

# Geometría en el primer nivel escolar

## ¿Cómo avanzar hacia los conocimientos geométricos?

**Lucía Brusa | Mariana Corujo** | Maestras. Integrantes del Equipo de Investigación e Innovación en Enseñanza de la Matemática, Revista *QUEHACER EDUCATIVO*.  
Las maestras produjeron el artículo con el acompañamiento de la maestra y formadora de maestros Liliána Pazos.

### ¿Por qué trabajar geometría en el primer nivel?

Los niños ingresan a primer grado con conocimientos acerca de las figuras geométricas. Pero ¿esto responde a una construcción de un concepto desde las propiedades de las figuras o a la memorización producto de una enseñanza ostensiva<sup>1</sup> y nominalista? Cuando les presentamos un cuadrado, un rombo, un trapecio, nos dicen que todos “tienen cuatro líneas y cuatro puntas”.

Nombrar las figuras y sus características generales, como el número de lados, no es un problema para nuestros alumnos.

Es nuestro objetivo de enseñanza que esos conocimientos avancen hacia la conceptualización de esas y otras características de las figuras.

Entendemos que en matemática, los aprendizajes se producen al enfrentar a los alumnos a problemas; verdaderos desafíos que impliquen poner en juego lo que saben para movilizar certezas y promover avances.



A la hora de planificar, el docente debe tener en cuenta qué representará un problema para sus alumnos. Si pedimos a los niños de este nivel que identifiquen por su nombre figuras que ya conocen y las presentamos en la posición habitual, probablemente esto no representará un problema. Pero sí podemos plantear situaciones que les permitan reconocer ciertas características y establecer algunas relaciones.

Por ejemplo, con los niños de este nivel se puede abordar la relación entre el número de lados y vértices, problematizar si esta relación siempre se cumple intentando acercarnos a alguna generalización a partir de las conjeturas que elaboran los alumnos a raíz de la exploración.

<sup>1</sup> Término acuñado por Ratsimba-Rajohn (1977), citado por Berthelot y Salin (1993-1994:48) en relación a las prácticas que se apoyan en la observación dirigida de una realidad sensible o de una representación, y supone que los alumnos son capaces de apropiárselos y de entender su empleo en otras situaciones.



También es posible, dentro de cada clase de polígonos (cuadriláteros, triángulos, etc.), encontrar semejanzas y diferencias, por ejemplo: “todos estos tienen cuatro lados, pero algunos tienen los lados iguales y otros no; algunos tienen los lados “derechitos” y otros no.”<sup>2</sup>

### ¿Es posible problematizar la enseñanza de la geometría en el primer nivel?

Si afirmamos que la geometría implica un tipo de pensamiento deductivo y la entrada a un mundo donde lo tangible, lo concreto, no permite resolver situaciones propias del área, entonces: ¿es posible plantear su enseñanza desde un enfoque problematizador en este nivel?

Creemos que no será tarea sencilla abordarla desde una perspectiva problematizadora, pero estamos convencidas de que ya en este nivel se pueden comenzar a plantear desafíos que funcionen como puerta de entrada a este tipo de razonamiento fundamental, en el que *el hacer*, a lo largo de la escolaridad, vaya quedando paulatinamente relegado *ante el anticipar* a partir de propiedades.

<sup>2</sup> En esta etapa del proceso se propone aceptar el lenguaje manejado por los alumnos, lo que en este momento no hace a la construcción del concepto. Con esto queremos decir que en esta etapa es válido que digan “puntas” en lugar de vértices, y que la maestra es quien debe ir presentando el lenguaje matemático, pero habilitando formas de comunicación personales. El vocabulario específico de la disciplina se irá desarrollando a medida que avancemos en lo conceptual.

Es así que nos proponemos aproximarnos a las propiedades desde lo exploratorio, para luego tender hacia posibles generalizaciones. Con esto no queremos decir que se prescinda de lo concreto, todo lo contrario. Las posibilidades de hacer y deshacer son necesarias, pero no suficientes. Estas serán el puntapié inicial para la caracterización y el conocimiento general de las figuras. La riqueza y la variedad de propuestas ampliarán las posibilidades que tenga el alumno de establecer relaciones y reconocer propiedades.

### ¿Cuándo enfrentamos a los niños a un problema geométrico?

En relación a este aspecto dicen Altman, Comparatore y Kurzrok (2009:4):

*«Si un alumno, al leer una actividad, puede resolverla sin dificultades, ella dejó de ser problema para ese alumno. Para que una actividad sea considerada un problema, es necesario que genere incertidumbre en el alumno y que tenga distintas formas de resolución. Para resolverla, el niño debe probar, equivocarse, recomenzar a partir del error, construir modelos, proponer soluciones, defenderlas, discutirlos, comunicar los procedimientos y conclusiones.»*

Entendemos que para que exista la posibilidad de realizar avances conceptuales es necesario problematizar los conocimientos; de lo contrario corremos el riesgo de plantear ejercicios en los que los alumnos no encuentren desafíos, sino meras reiteraciones o ejercitaciones que no habilitan la exploración de propiedades geométricas.

Puesto que los posibles problemas geométricos no se plantean desde la cotidianidad de los alumnos, se hace necesario trabajar en contexto intramatemático que permita plantearlos.

Creemos que el contexto matemático es valioso en sí mismo, más aún en geometría. Si bien sabemos que en su génesis, la geometría surge a partir de la necesidad de dar respuestas a situaciones de la vida real, se basa en construcciones teóricas que no necesariamente encontraremos en el mundo circundante. No es tarea sencilla encontrar problemas de la vida cotidiana que se resuelvan desde la geometría y menos aún en estos niveles.

«Para que una situación sea considerada problema, no es necesario que tenga un contexto de la vida cotidiana, sino que debe plantear un desafío a resolver. [...]»

En síntesis, una situación se transforma en problema cuando el alumno la reconoce como tal y decide hacerse cargo de ella.» (ibid.)

### Una experiencia en el aula

Queremos compartir una experiencia de clase, breve, que nos permitió problematizar una situación de la vida cotidiana para vincular figuras del plano y figuras del espacio.

Un alumno de primer grado ingresó a clase con un parche en el ojo. Tenía mucha vergüenza de que sus compañeros lo vieran así. Fue en ese momento que se propuso hacer parches piratas para todos. Primero analizamos la forma del parche, era circular. Y a partir de allí se les planteó a los alumnos cómo podrían hacer para obtener parches similares a ese. Rápidamente comenzaron a construir sus parches circulares a partir de vasos y otros objetos cilíndricos.



Esto permitió posteriormente proponer encontrar otros objetos que hubiesen servido también para dibujar los parches. Todos ellos tenían una característica común, “se parecen en que no tienen lados rectos”. Los que tienen “lados” no sirven para hacer parches con esta forma.

La situación permitió comenzar un trabajo con “huellas”, en el que se pudieron relacionar algunas figuras del espacio con sus superficies curvas o sus caras. En este caso buscamos los cuerpos que dejan una huella circular.



En otro momento podremos pensar qué huellas dejará un determinado cuerpo, cómo son las huellas de las superficies curvas y las de las caras, si es suficiente una huella para identificar un cuerpo, si varios cuerpos pueden dejar huellas similares... lo que permitiría diseñar una breve secuencia para explorar las relaciones entre cuerpos y caras, ver similitudes y diferencias entre cuerpos y figuras del plano, que después se podrán ir caracterizando apoyándose en esas semejanzas y diferencias.

La maestra pudo haber realizado los parches o entregado los cuerpos apropiados para construir los círculos y nombrar esas figuras, pero en ese caso no se problematizaría la propuesta a los alumnos, no se podrían haber encontrado “parecidos y diferencias”, situación que fue una buena oportunidad para hacer intervenciones con objetivos de enseñanza.

Si bien estos contenidos se presentan de forma separada (plano y espacio) en el Programa Escolar, creemos que es posible un abordaje vinculante que permita establecer relaciones entre figuras del plano y figuras del espacio.

Sabemos que la geometría no se basa en un tipo de conocimiento empírico, observable en la realidad, sino que apela a modelos y a un tipo de razonamiento deductivo que no es esperable en este nivel. A pesar de ello queremos que nuestros alumnos se acerquen a estos contenidos mediante actividades que promuevan avances y abordajes complementarios que los enriquezcan, para lo cual pensamos en la planificación de secuencias.

## Secuencia de actividades

La planificación de la misma obliga a diseñar, seleccionar, adaptar una serie de actividades sobre un contenido o un aspecto de un contenido.

Para ello es necesario previamente analizar el contenido matemático y las dificultades que puede presentar a los alumnos.

Una vez realizado este análisis e identificados los conocimientos que entendemos pertinentes al grado, podremos pensar un conjunto de actividades que acerquen a nuestros alumnos a ese concepto.

Será necesario entonces prever qué tipo de actividades se planificarán para ello: actividades de copia, de caracterización, de “adivinación”, dictado, construcción a partir de datos dados, plegados, etc., que iremos ejemplificando en el desarrollo de la secuencia.

Del mismo modo, y en cada actividad, habrá que manejar variables didácticas que faciliten la apropiación de esos conocimientos o que bloqueen procedimientos que no nos interesa que surjan, para privilegiar otros que sí puedan aportar a la conceptualización que buscamos.

*«...se llaman variables de una situación matemática a aquellos elementos del juego formal que son susceptibles de tomar diferentes valores y que al tomarlos, provocan cambios tales en el juego que hacen variar la estrategia óptima...»* (Chevallard, Bosch y Gascón, 1997:215)

Entre estas variables se encuentran la organización de la clase, las figuras a presentar, los materiales a utilizar, los instrumentos geométricos que se habilitan, los datos que se proporcionan, la presencia o no del modelo, etcétera. La elección de las mismas dependerá de qué procedimientos queremos alentar y cuáles obstaculizar.

## Desarrollo de una secuencia de actividades para primer nivel

Las actividades que se desarrollan a continuación tienen como propósito que los alumnos avancen en la conceptualización de algunas propiedades de los polígonos: relación entre número de lados y número de vértices.

Las mismas pretenden ser mojones en una secuencia, pero admiten y necesitan otras que posibiliten ampliar los conceptos abordados desde distintas perspectivas. Del mismo modo será necesario ir intercalando otras o replanificando lo previsto en función de lo que suceda en la puesta en aula de cada una de ellas. Es decir que si bien para organizar la secuencia, el maestro prevé una serie de actividades, este plan deberá irse ajustando en función de la respuesta de los alumnos en cada instancia.

Para las siguientes actividades se instala una “tienda” en la clase, en la que los alumnos solicitarán los materiales necesarios para la construcción de algunas figuras. Los materiales podrán ser varillas de cartulina y broches mariposa o sorbitos y esferitas de plastilina, los que se usarán como lados y vértices de los polígonos a construir. La maestra será la encargada de entregar estos materiales a los distintos grupos. La idea de que sea la maestra quien ocupe ese lugar no es caprichosa, sino que obedece a darle la posibilidad de cuestionar con sus intervenciones los pedidos que reciba, a los efectos de que los alumnos vayan reparando en propiedades que no habían tenido en cuenta. Por ejemplo, si para un rectángulo solicitan cuatro varillas y cuatro mariposas, la maestra entregará cuatro varillas iguales, obligando con ello a reparar en las características de los lados de esta figura.

De manera que en esta serie de actividades estaremos manejando distintas variables didácticas: materiales; figuras a construir, cantidad de veces que puede efectuarse el pedido (varias, solo dos, en una sola vez); modelo a la vista, modelo ausente, distintos modelos para cada grupo; tipo de papel: liso, rayado, cuadriculado, así como si el modelo en papel que se entrega para ser reproducido, se hace en tamaño real (lados con igual longitud que las varillas o sorbitos de los que se dispone) o no. Esta última variable es importante, puesto que el modelo a tamaño real permite a los alumnos validar, en forma empírica, su construcción por superposición.

Las opciones que se han tomado respecto a las variables didácticas en esta secuencia son decisiones que cada docente podrá ajustar a su realidad y a lo que crea más adecuado para su grupo.

### ► Actividad 1

Escribir un pedido con los materiales que necesitan para construir un cuadrado o un rectángulo. (Deben elegir una de las dos figuras).

#### Materiales

Figura dibujada en papel, sorbitos y plastilina. La figura también podría entregarse recortada, pero en este caso creemos que el dibujo en papel facilita explorar la relación entre las medidas de los lados.

#### Desarrollo de la actividad

Se distribuye el grupo en equipos de tres o cuatro niños. La maestra se ubica en una mesa con los materiales necesarios para “atender los pedidos”. Los alumnos podrán reiterar el pedido corregido las veces que sea necesario.

Los niños podrán pedir cuatro sorbitos y cuatro bolitas de plastilina, o presentar el pedido por medio de un dibujo. En este último caso, la docente deberá intervenir para bloquear la posibilidad de dibujar, a los efectos de que los alumnos deban expresar las características de los sorbitos que solicitan. Frente al pedido de cuatro sorbitos, la docente podrá entregar tres iguales y uno diferente (lo que no sirve para ninguna de las dos figuras) con el objetivo de obligar a los alumnos a explicitar las características de los lados de las figuras.

Esta es una actividad de representación, puesto que lo que se busca es la construcción de figuras, construir figuras sobre la base de sus propiedades, tomando decisiones sobre lo que quiero obtener y cómo lo obtengo, para lo que es importante determinar las variables como materiales, instrumentos: tipo de papel, datos que se dan para obtener cada figura.

Terminado el armado, se podrán comparar los pedidos para establecer las semejanzas (todos pedimos cuatro sorbitos y cuatro bolitas de plastilina) y las diferencias (la longitud de los lados) entre ambas figuras.

Como actividades complementarias para profundizar en las características de estos paralelogramos, se podrían presentar actividades de copia, de plegado, de identificación. A saber: dar una de las figuras dibujada y pedir a los alumnos que la copien en otra hoja. Aquí, el tipo de papel usado es una variable importante, dado que dar la figura y pedir que se la copie en cuadrículado

pone la mirada en la longitud de los lados, pero “soluciona” los problemas de perpendicularidad y paralelismo. Pedir la copia en papel liso o rayado de una figura dada en papel cuadrículado, obliga a resolver los temas de perpendicularidad y paralelismo, caso en el cual los instrumentos que se habiliten bloquearán algunos procedimientos para que sea necesario poner en juego aquellos que se apoyen en las propiedades que se quieren trabajar.

Otra posibilidad es la de plegado. Dada una banda de papel de lados paralelos con sus extremos “rotos” en forma irregular, plegar la banda de manera de obtener un rectángulo o un cuadrado. ¿Cómo obtengo una u otra figura? Luego de que las obtuve, ¿qué pliegue debo hacer para encontrar los lados congruentes? Aquí nuevamente se centra en la longitud de los lados, pero se agrega la perpendicularidad.

Estas y otras actividades podrán realizarse en forma paralela a la secuencia para profundizar en las figuras que se van analizando, pero no corresponden al objetivo de la secuencia: relación entre número de lados y vértices en los polígonos.

### ► Actividad 2

Escribir un pedido con los materiales que necesitan para construir un cuadrilátero.

#### Materiales

Una hoja con el dibujo de un cuadrilátero (paralelogramos, trapecios, trapezoides, romboides, etc.) para cada equipo, varillas y broches mariposa.

#### Desarrollo de la actividad

Esta actividad podría realizarse como inicio de la secuencia, pero se prefirió comenzar con figuras menos generales y muy conocidas por los niños.

Aquí se manejan cuatro variables: el modelo está a la vista; los materiales usados, ya que en este caso se ofrecen varillas en función de que el material permita movilidad en la figura; el pedido puede hacerse varias veces; cada grupo tiene un modelo distinto.

Durante la etapa de formulación de los pedidos, la maestra irá entregando los materiales de tal manera que obligue a los alumnos a centrar su atención en las características de los lados.

Es decir: si para construir un rombo se piden cuatro varillas, se le entregarán cuatro varillas diferentes para obligar a reformular el pedido.

Una vez que los alumnos hayan construido la figura se compararán todos los cuadriláteros obtenidos, buscando lo que es común a todos. La lectura de algunos de los mensajes de los grupos dará cuenta de que si bien todos ellos son diferentes, tienen en común que para su construcción se necesitan cuatro varillas y cuatro broches (cuatro lados y cuatro vértices).

Del mismo modo, los alumnos podrán explorar qué sucede si se cambia la forma de esa figura –lo que es posible gracias al material usado– de manera que estarán en condiciones de observar que la forma cambia, pero no así la cantidad de lados y vértices.

Los alumnos podrían acercarse a algunas ideas como “todos son distintos, pero se parecen en que tienen cuatro lados y cuatro vértices”.

Es también una actividad de representación, pero estas representaciones permiten transformar unas figuras en otras por modificación de los ángulos.

### ► Actividad 3

Escribir el material que necesitan para construir con sorbitos un triángulo igual al que se le entregó al equipo.

#### Materiales

Figura dibujada en papel en tamaño real: triángulos de distinta clase, sorbitos, bolitas de plasticina.

#### Desarrollo de la actividad

En esta actividad, el propósito es construir triángulos y comenzar a analizar la relación entre la longitud de sus lados. Se trabaja en equipos, el modelo está a la vista y es diferente para cada equipo. En la etapa de efectuar los pedidos, la maestra irá entregando el material, problematizando el armado de la figura de manera de obligar a hacer un nuevo pedido centrando la atención en la longitud de los lados.

Es probable que los equipos soliciten tres sorbitos y tres bolitas de plasticina, sin tener en cuenta la longitud de los lados. En este caso se les entregan tres lados tales que no les permitan construir el mismo triángulo que se les entregó, y esto provoque la necesidad de comunicar



características específicas. Es posible que esta propuesta invite a los alumnos a calcar el triángulo para analizar si sus lados son o no iguales, e incluso algún equipo busque estrategias para medir usando, por ejemplo, piolas para comparar los segmentos. Se puede indagar sobre cómo están seguros que esa es la relación de los lados, y motivarlos a discutir este aspecto. Lo que nos interesa es generar el espacio de discusión colectiva, a fin de comenzar a “discutir” teniendo en cuenta conocimientos matemáticos. En estas caracterizaciones se pretende que se apoyen en lo que las figuras son y “lo que no son”.

Al cerrar la actividad se espera que los alumnos puedan concluir en que aunque los triángulos son diferentes, todos se parecen en que tienen tres lados y tres ángulos.

Esta actividad podría complementarse por fuera de la secuencia, para seguir explorando las relaciones entre los lados de los triángulos con una actividad de “adivinación”. En este tipo de actividades se les presenta a los alumnos una colección de figuras, en este caso triángulos, la maestra o un alumno elige una, sin decir cuál, para que el resto “adivine”, en realidad deduzca, de cuál se trata, a partir de las respuestas a las preguntas que los alumnos van formulando, preguntas que se pueden contestar solo con “sí” o “no”.

Aquí, las figuras seleccionadas estarán condicionadas por las propiedades a abordar, ya que ganar el juego dependerá de las semejanzas y diferencias que los alumnos puedan establecer entre las mismas aproximándose a sus propiedades.

#### ► Actividad 4

En equipo tienen que discutir los materiales que tienen que pedir en “la tienda” si quieren construir una figura de cinco, seis, siete... lados y poner el pedido por escrito.

#### Materiales

Sorbitos y bolitas de plasticina.

#### Desarrollo de la actividad

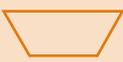
En esta actividad se intenta poner a discusión si todos los polígonos tienen la misma cantidad de lados que de vértices. Por tal motivo no se presentan, en primera instancia, los modelos de los polígonos, a fin de provocar en los alumnos la necesidad de analizar la relación entre el número de lados y los vértices.

El propósito es que los alumnos exploren las posibilidades, a fin de acercarse a una conclusión provisoria del tipo: “las figuras tienen la misma cantidad de lados como de ‘puntas’ –vértices–” o “si yo sé uno de los dos datos, ya sé el otro porque son iguales”.

#### A modo de cierre de la secuencia

Sería interesante plantearles a los alumnos que escribieran, en un cuadro, las características de cada figura abordada. Se propone una puesta en común de lo construido hasta el momento, planteando la necesidad de comunicar, acordar y registrar las conclusiones que tenemos hasta ahora, tendiendo a una generalización.

Podría también solicitarse que completaran los pedidos que otros alumnos deben hacer a la tienda, en el siguiente cuadro.

Polígono	Cantidad de lados	Cantidad de vértices
		
	5	
		3

Claro está que no pretendemos llegar a conclusiones acabadas y cerradas; el objetivo es que a lo largo de la escolaridad, esas pequeñas certezas que se van construyendo se vayan ampliando a partir de las nuevas relaciones que se vayan tejiendo. 

#### Bibliografía

- ALTMAN, Silvia; COMPARATORE, Claudia; KURZROK, Liliana (2009): “Geometría en el primer ciclo” en *12(ntes), Digital para el día a día en la escuela*, N° 3, Año 1, pp. 4-7. En línea: <http://ecaths1.s3.amazonaws.com/novedadesdocentespsol/12ntes-digital-3.pdf>
- BERTHELOT, René; SALIN, Marie Hélène (1993-1994): “La enseñanza de la geometría en la Escuela Primaria” en *Grand N*, N° 53. París.
- BROITMAN, Claudia; ITZCOVICH, Horacio (2003): “Geometría en los primeros años de la E.G.B.: problemas de su enseñanza, problemas para su enseñanza” (Cap. 8) en M. Panizza (comp.): *Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la E.G.B. Análisis y propuestas*. Buenos Aires: Ed. Paidós. Colección Cuestiones de Educación N° 41.
- CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep (1997): *Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Editorial Horsori. Colección Cuadernos de Educación, N° 22.
- GÁLVEZ, Grecia (1994): “La geometría, la psicogénesis de las nociones espaciales y la enseñanza de la geometría en la escuela elemental” en C. Parra; I. Saiz (comps.): *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Ed. Paidós.
- ITZCOVICH, Horacio; BROITMAN, Claudia (2001): “Orientaciones didácticas para la enseñanza de la geometría en EGB”. Documento N° 3. Provincia de Buenos Aires: Dirección General de Cultura y Educación/Subsecretaría de Educación/Dirección Provincial de Educación de Gestión Estatal/Dirección de Educación General Básica/ Gabinete Pedagógico Curricular - Matemática.