

# La construcción de figuras geométricas

Héctor Ponce



Desde la perspectiva didáctica en la que nos ubicamos, consideramos que, para que los alumnos puedan progresar en sus conocimientos matemáticos, es necesario –entre otros aspectos– que dichos conocimientos se elaboren a partir tanto de la resolución de problemas como del análisis de esas resoluciones. El avance de los niños específicamente en el terreno geométrico –es decir, el avance en el estudio de las propiedades de las figuras y de los cuerpos– se encuadra también en estos propósitos.

Con esa intención, desde hace algunos años, se ha desarrollado un conjunto de actividades que brindan la posibilidad de que los niños exploren, analicen, identifiquen y sistematicen propiedades de figuras y cuerpos. Algunas de estas actividades son, por ejemplo, copiar una figura, decidir qué información permite identificarla entre varias con las que comparten algunas características, elaborar un mensaje para que pueda dibujarla quien no la haya visto, construirla a partir de ciertos datos, etcétera.

Bajo determinadas condiciones, cada una de estas propuestas tiene ciertas potencialidades respecto del tipo de trabajo didáctico que puede realizarse en el aula y también ciertos límites. Así, por ejemplo, copiar una figura con el modelo presente permite empezar a pensarla en términos de algunas de sus características (cantidad de lados y vértices, congruencia o no de los lados, amplitud de los ángulos, etc.), aunque ciertas propiedades puedan quedar implícitas en el momento de realizarse la copia; las actividades donde se trata de identificar una figura entre varias incorporan la exigencia de la comunicación y, por lo tanto, aumentan el nivel de explicitación de las propiedades, pero no resultan potentes para analizar, por ejemplo, si el problema tiene una solución, ninguna o más de una. Un análisis similar podría hacerse con cada una de las propuestas mencionadas, sin embargo en este texto nos centraremos en las actividades de construcción de figuras a partir de ciertos datos con la intención de analizar qué tipo de trabajo geométrico permite desplegar en el segundo ciclo.

## Construcciones y análisis de las figuras

Las situaciones de construcción pueden ser una buena oportunidad para explorar nuevas maneras de pensar en una figura.

Esta producción pertenece a un niño de 4.º grado y fue realizada en el marco de una secuencia donde se intenta que los alumnos establezcan que los puntos que componen una circunferencia equidistan de su centro.

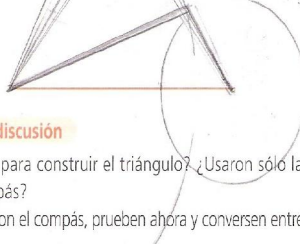
## Construir triángulos I



**Mirar para atrás** la página 103 (problemas 3, 4 y 5)

Antes de resolver estas actividades, volvé a leer los problemas 3, 4, 5 y **Mirar para atrás** de la página 103.

1. Éste es uno de los lados de un triángulo. Completá el triángulo con un lado de 5 cm y otro de 2 cm.



**Se abre la discusión**

- ★ ¿Cómo hicieron para construir el triángulo? ¿Usaron sólo la regla? ¿Alguno lo hizo con el compás?
- ★ Si no lo hicieron con el compás, prueben ahora y conversen entre todos cómo hicieron.

Las marcas en la hoja permiten ver varios intentos de construir el triángulo usando la regla y ajustando la inclinación de los lados para hacerlos coincidir. Si bien este procedimiento permitiría hallar la solución, hay en juego un proceso de ensayo y error; el triángulo “aparece” al unirse los segmentos sin que se pueda establecer previamente en qué lugar eso va a ocurrir. El uso del compás, en cambio, permite determinar con dos trazos cuál es la ubicación de todos los puntos que cumplen las condiciones buscadas.

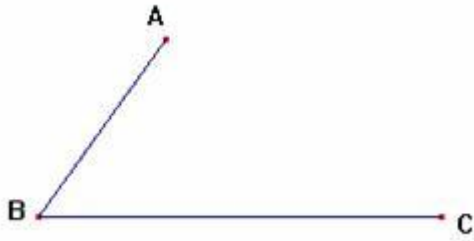
Ignoramos qué tan disponible está para este niño el hecho de que en una circunferencia los puntos que la conforman equidistan de su centro. Sin embargo, para quien está aprendiendo no parece ser lo mismo pensar que lo que falta trazar son dos lados –que se pueden hacer con regla– a considerar que lo que se está buscando es un punto que cumpla una doble condición (la de estar a la vez a 5 cm de uno de los extremos del lado dado y a 2 cm del otro).

En este caso, dejar librado a los alumnos los instrumentos a utilizar permitiendo que los niños ensayen distintas alternativas junto con un posterior análisis de los procedimientos empleados brinda la posibilidad de reconsiderar cómo es pensada la figura.

## Construcciones, instrumentos geométricos y propiedades

En otros casos, la decisión del docente de habilitar o no el uso de ciertos instrumentos para que se realice una construcción puede favorecer la aparición de ciertos procedimientos o bloquear otros.

Por ejemplo, consideremos estos tres problemas que parecen muy similares entre sí: *Estos son dos de los lados de un paralelogramo. Construirlo usando:*



- a) *Regla y escuadra.*
- b) *Transportador y regla.*
- c) *Compás y regla.*

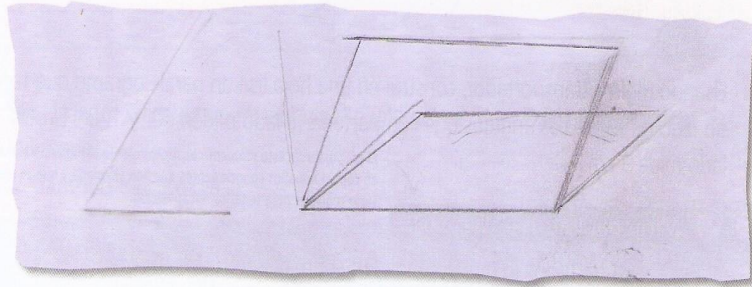
En el problema a) la utilización de la regla y la escuadra permite llamar la atención sobre el paralelismo de los lados, ya que para completar la figura la regla y la escuadra permiten trazar paralelas a los lados AB y BC que pasen por A y por C respectivamente. En cambio, en el caso b) aparece en primer plano el ángulo que forman los lados. En efecto, para que los lados a construir sean paralelos a los dados, es necesario que los ángulos A y C sean suplementarios a B. Por último, en c) el compás permitiría garantizar que los lados a construir sean de la misma longitud que los dados.

En síntesis, los tres problemas parecen similares pero no lo son. En cada caso, si bien los datos son los mismos, los distintos instrumentos permiten poner el foco en aspectos diferentes. No se espera que los alumnos conozcan las propiedades en juego de antemano y las apliquen de manera directa a la resolución de este tipo de problemas, sino que a partir de cierta noción global de la figura en cuestión, la construcción permita avanzar en el conocimiento de propiedades, en un ida y vuelta entre exploración de procedimientos de construcción, identificación de nuevas características y utilización de conocimientos ya adquiridos.

### **Construcciones y cantidad de soluciones**

En otros casos, el trabajo con construcciones permite estudiar la cantidad de soluciones que es posible obtener con los datos dados. En efecto, en los tres problemas anteriores el ángulo que los lados forman está determinado por el dibujo. En la siguiente situación ese es justamente un aspecto interesante a indagar, como puede verse en esta producción de un niño de 5.º grado. Analizar que el ángulo puede variar permite explorar que hay más de un rectángulo con lados de 3 cm y 5 cm.

6. Utilizando los instrumentos de Geometría que necesites, investigá si es posible construir dos paralelogramos distintos que tengan lados de 3 cm y de 5 cm.

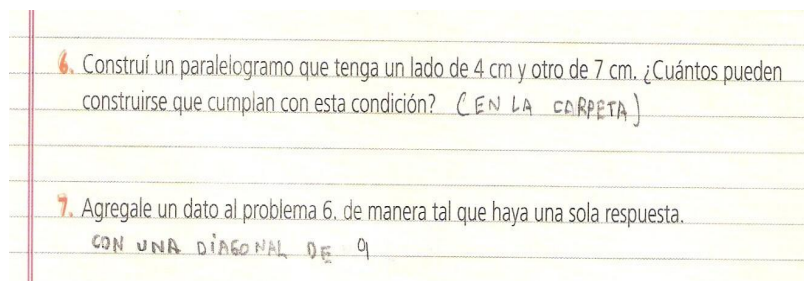


En estas situaciones es bueno reflexionar por qué decimos que son similares entre sí. Y también trabajar con los alumnos sobre qué estrategias pueden usar para resolverlos. ¿Tenés alguna experiencia relacionada que te interese contarnos? Esperamos tus comentarios antes de seguir con la temática.

### Construcciones y exploración de condiciones

Los problemas de construcciones de una figura geométrica brindan también la oportunidad de indagar qué condiciones pueden modificarse (ya sea agregando, quitando o cambiando los datos) para que se verifique una cantidad de soluciones determinada. La siguiente, por ejemplo, es una producción de un niño de 6.º grado.

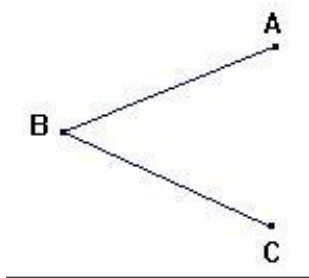
El dato que decidió agregar es una diagonal de 9 cm. Efectivamente, con esa información el paralelogramo es único. En este caso se trata de una figura específica que tiene unas medidas en particular. A partir de este problema tal vez pueda resultar interesante profundizar en una exploración que permita cierta generalización. Por ejemplo, plantear si siempre es cierto que con dos lados consecutivos y una de las diagonales es posible construir un único paralelogramo. Se trata entonces de investigar ya no un caso particular, sino de pensar en una figura genérica.



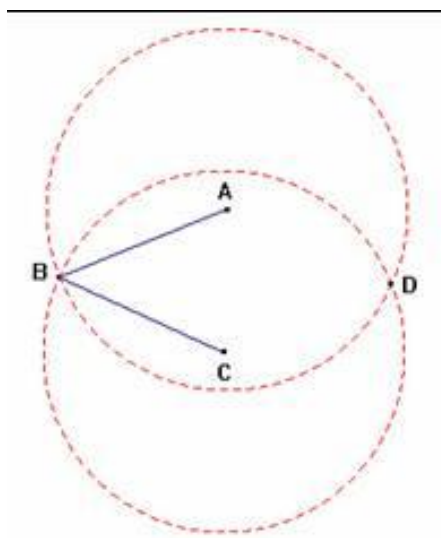
## Construcciones, procedimientos y conocimientos diversos

Ya hicimos referencia a la posibilidad de permitir o no el uso de ciertos instrumentos y cómo esa decisión del docente puede influir en la solución del problema. Agreguemos ahora el hecho de que, aún utilizando los mismos instrumentos, procedimientos distintos se apoyan en conocimientos diferentes. Analicemos dos resoluciones distintas del siguiente problema:

*Estos son los lados de un rombo. Terminá la construcción utilizando compás y regla graduada.*

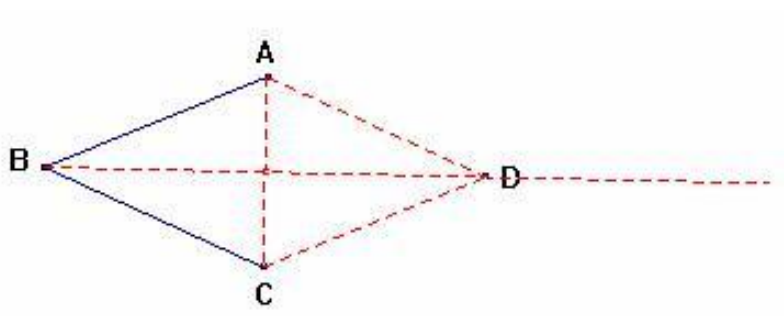


Un procedimiento posible puede ser tomar la medida de cualquiera de los dos lados, pinchar en A con esa medida y en C, y de esa manera obtener el vértice D para poder trazar los lados AD y CD que faltan.



Otra alternativa es trazar la diagonal AC y encontrar su punto medio con la regla. Luego, trazar la segunda diagonal uniendo B con ese punto medio, prolongando el trazo para la otra “mitad” del rombo. El vértice D va a estar sobre esa diagonal y puede encontrarse teniendo en cuenta que los cuatro lados del rombo deben tener la misma medida.

Como puede verse, el primer procedimiento se “apoya” exclusivamente en la longitud de los lados, mientras que en el segundo caso aparecen en escena propiedades de las diagonales.



¿Qué competencias desarrollan estas prácticas en los alumnos? ¿cuáles son tus experiencias en intervenciones que ayuden en estas construcciones? Estas estrategias pueden ser interesantes para los docentes al momento de trabajar estos temas, es importante que nos cuenten.

### Hacia un trabajo más argumentativo

La construcción de figuras geométricas con regla y compás desde siempre ha formado parte de cualquier proyecto en el que se plantee la enseñanza de la geometría en los grados superiores de la escuela primaria y desde allí hacia la escuela media. Saber trazar la mediatriz de un segmento, dividir un ángulo en dos partes iguales con regla y compás, o construir distintas figuras con esos instrumentos han sido y siguen siendo conocimientos que históricamente se ha planteado enseñar la escuela primaria.

Sin embargo, los aprendizajes que se propician en la actualidad no son los mismos de entonces. Ya no se trata de saber cómo realizar esas construcciones como un fin en sí mismo, desconociendo las razones que permiten validarlas, sino de explorar y utilizar propiedades en el marco de un despliegue de prácticas más argumentativas.

## Bibliografía

- Broitman, C. e Itzcovich, H. (2003): “Geometría en los primeros grados de la escuela primaria: problemas de su enseñanza, problemas para su enseñanza”, en Panizza (comp.), *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y primer ciclo de EGB: Análisis y Propuestas*. Buenos Aires, Paidós.
- Itzcovich, H. (2005): *Iniciación al estudio didáctico de la geometría*. Buenos Aires, Libros del Zorzal.
- Itzcovich, H. (coord.) (2007): “Acerca de la enseñanza de la Geometría”, en *La Matemática escolar. Las prácticas de enseñanza en el aula*. Buenos Aires, Aique.
- Martínez, R. y Porras, M. (1997): “Un enfoque alternativo de la enseñanza de las figuras en el plano en la EGB”, en *Revista de Educación Matemática*, vol. 12, n.º 3. Universidad de Córdoba.