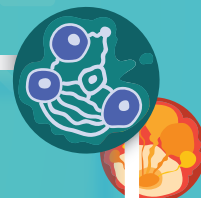


escuela de
maestros

04

ENTRE MAESTROS 2019

Pensar la enseñanza,
evaluar los aprendizajes



Plan trienal de capacitación docente para el Nivel Primario



Buenos Aires Ciudad



Vamos Buenos Aires

Ministra de Educación e Innovación

Soledad Acuña

Subsecretaría de Planeamiento e Innovación Educativa (SSPLINED)

Diego Meiriño

Dirección General Escuela de Maestros (DGESM)

María Lucía Feced Abal

Equipo de Educación Primaria

Coordinación Pedagógica

Adriana Díaz

Generalista

María Cecilia García Maldonado

Prácticas del Lenguaje

Coordinación: Silvia Lobello y Jimena Dib

Especialistas: Fernanda Aren, Flavia Caldani, Liliana Cerutti, Diego Chichizola, Vanina Estévez, Silvia Faerverger, María Forteza, Ianina Gueler, Eugenia Heredia, Flora Perelman, Juliana Ricardo, Viviana Silveyra, Sandra Storino y Emilse Varela.

Colaboración de Laura Lapolla, Pablo Fassi y Lucía Folcini.

Agradecemos al maestro Nicolás Resnik del Normal 7 por la puesta en aula de algunas situaciones didácticas propuestas en el documento.

Matemática

Coordinación: Pierina Lanza y Alejandro Rossetti

Especialistas: María Mónica Becerril, Paola Tarasow, Conrado Vasches y Graciela Zilberman.

Ciencias Sociales

Coordinación: Betina Akselrad

Especialistas: Nicolás Kogan, Sofía Seras, Sonia Nuñez, Melina Bloch, Juan Manuel Conde.

Ciencias Naturales

Coordinación: Rita Salama y Carina Kandel

Especialistas: Cecilia de Dios, Carlos Fischer, Mónica Graffe, Flavia Grimberg, Ariela Grulnfeld, Evangelina Indelicato, Carlo Nosedo, Gabriel Peche Martín, Juan Pablo Pelotto, Cecilia Perrone, Inés Rodríguez Vida, Luciana Squeri, Pablo Verón, Carlos Vidal y Alejandra Zorzenón.

Edición

Cecilia Guerra Lage

Diseño gráfico

Ricardo Penney y Luna Dannemann

Estimada comunidad educativa:

En el marco del plan trienal de capacitación y acompañamiento a la enseñanza, la Dirección General Escuela de Maestros –en conjunto con la Dirección de Educación Primaria– vuelve a convocar a los y las docentes de escuelas primarias de gestión estatal a las **Jornadas de trabajo «Entre Maestros»**.

Estas jornadas nos proponen un espacio de encuentro entre maestros/as y un espacio de reflexión acerca de nuestras prácticas. Este año continuaremos trabajando la planificación de la enseñanza y el desarrollo de secuencias didácticas, haciendo especial énfasis en la evaluación. Precisamente, las prácticas en aulas heterogéneas nos invitan a reflexionar sobre formas diversas de conocer el progreso de nuestros/as estudiantes. El desafío es pensar la evaluación considerando los diversos puntos de partida y ritmos de aprendizaje.

Como responsables de la formación continua de los/as docentes y directivos/as de la Ciudad de Buenos Aires, desde el Ministerio queremos contribuir con ustedes para seguir haciendo de la escuela el lugar en el que todos los niños, niñas y adolescentes aprendan, encuentren su vocación y puedan desarrollarla. Por ello, es nuestra intención poner a disposición de los maestros y maestras diversas herramientas que puedan colaborar en esta tarea.

Esperamos que estas jornadas sean instancias enriquecedoras que estimulen el mutuo crecimiento personal y profesional.



Soledad Acuña
Ministra de Educación e Innovación
de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

MATEMÁTICA

45 Propuesta de organización. Las reflexiones centradas en el ciclo

¿Por qué una propuesta por ciclo?

47 Avances y progresos en el segundo ciclo

51 Presentación del material

Algunas pistas para facilitar la lectura del módulo

52 ¿Qué se entiende por hacer matemática en la escuela?

52 Acerca del aprendizaje en el área

55 ¿Cómo avanza el conocimiento matemático?

56 El error en la clase de matemática

62 De los naturales a los racionales

Las rupturas entre los números naturales y los números racionales

64 Secuencia de geometría

64 ¿Qué enseñamos cuando enseñamos geometría?

65 El objeto de estudio en la clase de geometría

66 Geometría en cuarto y quinto grado: triángulos y cuadriláteros

71 Guía para analizar las actividades

72 Para mirar el recorrido

74 La enseñanza de las fracciones en la escuela primaria

76 ¿Qué cuestiones de este concepto deberían abordarse en cada uno de los grados del ciclo?

79 Diferentes modos de representación de las fracciones

81 Secuencia para el tratamiento de las fracciones en cuarto y quinto grado

81 Actividades secuenciadas

88 Guía para analizar las actividades

89 Para mirar el recorrido

90 La evaluación en el segundo ciclo

91 ¿Para qué evaluamos?

92 Bibliografía

Secuencia de geometría



¿Qué enseñamos cuando enseñamos geometría?

Pareciera existir cierto consenso en la enseñanza respecto de la importancia de que los alumnos resuelvan problemas para aprender matemática. En general, si se analizan cuadernos, se observan clases o se les pregunta a niños o maestros qué se hace en una clase de matemática para aprender determinado contenido, la respuesta suele ser: se resuelven problemas y se discute y analizan las resoluciones. Sin embargo, este acuerdo parece diluirse a medida que intentamos especificar qué sería un problema y también analizar cuál podría ser el rol de la resolución de problemas en la clase. Cuando los objetos de enseñanza no pertenecen al terreno de la Aritmética, sino que forman parte del campo geométrico, la situación es aún más difusa. ¿Es posible proponer problemas en la clase de Geometría? ¿Qué condiciones debería reunir una situación para que funcione como un problema desde el enfoque propuesto en el Diseño Curricular?

Vamos a precisar ahora algunas de las características que consideramos debe reunir un problema geométrico.

- Para resolver el problema, se ponen en juego las propiedades de los objetos geométricos.
- El problema pone en interacción al alumno con objetos que no pertenecen al espacio físico, sino a un espacio conceptualizado; las figuras-dibujo trazadas por este sujeto no hacen más que representarlo.
- La función que cumplen los dibujos en la resolución del problema no es la de permitir 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 su respuesta - no se establece empíricamente, sino que se apoya en las propiedades de los objetos geométricos. Las argumentaciones a partir de las propiedades conocidas de los cuerpos y figuras producen nuevo conocimiento sobre los mismos.

En definitiva, ¿cuál es el objeto de estudio en una clase de Geometría en la escuela? Es genuino por lo tanto preguntarse a qué tipo de propuesta se desea convocar a los alumnos cuando nos proponemos enseñarles geometría. En particular, se está imaginando un tipo de actividad vinculada con la producción de conocimiento. Es decir, interesa ofrecer a los niños situaciones que les permitan el despliegue de cierta actividad intelectual. Una forma de trabajo inherente a la Geometría como disciplina (a la Matemática en general) en la que es preciso inferir, a partir de los datos y con el apoyo

de las propiedades, relaciones que no están explicitadas y que llevarán a establecer el carácter necesario de los resultados de manera independiente de la experimentación. La intención es que las situaciones que ofrezcamos a los niños colaboren en acercarlos simultáneamente a dos cuestiones:

- A las propiedades de las figuras y de los cuerpos geométricos.
- Al aprendizaje de la forma en que se accede a esas propiedades y su manera de validarlas.

Sabemos que los problemas por sí solos son insuficientes, resulta imprescindible cierta gestión particular de esas propuestas por parte del maestro.

A lo largo de las páginas que siguen vamos a presentar distintos tipos de problemas y a comentar algunas de sus características, sus límites y sus potencialidades. También vamos a hacer foco en la gestión de las actividades con la intención de analizar qué tienen de específico los modos de acceder a las propiedades de las figuras y los cuerpos geométricos desde la perspectiva en la que nos ubicamos.

El objeto de estudio en la clase de geometría

Decíamos en el texto que antecede que, desde la perspectiva didáctica que asumimos, planificar la enseñanza implica proponerles a los alumnos situaciones que los pongan en contacto de manera simultánea con dos cuestiones:

- Las propiedades de las figuras y de los cuerpos geométricos
- Los modos en que se accede a esas propiedades y su manera de validarlas

De manera tal que, al momento de planificar una secuencia de trabajo, supongamos sobre triángulos, habrá que anticipar no solamente qué relación hay entre las actividades propuestas y las propiedades de los triángulos que deseamos trabajar, sino también que tipo de trabajo geométrico deberán desplegar los alumnos para construir dichas relaciones.

Es importante señalar que el tipo de tarea que los alumnos despliegan en torno de un concepto abona a la construcción de ese concepto, dicho de otra manera, distintos recorridos respecto del mismo concepto generan diferentes saberes. Pensemos a modo de ejemplo tres escenas en torno en la enseñanza de la propiedad triangular (que es aquella que relaciona, considerando la longitud de tres segmentos, bajo qué condiciones es posible la construcción de un triángulo).

Escena1. La docente explica en el pizarrón cuales son las condiciones que se requieren para poder construir un triángulo y enuncia la propiedad triangular.

Escena2. La docente pide a los alumnos que busquen dicha información en libros o en internet y la copien en sus carpetas.

Escena3. La docente propone un problema cuya resolución implica la exploración de dicha relación (que los alumnos desconocen de ante mano) y posteriormente, de la recuperación de las producciones de los alumnos, propone la construcción colectiva de la propiedad triangular.

Claramente esas tres escenas, si bien pretenden ir sobre el mismo contenido disciplinar, proponen quehaceres diferente por parte de los alumnos. Se puede interpretar que en las escenas 1 y 2 el conocimiento ya está construido y que la tarea del alumno consiste en “entender” la explicación dada por el docente o que se brindada en otras fuentes. Por el contrario, en la escena 3 es posible imaginar alumnos enfrentados al desafío de resolver un problema que pueden abordar, pero del cual desconocen de antemano una estrategia de resolución experta. Son precisamente las interacciones con dicho problema, con sus pares y con el docente las que les permitirán construir, en un primer momento, la respuesta puntual al problema planteado y en una segunda instancia, imaginar la existencia de una relación que es generalizable, es decir, que vive más allá de la situación particular que han resuelto y analizado.

Quienes han transitado este camino saben otras cosas, y no a causas de una situación azarosa, sino como consecuencia de que la escuela les ha ofrecido esa posibilidad porque ha considerado los modos de acceso al conocimiento como un contenido a enseñar y ha diseñado situaciones que han puesto a los alumnos frente a esos desafíos.

Geometría en cuarto y quinto grado: triángulos y cuadriláteros

Las actividades que se presentan a continuación proponen un recorrido en torno al estudio de las propiedades de los triángulos y de ciertos cuadriláteros, e intentan que el conocimiento construido sobre los primeros abone el estudio de los segundos. Es decir, que las propiedades que se han formulado en relación con los triángulos puedan ser utilizadas para explorar relaciones y para desplegar argumentos a la hora de estudiar algunos cuadriláteros.

Las mismas están inspiradas en el material *Notas para la enseñanza 2*, del Ministerio de Educación de la Nación. En algunos casos están reproducidas textualmente, en otros fueron parcialmente modificadas o utilizadas como insumo para pensar nuevas consignas de trabajo.

Este conjunto de actividades, si bien reconoce cierta secuenciación temporal, no pretende ser una secuencia cerrada que comience y termine en sí misma, sino por el contrario, tiene por objeto constituirse en un insumo para pensar juntos un recorrido posible que abarque 4to y 5to grado y sobre el cual cada docente deberá tomar decisiones atendiendo a las particularidades de los grupos que gestiona, a sus trayectorias, a los saberes disponibles. Esas decisiones incluyen la modificación de algunas consignas, la incorporación de otras actividades, el tipo de gestión prevista, etc.

El conjunto total de actividades se ha estructurado en dos partes. La parte I está contenida en el cuadernillo de cuarto grado y la parte II en el cuadernillo de quinto grado. Es importante señalar que esta organización del material no implica una estricta división por grado de las actividades.

El desafío será entonces pensarlas, analizarlas, discutir las, modificarlas para que su puesta en las aulas les permita a los alumnos construir conocimiento geométrico.

PARTE I

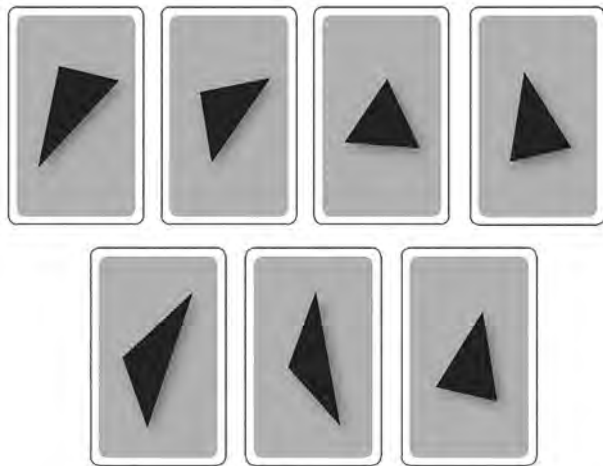
ACTIVIDAD 1. Juego “Detectives de triángulos”

Contenido: Identificar diferentes tipos de triángulos a partir de sus propiedades

Para jugar, en grupos de 4 alumnos en los que una pareja juega contra la otra, van a necesitar 7 cartas con triángulos diferentes.

Se colocan las cartas boca arriba, de modo que todos las vean. Cada pareja elige una de las figuras sin que la otra escuche y anota en un papel las características de ese triángulo.

A continuación, los contrincantes deberán descubrir de qué figura se trata, haciendo el menor número posible de preguntas que sólo puedan responderse por sí o por no. Cuando descubren la figura, se leen las características para asegurarse de que sea la correcta y se anota cuántas preguntas hicieron. Después de jugar 3 o 4 rondas, gana el equipo que hizo menos preguntas.



Para después de jugar

Comparen las características que anotaron las diferentes parejas acerca del mismo triángulo.

- ¿Todas anotaron lo mismo?
- ¿Utilizaron las mismas palabras para describirlas?
- ¿Qué características señalaron respecto de los lados de los triángulos?
¿Y respecto de los ángulos?

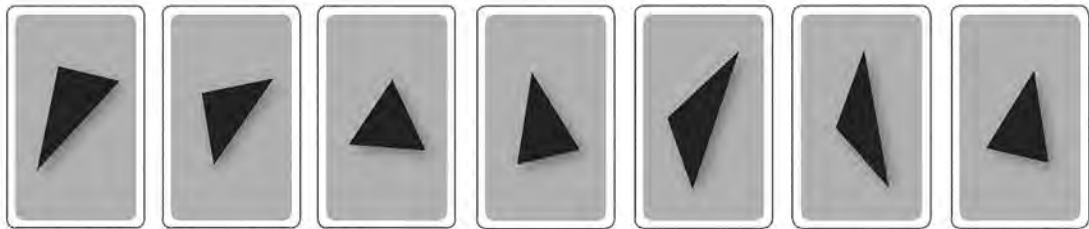
En grupo:

- Busquen en libros de texto o en internet que nombre reciben los ángulos según su medida.
- A partir de la información que pusieron en común y de los nuevos datos encontrados, escriban "fichas" con las características de cada uno de los triángulos de la actividad anterior

ACTIVIDAD 2. "Clasificar triángulos"

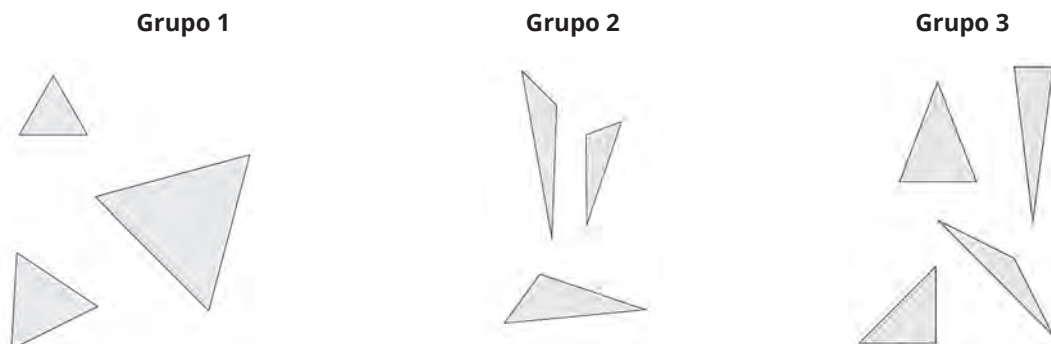
Contenido: Clasificación de triángulos en función de sus lados y de sus ángulos

a) Para esta actividad pueden utilizar las mismas 7 cartas de la actividad anterior o elegir otras cartas en las que haya triángulos diferentes.



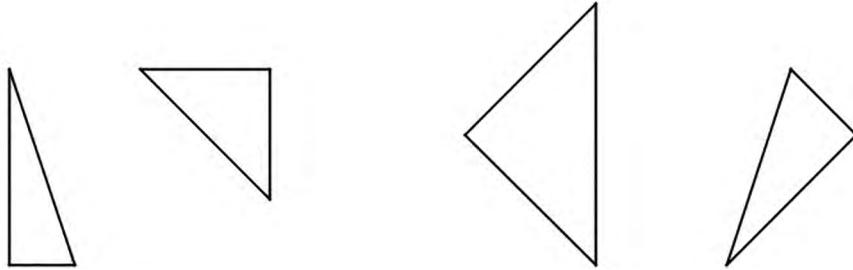
- Armen diferentes grupitos de triángulos a partir de alguna característica en común entre los mismos.
- Anoten el criterio que utilizaron, es decir, los motivos por los cuales los pusieron juntos.

b) En una mesa armaron los siguientes grupos:



Discutan entre Uds. qué criterios habrán utilizado para reunir los triángulos en cada uno de los grupos. Anótenlos

c) En otra mesa armaron el siguiente grupo de triángulos:



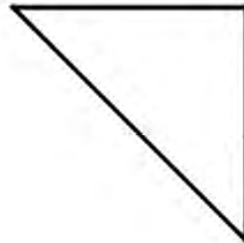
- ¿Cuál habrá sido el criterio utilizado por este grupo?
- Juan dice que tuvieron en cuenta la medida de los ángulos.
¿Están de acuerdo con esta afirmación?
- ¿Qué otros grupos se podrían armar teniendo en cuenta la medida de los ángulos?

d) ¿Es cierto lo que dice Carolina? ¿Habrá otros triángulos que puedan estar en 2 grupos a la vez? ¿Cuáles?



Carolina

“Este triángulo está en 2 grupos a la vez”



ACTIVIDAD 3. “Clasificar triángulos II”

Contenido: Sistematización y registro de las relaciones exploradas en la actividad anterior

a) A partir de todo lo que han discutido en la actividad anterior, registren:

- ¿Cuántos ángulos menores a un recto puede tener un triángulo? ¿Y de un recto? ¿Y mayores a un recto?
- Si un triángulo tiene un ángulo recto ¿cómo pueden ser los 2 restantes?
- ¿Cuántos lados de igual longitud puede tener un triángulo? ¿Qué posibilidades hay?
- ¿Es cierto que si un triángulo tiene un ángulo recto sus 3 lados son diferentes?

- ¿Como se podría explicar la validez de la siguiente afirmación sin recurrir a la utilización de instrumentos de medida?
 “Si un triángulo tiene 2 lados iguales entonces también tiene 2 ángulos iguales”

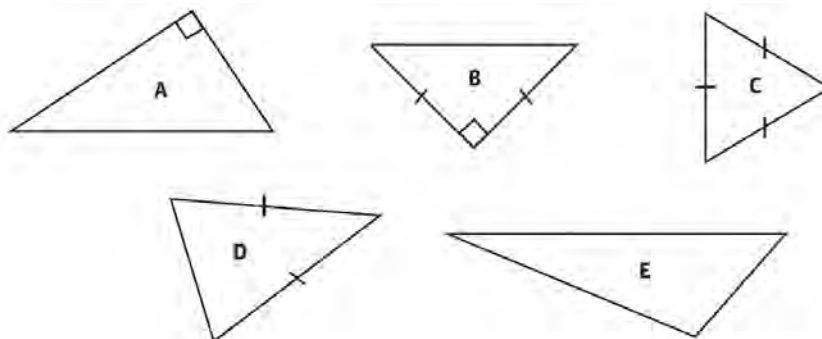
b) Completen el siguiente cuadro, en los casos que sea posible dibujen un ejemplo.

| | 3 lados iguales EQUILÁTEROS | 2 lados iguales ISÓSCELES | 3 lados diferentes ESCALENOS |
|---|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 3 ángulos agudos Triángulo ACUTÁNGULO | | | |
| 1 ángulo recto Triángulo RECTÁNGULO | | | |
| 1 ángulo obtuso Triángulo OBTUSÁNGULO | | | |

ACTIVIDAD 4. “Figuras para armar figuras”

Contenido: Exploración de las condiciones para formar rectángulos a partir de la combinación de 2 triángulos iguales.

- a) Dados los siguientes triángulos, en los casos en que sea posible, agregá otro igual a cada uno de tal manera que quede formado un rectángulo. Tené en cuenta que, los lados marcados son iguales y que los ángulos rectos están señalados.



- b) ¿En qué casos pudiste armar un rectángulo? ¿Por qué?
 c) ¿Es cierto que como el triángulo C tiene todos sus lados iguales, con dos de ellos se forma un cuadrado que también tiene todos los lados iguales?

d) ¿Es cierto que con 2 triángulos D se puede formar un rombo y con 2 triángulos B no?
¿Por qué?

e) Compará, sin usar la escuadra, los triángulos que se forman uniendo:

- dos triángulos A,
- dos triángulos B.

¿En algún caso se puede asegurar que el nuevo triángulo tiene un ángulo recto?

¿Por qué?

PARTE II

ACTIVIDADES 5 a 7 (ver cuadernillo de quinto grado)

Guía para analizar las actividades

ACTIVIDAD 1

- Anticipen que preguntas y que mensajes pueden aparecer en los diferentes grupos.
- Completen la siguiente actividad con una anotación que valga para más de un triángulo de manera tal que no permita establecer con certeza de cuál de los 7 triángulos propuestos se trata.

Una pareja realizó la siguiente anotación: “.....”

¿A cuál de los 7 triángulos hace referencia?

- ¿Qué registro propondrían para la búsqueda de información solicitada?
- Anticipen el posible contenido de las “fichas” de cada triángulo
- ¿Cuál será el propósito de pedirles a algunos alumnos que anoten y a otros que formulen preguntas? ¿Qué aportará el pedido de comparar las anotaciones que realizaron los diferentes grupos?
- En función de la caracterización de problema geométrico que se hace en este material, ¿puede esta actividad constituirse en un problema para los alumnos de 4to grado? ¿y de 5to? ¿bajo qué condiciones?

ACTIVIDAD 2 y 3

Discutan posibles formas de gestionar las actividades 2 y 3.

- ¿Qué criterios de clasificación anticipan que pueden proponer los alumnos para las consignas a) b) y c)?

- ¿Cuáles consignas propondrían para trabajar en pequeños grupos y cuales abordarían en una puesta en común?
- ¿Qué otras cuestiones tendrían en cuenta al momento de gestionar estas actividades?

ACTIVIDAD 4

- ¿Qué harán los alumnos de 2do ciclo para resolver el punto a)?
- ¿Qué errores anticipan que pueden aparecer?
- Propongan una explicación de por qué para armar un rectángulo ambos triángulos deben ser iguales y poseer un ángulo recto.
- ¿Por qué en el punto e) se inhibe el uso de la escuadra? ¿Qué tipo de quehacer matemático intenta favorecer esta condición?

Para mirar el recorrido

Pongan en relación con las actividades propuestas en este recorrido con el siguiente fragmento del *Diseño Curricular de segundo ciclo*:

Decíamos antes que la geometría se trata del estudio de las propiedades de las figuras y los cuerpos. Pero ¿qué es conocer una figura? ¿Recordar su nombre? ¿Reconocerla perceptivamente? ¿Clasificarla según algún criterio? ¿Enunciar sus propiedades? ¿Usarlas para resolver problemas?

En las primeras aproximaciones de los niños, las figuras son marcas en el papel cuya interpretación está fundamentalmente basada en la percepción y acerca de las cuales no se plantean todavía relaciones que puedan ser generalizadas.

Pensemos, por ejemplo, en la circunferencia. Los niños están en condiciones de reconocerla y diferenciarla de otras figuras mucho antes de saber que se trata del conjunto de puntos que equidistan de un centro. Por otro lado, esta última propiedad no va a ser accesible por el sólo hecho de “observar” pasivamente dibujos de circunferencias. Será necesaria cierta actividad intelectual que trascienda el nivel perceptivo para que la propiedad se torne observable.

Para que los alumnos puedan profundizar sus conocimientos geométricos, es decir, para que puedan avanzar en el análisis de las propiedades de las figuras será necesario –como ocurre en otros ámbitos de la actividad matemática– que el conocimiento geométrico se elabore a partir de la resolución de los problemas que los niños enfrenten. En este sentido es importante superar, en el momento de pensar un proyecto de enseñanza, la idea de que los dibujos “muestran” las relaciones que los niños deben construir. Aquello que el dibujo “muestra” –o, mejor dicho, aquello que un sujeto es capaz de “ver” en el dibujo– será fun-

ción de los conocimientos que se posean con relación al objeto que ese dibujo representa. Como se ha planteado en el enfoque general que orienta este proyecto, el segundo ciclo es el “ámbito” en el que los niños deberán aprender que los conocimientos geométricos son un medio para poder establecer afirmaciones sobre los objetos con los que tratan, sin necesidad de apelar a la constatación empírica. (“Puedo estar seguro, sin medir, que este ángulo mide 30° porque entre los otros dos ángulos de este triángulo suman 150° .”) La construcción de esta racionalidad particular –propia de la actividad matemática– que se apoya en el conocimiento de las propiedades para tomar decisiones que sustituyen las constataciones empíricas, es un proceso largo que incluye la resolución de diferentes tipos de problemas. Enfrentar un problema supone siempre, en algún nivel, la movilización de ciertos conocimientos –ya elaborados o en vías de elaboración– que serán confirmados, reorganizados, reestructurados o cuestionados a través de la resolución. Esto plantea un juego dialéctico entre anticipación, resolución y validación que no excluye de manera alguna las constataciones empíricas pero que las ubica –siempre– como respuesta a alguna pregunta que los niños se han formulado, a alguna anticipación que han hecho. En este marco, la constatación empírica puede cumplir una función en la construcción del conocimiento. En cambio, cuando se plantea sólo con relación a sí misma, sus resultados no se integran a ninguna organización del conocimiento.

En la elaboración de este documento se ha buscado que el lenguaje y la selección de materiales gráficos diversos no refuerce estereotipos, prejuicios o sesgos sexo-genericos o de otra naturaleza que promuevan discriminación, desigualdad, exclusión o invisibilización de personas o grupos. En este marco, se ha procurado el uso de estrategias gramaticales alternativas al reiterado uso de /o, /a, los, las, etcétera, que pueden dificultar su lectura.



Vamos Buenos Aires