



ESCUELA DE FORMACIÓN  
PEDAGÓGICA Y SINDICAL

PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LA ESCUELA  
2016-2017

SEMINARIO-TALLER “PROBLEMATIZAR LAS PRÁCTICAS, PARA REPENSAR  
LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN LA ESCUELA PRIMARIA”



Coordinan: Patricia Villamonte y Ana Schamle

# PROPÓSITOS

- Revisar y actualizar contenidos geométricos y didácticos desde el enfoque adoptado en el curso y en concordancia con los documentos curriculares vigentes.
- Experimentar y debatir sobre las condiciones de enseñanza que favorecen los aprendizajes geométricos de los niños.
- Construir herramientas para desarrollar prácticas de análisis de situaciones de clase y de producciones de niños en un trabajo colaborativo con colegas.
- Tensionar los criterios usados en la selección de propuestas de enseñanza de la geometría (de revistas y libros de texto usados habitualmente) mediante el análisis didáctico de distintas propuestas para la enseñanza.
- Elaborar criterios que faciliten el análisis crítico del material editorial y de diversas propuestas para la enseñanza y la anticipación acerca de cuáles podrían constituir buenas situaciones didácticas.

# CONTENIDOS DEL SEMINARIO

La enseñanza de la geometría y el enfoque de resolución de problemas.

El estudio de las propiedades y de las relaciones en las figuras.

Actividades en la clase de geometría: el copiado, el dictado, las construcciones, el estudio de las características de las figuras planas.

El uso de recursos para enseñar y aprender geometría.

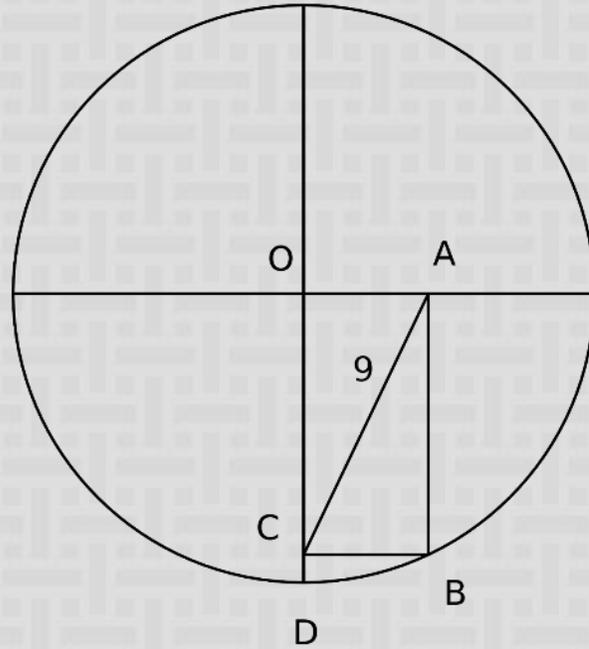
La Geometría en los textos escolares y en los documentos curriculares.

# ¿POR QUÉ ENSEÑAR GEOMETRÍA PLANA EN LA ESCUELA PRIMARIA?

Porque:

- a.** el estudio de las propiedades de las figuras planas implica tenerlos disponibles para la resolución de problemas, así como usarlos para identificar nuevas propiedades y dar cuenta de la validez de los procedimientos.
- b.** ayuda al niño a construir un modo de pensar geométrico que supone apoyarse en propiedades ya estudiadas de las figuras para poder anticipar relaciones desconocidas al resolver un problema.
- c.** reconoce a la escuela como un lugar de creación, transformación y de conservación de una parte seleccionada de la cultura, entre otras, la geometría.

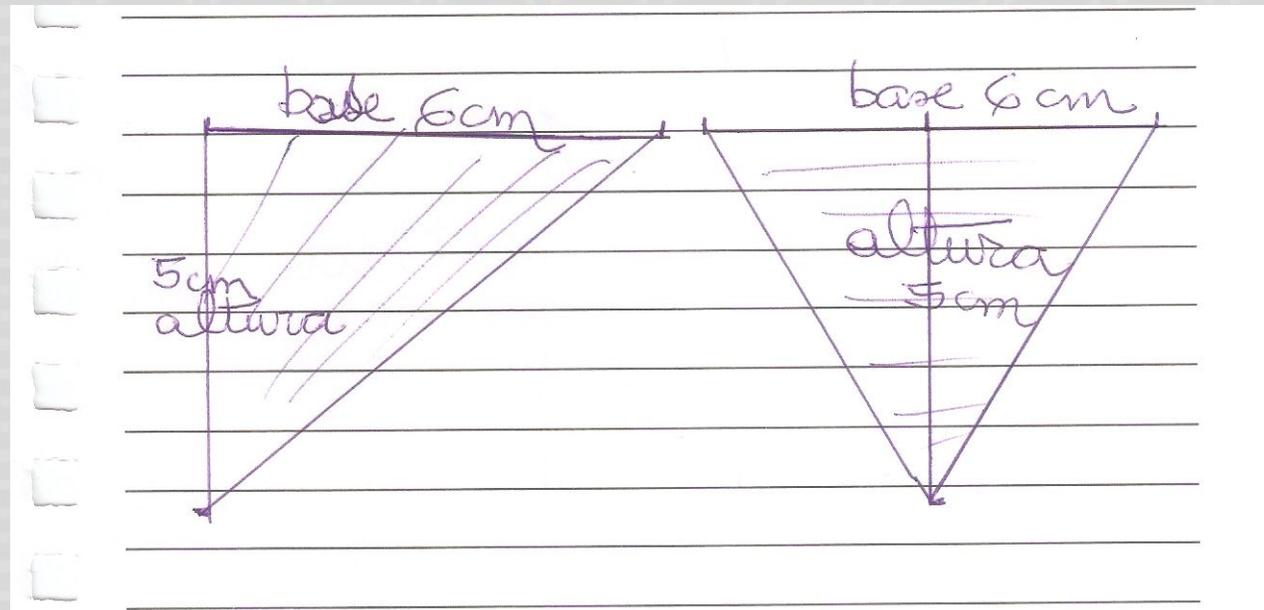
EN EL CÍRCULO DE CENTRO O SE CONSTRUYÓ UN RECTÁNGULO CON DIAGONAL  $AC = 9$  CM. ADEMÁS SE SABE QUE  $CD = 2$  CM. ¿CUÁNTO MIDE OC?



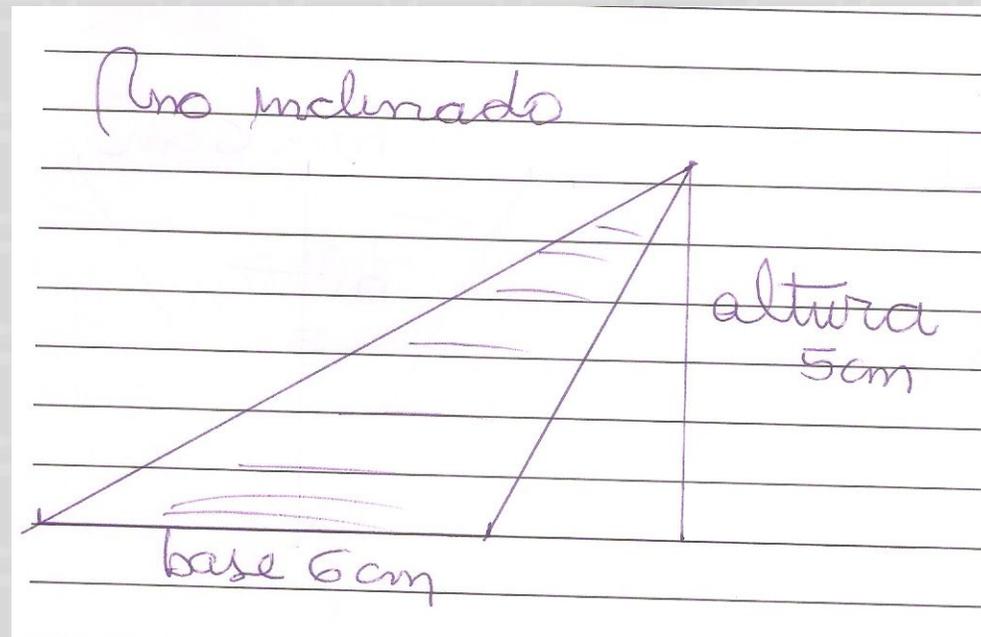
# ¿Con qué procedimientos se realizó el problema?

- 
- 
- Procedimientos
  - **Medición:** el resultado es contingente y es producto de la experimentación
  - **Anticipatorio:** inferir a partir de datos del problema y con el apoyo de propiedades y relaciones que no están explícitas

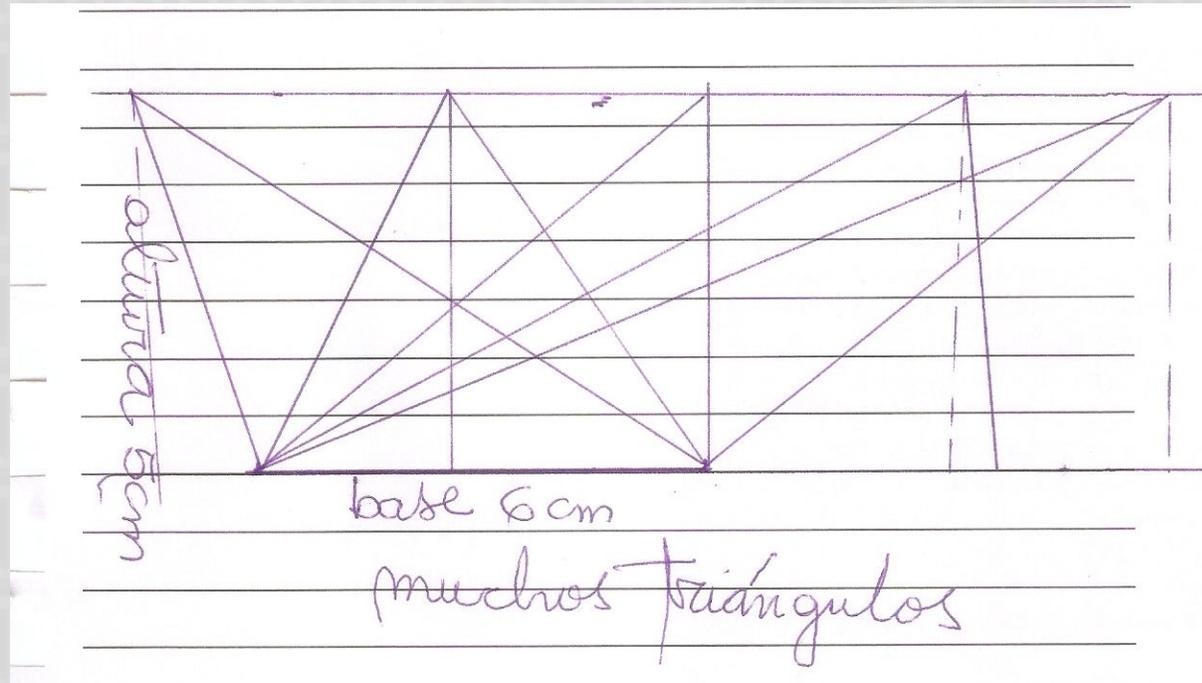
DADO UN SEGMENTO DE 6 CM QUE ES EL LADO DE UN TRIÁNGULO Y LA ALTURA CORRESPONDIENTE AL MISMO, DE 5CM, HALLAR EL TRIÁNGULO QUE CUMPLE ESTAS CONDICIONES.



- Ante la intervención del docente “¿no podría ser un triángulo inclinado?”, otro nene podría hacer:



EL DOCENTE DICE: “¿CUÁNTAS SOLUCIONES TENEMOS?, ¿QUÉ TIENEN EN COMÚN ESTOS TRIÁNGULOS?, ¿NO PODRÍAMOS PENSAR OTRAS SOLUCIONES?, ¿CÓMO SE LLAMAN DOS RECTAS QUE EQUIDISTAN SIEMPRE 5 CM?, ¿CÓMO PODRÍAMOS DIBUJARLOS?”



# **¿CUÁLES SON LAS CONDICIONES QUE DEBE REUNIR UNA SITUACIÓN PARA SER CONSIDERADA UN PROBLEMA GEOMÉTRICO PARA LOS ALUMNOS?**

**Es necesario que:**

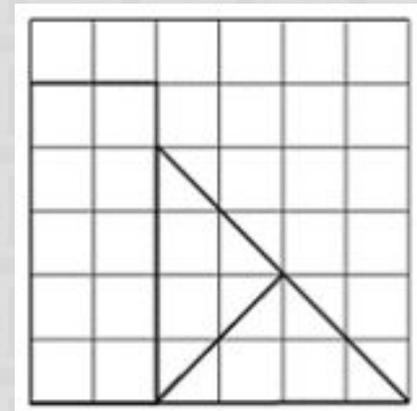
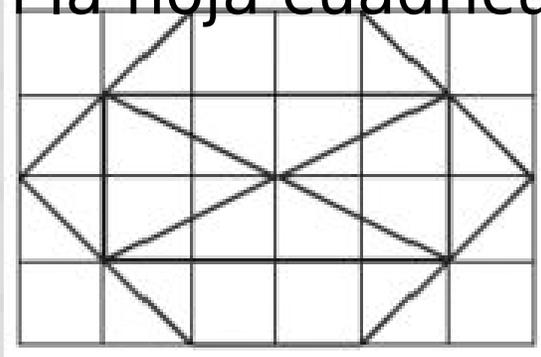
- implique un cierto nivel de dificultad, presente un desafío, tenga algo de “novedad” para los alumnos exigiendo el uso de los conocimientos previos, pero que éstos no sean totalmente suficientes;**
- se realice un análisis de los mismos y para resolverlo se deben poner en juego las propiedades de los objetos geométricos;**
- ponga en interacción al alumno con objetos que ya no pertenecen al espacio físico, sino a un espacio conceptualizado representado por las figuras: dibujos.**

- **en la resolución del problema, los dibujos no permiten arribar a la respuesta por simple constatación sensorial.**
- **la validación de la respuesta dada al problema, es decir la decisión autónoma del alumno acerca de la verdad o falsedad de la respuesta, no se establece empíricamente, sino que se apoya en las propiedades de los objetos geométricos.**

# ACTIVIDADES DE COPIA EN LA CLASE DE GEOMETRÍA

## 1) Copiar una figura que está a la vista

El docente entrega a los alumnos dibujos en papel cuadriculado que oficiarán de modelos y una hoja, también de papel cuadriculado. Luego, les propone que, en forma individual, copien cada dibujo en la hoja cuadriculada.



# PUESTA EN COMÚN Y LA GESTIÓN DEL DOCENTE

- ❖ Seleccionará algunos pocos trabajos que representen una dificultad generalizada, otros resueltos correctamente y otros que presenten algunos errores.

Identificará aquello que han descubierto o utilizado para resolver el problema y poder hilvanar una clase con la siguiente porque el objetivo de esta fase no es "criticar" las producciones de alumnos que tuvieron dificultades.

- ❖ Hará preguntas que permitan analizar a los niños características de las figuras y establecerá acuerdos que podrán tener la forma de "recomendaciones, orientaciones para copiar mejor".
- ❖ Se asegurará que en el cierre de la clase o secuencia se pueda llegar a una conclusión.

# LOS ACUERDOS PUEDEN REGISTRARSE

- ❖ *Para que te salga bien conviene contar los cuadraditos.*
- ❖ *Antes de poner la regla para dibujar, es mejor hacer una marquita en la hoja para saber hasta dónde llega la línea.*
- ❖ *Dibujar por arriba de las líneas de los cuadraditos es más fácil, hay que prestar más atención cuando el dibujo "está torcido", ahí tenés que contar.*
- ❖ *Hay que fijarse si hay líneas que son iguales, en la copia te tienen que quedar iguales también.*

## **2 )Copiar una figura que no está a la vista**

El docente coloca un mismo original en papel cuadriculado en tres o cuatro lugares distintos del aula: sobre su escritorio y en algunas mesas; en todos los casos a cierta distancia de los bancos de los alumnos. Ellos deberán reproducir la figura en otra hoja que también será cuadriculada. La condición de copiar sin tener el original a la vista de forma permanente obliga a un mayor análisis de las relaciones que pueden establecerse en el modelo

# ALGUNAS INTERVENCIONES DOCENTES QUE PERMITEN EXPLICITAR LA RELACIÓN ENTRE LO QUE "YA SE SABE" Y EL NUEVO PROBLEMA QUE ESTÁ PROPONIÉNDOSE:

- ⌘ Hoy vamos a volver a copiar una figura, pero antes de hacerlo vamos a leer las conclusiones de la clase pasada para ver si nos ayudan a copiar mejor.
- ⌘ En la clase pasada Marcela dijo que es mejor hacer una marquita en la hoja antes de dibujar para saber hasta dónde llega la línea. Veamos si ese consejo nos sirve para la copia de hoy.
- ⌘ Hoy vamos a copiar una figura como el otro día, pero Martín no estaba ¿qué consejo le podríamos dar antes de que empiece para que no se equivoque?

# PROBLEMA DE COPIA

Imaginemos que en el marco de una secuencia donde los niños de 4º año están trabajando con paralelas y perpendiculares, deben resolver una situación como la siguiente:

**El docente entrega un cuadrado de 10 cm de lado en una hoja lisa y a un grupo de alumnos le da la siguiente consigna:** *a) Copien el siguiente cuadrado en hoja lisa utilizando regla y escuadra graduada.*

**Mientras, al otro grupo -que posee el mismo original- le propone:** *b) Copien el siguiente cuadrado en hoja lisa utilizando solamente la escuadra graduada.*

¿Qué diferencias se incorporarían a la situación si la consigna fuera: *Copien el siguiente cuadrado utilizando solamente compás y regla no graduada?*

# **SECUENCIA DE LA DE ADIVINACIÓN DE FIGURAS**

**Contenido:** *características de algunas figuras planas (lados curvos y rectos, lado recto a otro, número de lados, etc.)*

**Objetivo:** *-Identifiquen y expliciten algunas característica de figuras plana de modo de que otro alumno pueda reconocerla.*

*- Incorporen cierto vocabulario convencional*

**Tipo de actividad:** *El docente elige una figura, pero no dice cuál es, los alumnos tienen que elaborar preguntas que solo admiten por respuesta “Sí” o “No”. Mediante dichas preguntas y las respuestas que da el docente, lo niños deben adivinar de qué figura se trata.*

# LA PUESTA EN MARCHA DE ESTA ACTIVIDAD DEMANDA LA CONSIDERACIÓN DE DOS FASES

- 
- 
- *Elaboración de preguntas para adivinar de qué figura se trata.*
- *Análisis de preguntas que buscan una progresiva descontextualización y explicitación de las propiedades de las figuras geométricas*

# **JUEGO DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS**

- *En un primer momento hay que prever que no siempre puedan realizar preguntas que se contesten por sí o por no*
- *Las primeras preguntas que los niños elaboren darán cuenta de sus conocimientos iniciales.*
- *Estos conocimientos puestos en juego desde el inicio del problema se constituirán en puntos de partida para la producción de nuevos conocimientos.*
- *Es esperable una heterogeneidad en la clase en relación con las propiedades identificadas, el vocabulario utilizado y el procesamiento de la información.*

# INTERVENCIÓN DOCENTE

¿Qué intervenciones debería hacer el docente:

- ❖ si persiste la dificultad en los niños de no poder hacer preguntas que se contesten por “sí” o por “no”?
- ❖ si quiere promover aquellas preguntas que permitan descartar mas figuras?
- ❖ si quiere que tomen conciencia de que ciertas características no son suficientes para adivinar una figura?
- ❖ si quiere comenzar a trabajar un vocabulario específico de la geometría?

# ANÁLISIS DE PREGUNTAS: INTERVENCIÓN DOCENTE

## → Preguntas por "Sí" o "No"

→ "Algunos chicos preguntan: '¿cuántos lados tiene la figura?' ¿Se puede hacer esa pregunta?, ¿cómo hacer para averiguar cuántos lados tiene y que se pueda contestar con 'sí' o 'no'?".

→

### → Descartar más figuras

→ Si pregunta "es un redondo" y obtiene un "no", se elimina una figura, y si pregunta "¿tiene lados redondos?".

→

### → Características de las figuras

→ "Algunos chicos preguntaron ¿tiene los lados inclinados?, ¿qué figuras tienen lados inclinados?" o "¿Estas figuras (mostrando el trapecio isósceles, el paralelogramo y el rombo) tienen los lados inclinados?". Otro ejemplo: "Algunos chicos preguntaban si tenían 'lados redondos', ¿esta pregunta les parece que les puede servir para otra vez que juguemos?, ¿por qué?"

## **Características insuficientes**

"Si un chico pregunta si tiene cuatro lados y le contesto que sí, ¿ya puede saber seguro cuál figura es?" O bien, "¿Qué convendría preguntar después?".

## **Vocabulario específico**

"Para ponemos de acuerdo, vamos a llamar a los lados redondos *lados curvos*". "Nombraremos a las punta como *vértices*", "las líneas como *lados*", etc.

## **¿Cuáles intervenciones didácticas permiten a los alumnos tomar conciencia de lo nuevo que ha circulado en la clase y que debe deben recordar?**

- ❖ *“Vamos a anotar en este cartel algunos consejos para jugar mejor que estuvimos analizando: si pregunto si tiene lados rectos o curvos puedo descartar muchas figuras”*
- ❖ *“Hoy vimos que eran preguntas muy importantes si las figuras tenían cuatro lados o si tenían tres lados. Vamos a anotarlas para que nos sirvan cuando juguemos de nuevo”*
- ❖ *“Si ya sabemos que tiene cuatro lados, entonces se puede averiguar si son iguales, para saber si es el cuadrado”*
- ❖ *“Vamos a recordar antes de jugar todo lo que aprendimos ayer, así hoy jugamos mejor. Voy a leer los carteles que están colgados así nos acordamos de las cosas que ya aprendimos”*

# ACTIVIDADES DE REINVERSIÓN INDIVIDUALES O NO QUE PERMITEN REUTILIZAR LO APRENDIDO

- ❖ *"Un nene tenía estas figuras (presentando el dibujo de una nueva colección de figuras) y no sabía en cuál había pensado su maestro. ¿Qué preguntas le convendría hacer?"*
- ❖ *"Un chico preguntó: ¿Tiene lados redondos?, y le dijeron que no. Luego preguntó: ¿Es el redondel?, y también le dijeron que no. ¿Te parece que todas las preguntas que hizo este chico eran necesarias? ¿Por qué?"*
- ❖ *Se podría presentar una colección de figuras, dos o tres preguntas "contestadas" y que los alumnos señalen cuáles son las posibles figuras o que elaboren una nueva pregunta.*

# ¿QUÉ ENTENDEMOS POR TRABAJO GEOMÉTRICO?

Es un tipo de práctica del alumno en la que:

- no se basa en el trabajo empírico, su actividad en la clase no es mirar para descubrir, es crear, producir y argumentar;
- debe poder validar, no con teoremas, sino con argumentos fundamentados en sus conclusiones, de considerar los fundamentos de otros para aceptarlos o rechazarlos, de entender la demostración del otro;
- debe argumentar, por lo que el docente debe ofrecerles situaciones didácticas adecuadas al nivel de escolaridad, que le muestren la insuficiencia de lo experimental como criterio de validación.

**Creemos que hay un modo de estudiar geometría que permite que los alumnos desarrollen un modo de pensar propio de la matemática, que sólo existe si la escuela lo provoca y al que creemos que todos los alumnos tienen derecho a acceder. Es la relación con el saber la que está en juego.**

**(Sadovsky, 1998)**