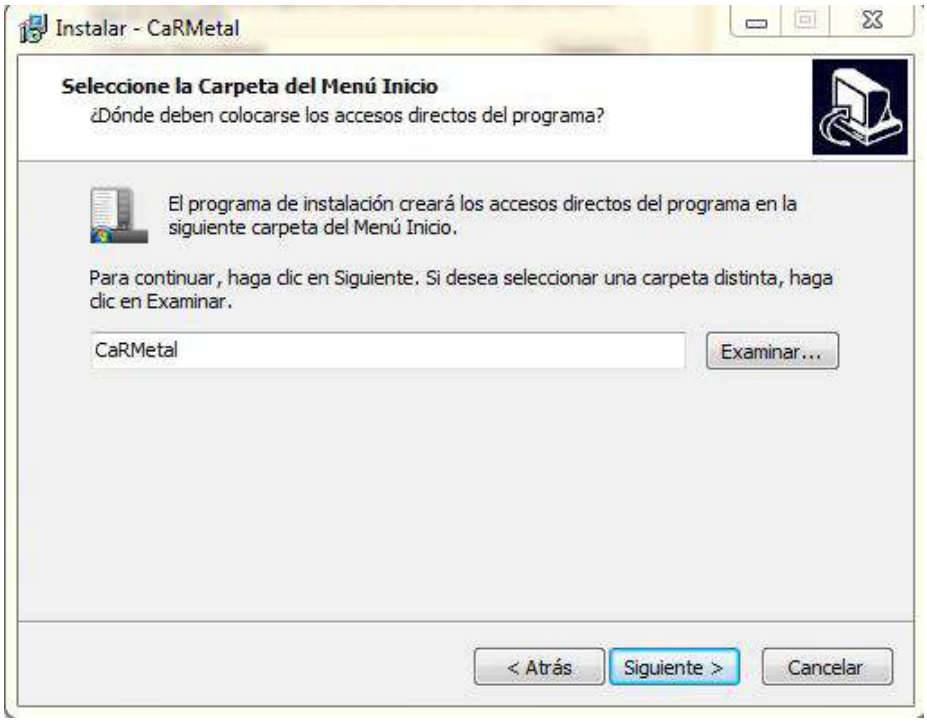
1. Seleccionar el idioma y presionar aceptar

2. Presionar siguiente para que comience la instalación

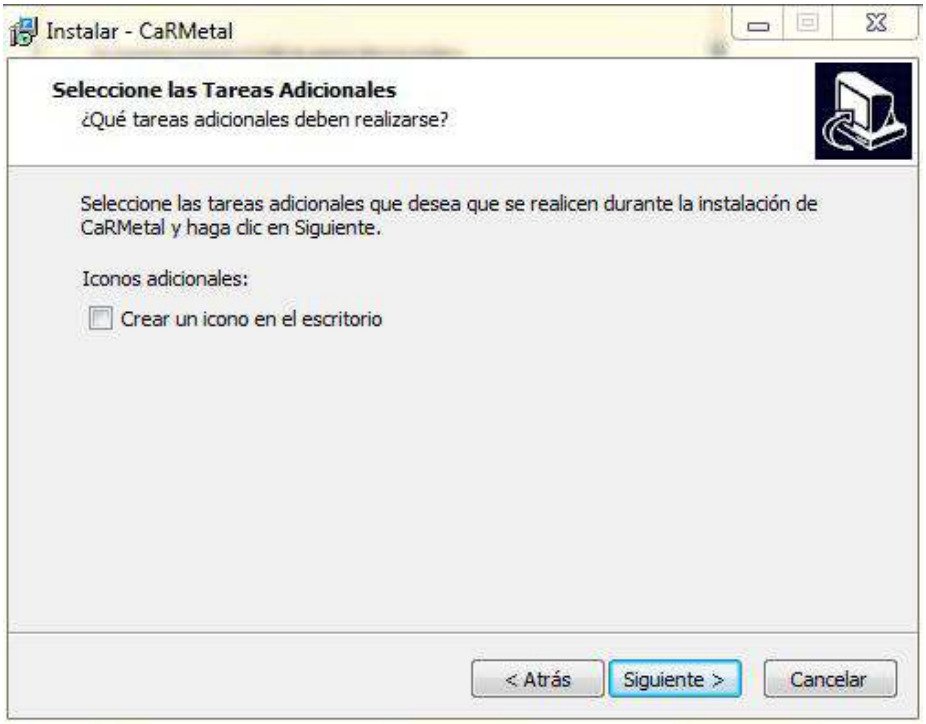
3 Seleccionar la carpeta de destino



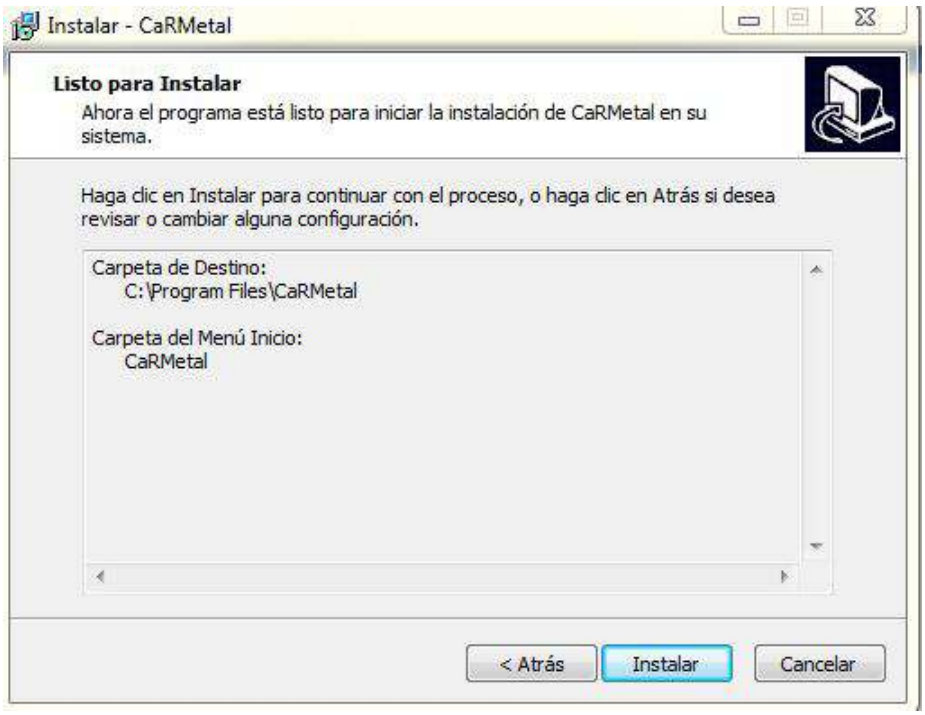
4 Seleccionar la carpeta del menú inicio



5 Seleccionar alguna tarea adicional y presionar siguiente:

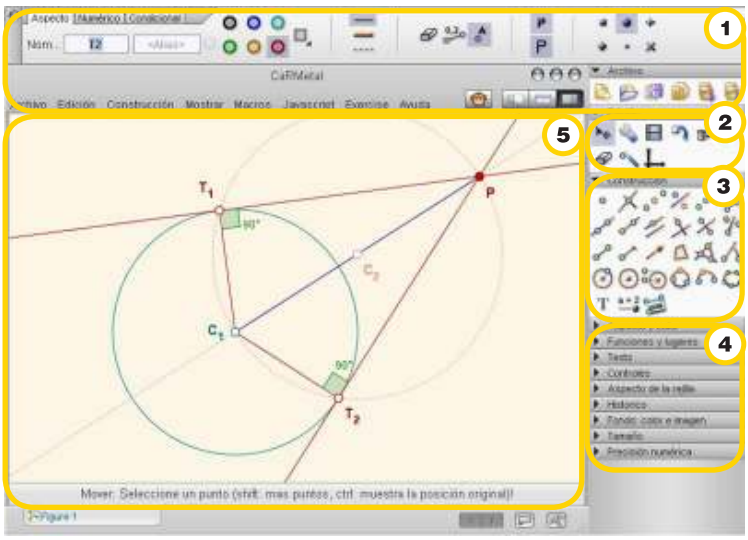


6 Presionar instalar para comenzar:



7 Presionar finalizar para concluir el proceso de instalación:

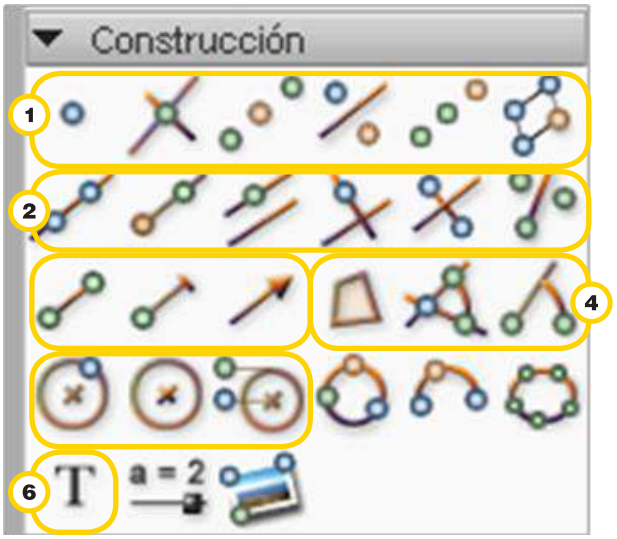
Nociones básicas
Área de trabajo



1 Panel de edición de los elementos trazados
2 Área de edición general
3 Panel de herramientas para la construcción de los elementos geométricos
4 Panel con más herramientas de trabajo
5 Área de trazado

Nociones básicas

Barra de herramientas



1 Puntos:

- Punto
- Punto de intersección
- Punto medio

2 Rectas:

- Recta
- Semirrecta
- Paralela
- Perpendicular
- Mediatriz
- Bisectriz

3 Segmentos:

- Segmento de cualquier longitud
- Segmento de longitud determinada.

4 Ángulos:

- Ángulo de cualquier amplitud
- Ángulo de amplitud determinada.

5 Circunferencias:

- Circunferencia de cualquier radio;
- Circunferencia de radio determinado;
- Circunferencia trazada como compás (entre centro y punto).

6 Texto:

- Escribe textos en el área de trazado.

Paso a paso

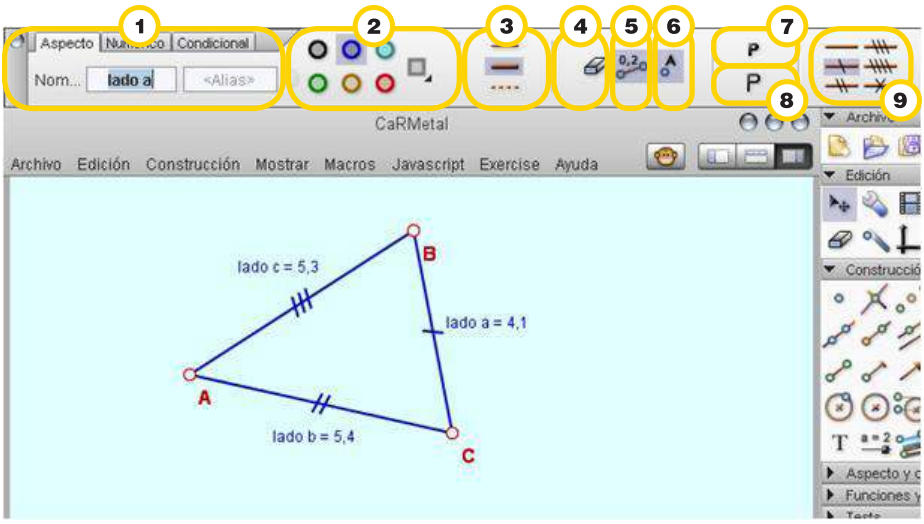
Edición de los elementos construidos

A medida que se construyen los elementos se los pude editar, asignándoles atributos tales como tipo de trazo, color, nombre, medida y tipo de letra:

A. El panel de edición se habilita con click del botón derecho del mouse sobre cualquier elemento ya construido.

B. Presenta tres solapas, de las que usaremos las dos primeras, Aspecto y Numérico.

C. La solapa Aspecto edita los atributos visuales de los elementos trazados:



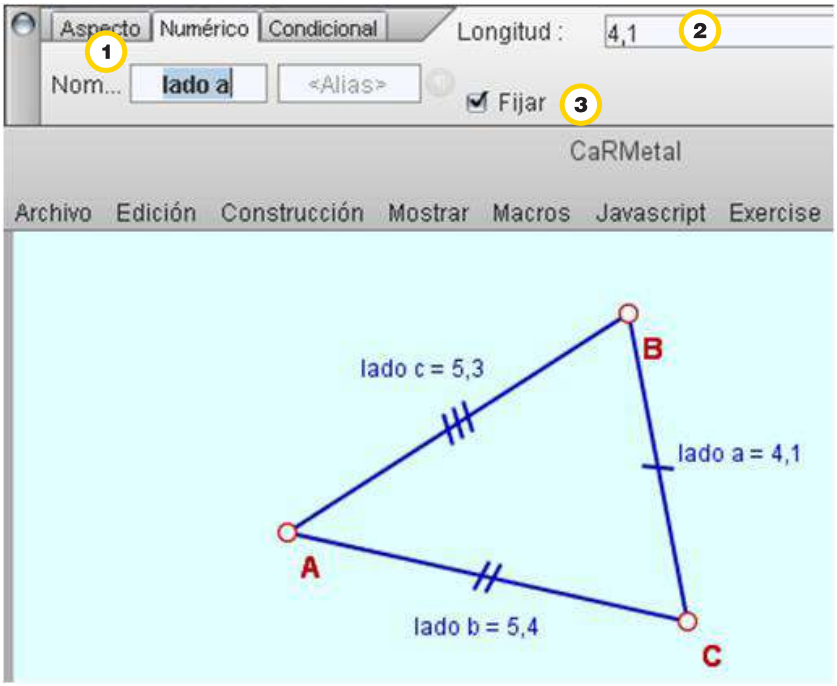
1. Solapas de Aspecto, numérico y condicional
2. Color : Seis predeterminados y edición de nuevos colores
3. Trazo: 3 opciones: fino, grueso, punteado
4. Goma: oculta el elemento
5. Muestra la medida
6. Muestra el nombre
7. Muestra nombre en negrita
8. Muestra nombre tamaño grande
9. Panel de edición

Los valores numéricos también se pueden editar:

1. La solapa Numérico edita los valores de longitudes, radios y aberturas angulares:

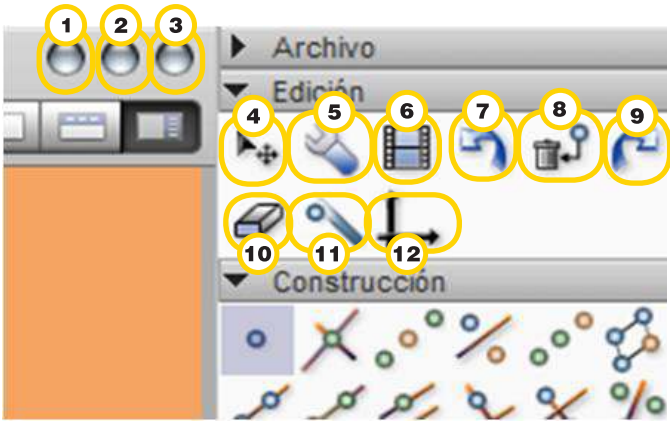
2. Cuando construimos:
   - segmentos de longitud fija;
   - circunferencias de radio fijo;
   - ángulos de abertura fija, escribir la medida deseada.

3. Si desea que la medida no varíe a lo largo de la construcción se debe asegurar que el cuadro Fijar esté tildada.



Sin embargo, una vez terminada la construcción, es posible destildar este cuadro para que, al usar la herramienta mover, se puede cambiar la longitud del segmento, el radio de la circunferencia o la abertura del ángulo. Esto permitirá validar la construcción o rechazarla, según haya sido bien construida o no.

Paso a paso
Área de edición general



1. Minimizar
2. Maximizar
3. Cerrar
4. Editar: Cumple la misma función que el botón derecho sobre un elemento geométrico
5. Mover: dota de movimiento a elementos geométricos.
6. Editar un objeto
7. Animar un punto
8. Borrar el último objeto dibujado.
9. Borrar un objeto cualquiera.
10. Deshacer borrar
11. Ocultar: Oculta (NO BORRA) un objeto
12. Mostrar / Ocultar: Muestra un objeto ocultado o vuelve a ocultarlo.
13. Mostrar cuadrícula (o rejilla): habilita una grilla cartesiana con origen en el centro de la pantalla.

Paso a paso
Más ediciones específicas

En el extremo derecho de la pantalla aparece un panel con bloques que permiten más ediciones generales y muchas ediciones específicas, propias de un graficador geométrico.

Cada ícono permite:

1. Nueva construcción
2. Abrir construcción
3. Guardar Construcción
4. Copiar
5. Exportar la construcción como formato PNG
6. Exportar la construcción como formato EPS

Cuando optamos por visualizar el área de trazado como una grilla cartesiana, se puede:

a) con las flechas y con las líneas de color: editar el color y los trazos de la cuadrícula cartesiana.

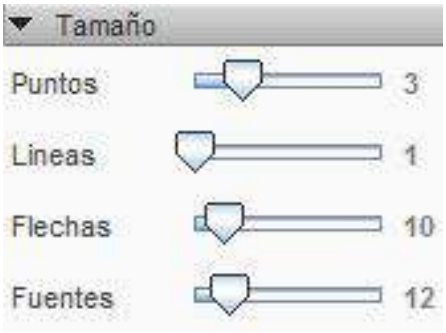
b) con el ícono inferior izquierdo: mostrar sólo los ejes cartesianos, o los ejes y la cuadrícula simultáneamente.

c) con el ícono inferior siguiente: mostrar los ejes numerados.

Se utiliza para ver los distintos pasos que formaron parte de la construcción. Los íconos, permiten:

1. Ir al comienzo
2. Atrasar varios pasos
3. Ir al paso anterior
4. Ir a un paso adelante
5. Adelantar varios pasos
6. Ir al final

Permite variar el espesor del trazo de puntos, líneas, flechas y fuentes.
Funciona como las consolas de música, desplazando hacia ambos lados la “perilla”.
El tamaño es de menor a mayor de izquierda a derecha.

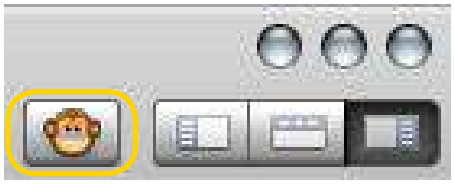


Precisión numérica se refiere a la cantidad de cifras decimales a mostrar en el valor de una medida.
CaRMetal no utiliza unidades. Inferimos que “3,7”, tratándose de radio de circunferencias, o segmentos, se refiere a su longitud; su valor será de centímetros, milímetros, metros o kilómetros (o medidas de otros sistemas de medición, como pulgadas, yardas, etc.), de acuerdo con la naturaleza del problema planteado. En construcciones puras (no vinculadas de un problema concreto), como las que generalmente hacemos en primaria, es válido considerar que se trabaja con centímetros.
Longitud: en primaria recomendamos usar una cifra (es aceptable usar dos cifras en 6° / 7°, aunque en la escala de trabajo que permite usar el programa, las centésimas resultan poco significativas).
Ángulos: CaRMetal no usa sistema sexagesimal para medir ángulos: en lugar de 58º 25’ 16”, muestra su equivalente, convertido a números decimales: 58,4211...
Como en primaria no expresamos aberturas de ángulos en el sistema decimal, debe llevarse la precisión numérica de ángulos a “cero”, que equivale a número entero de grados: de este modo sólo se mostrará la abertura en grados, sin precisar minutos ni segundos, ni la notación de cifras decimales, que puede confundir a los alumnos.

Permite dar un color de fondo a las construcciones, o insertarle una imagen. Cliquear en "**Fondo: color e imagen**" se despliegan la paleta de colores y cuatro íconos. Estos íconos son:
El primero a izquierda, para buscar imagen de fondo: abre un buscador que remite al directorio de la PC para seleccionar imagen (también la borra una vez que está insertada). Los otros íconos son para:

- adaptar la imagen al total del área de trazado;
- centrarla en el área de trazado;
- mostrarla como mosaico.

Es conveniente recordar que este es un elemento adicional, puramente decorativo, y no debe abusarse de él. Por otra parte, las imágenes dificultan la vista de la construcción, por lo que convendría (en caso de realmente considerar necesario este recurso) editarla previamente atenuándoles el brillo para que no prevalezca sobre la construcción (*el software de la PDI permite atenuar la imagen con el botón derecho del mouse - propiedades -transparencia de la imagen*).



El "monito": manteniendo presionada esta herramienta, el monito hace "monadas": deforma, estira, encoge, rota y desplaza aleatoriamente la figura. Cumple la misma función que la herramienta "Mover", sólo que al monito lo comanda aleatoriamente el programa, mientras que, cuando aplicamos la herramienta "Mover", es el usuario quien lo comanda.

Enlaces de interés

Sitio oficial de CarMetal en castellano

http://db-maths.nuxit.net/CaRMetal/index_es.html

Geometría Dinámica. CarMetal

http://www.geometriadinamica.cl/2010/01/carmetal-3-1/

Geometría Dinámica. CarMetal. Ejemplos.

http://www.geometriadinamica.cl/2009/11/ejempos-carmetal/

www.educacion.buenosaires.gob.ar

Contacto:

asistencia.pedagogica.digital@bue.edu.ar

Esta obra se encuentra bajo una Licencia Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.5 Argentina de Creative Commons. Para más información visite http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ar/

Ministerio de Educación

Buenos Aires Ciudad

Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
09-10-2025