



## Dinamización matemática

*Colegio Bilingüe Neuquén  
Neuquén Capital. (Argentina)*

### La Geometría nos rodea

*Patricia Caro (Dpto. de Matemática. Universidad Nacional del Comahue)*

*María Celeste Breccia (C.P.E.M. N° 27 Plottier. Pcia. de Neuquén)*

#### INTRODUCCION

La geometría es el lugar natural para el desarrollo del razonamiento y de las habilidades para la justificación, ha sido considerada durante mucho tiempo como el lugar del currículo escolar donde los estudiantes aprenden a razonar y a conocer la estructura axiomática de la matemática. Además, las ideas geométricas son útiles para representar y resolver problemas en otras áreas de la matemática y también en situaciones del mundo real.

Esta ciencia puede proveer de importantes herramientas sobre cómo se construyen los conocimientos en matemática, más precisamente cómo se van efectuando los pasos lógicos para desarrollar una demostración. Sin embargo, a pesar de todo esto, se puede observar que la enseñanza de la geometría, en general, presenta serias dificultades. Incluso, se puede señalar, que en muchas ocasiones ni siquiera se les da geometría a los alumnos.

El proyecto que llevamos a cabo consistió en describir el colegio mediante distintos conceptos geométricos que habían sido abordados durante el año, por ejemplo, entes geométricos, figuras, superficie de distintos polígonos, iniciativa que surgió a partir de la idea de presentar un trabajo en la feria de ciencias que se realiza cada año en el colegio. Con el fin de lograr un aprendizaje significativo y ayudar, por ende, en el proceso de enseñanza-aprendizaje es que propusimos a los alumnos que:

- Identifiquen conceptos de la geometría en el ambiente escolar.
- Fotografíen distintas partes del colegio plasmando tales identificaciones.
- Profundicen sobre dichos conceptos analizando distintas propiedades calculando áreas de diferentes figuras y tomando algunas mediciones.

Es importante señalar que la recopilación de este material derivó en la confección de un cuadernillo que muestra a la institución a la que concurren desde una óptica diferente.

## **DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA**

El objetivo que nos propusimos al llevar a cabo esta experiencia de enseñanza no tradicional fue que los alumnos:

- Se sientan motivados y realicen un aprendizaje significativo.
- Vinculen distintos conceptos matemáticos con la realidad.
- Realicen mediciones y calculen superficies.
- Apliquen lo aprendido en clase.
- Manejen el vocabulario específico del área.
- Presenten y expongan el trabajo realizado en la feria anual de ciencias que se realiza en el colegio.

## **Metodología**

La experiencia se realizó en un colegio bilingüe de jornada completa, ubicado en la ciudad de Neuquén y se llevó a cabo en el segundo trimestre del año 2007. Se trabajó con niños de 12 y 13 años de edad, en el primer año del Tercer Ciclo de la Educación General Básica, el curso contaba con 23 alumnos.

El proyecto comenzó con tres clases semanales de 40 minutos, una por semana, en estas clases se abordaron referencias históricas de la geometría y también distintos conceptos, axiomas y postulados. Los alumnos buscaron información, definiciones, axiomas, teoremas, etc., los que luego expusieron en el aula. A partir de este material, trabajamos en forma continua en geometría, básicamente: entes geométricos, figuras, polígonos, construcciones y distintas propiedades. Algunas de estas clases fueron afectadas para la toma de fotografías y mediciones, siempre con el acompañamiento del docente. La asistencia del grupo generalmente era completa, cumplían con el material que debían traer, participaban, consultaban y buscaban información adicional para ampliar lo que se les había dado; características esenciales que aportaron a la continuidad y concreción del trabajo. Además, es importante destacar que los alumnos contaban con cámaras fotográficas, computadoras, pendrive, CD y tenían acceso a internet, todo esto facilitó el envío del material para su posterior corrección.

Cabe mencionar que durante el desarrollo de la experiencia se presentaron ciertos obstáculos, entre ellos: lograr que el trabajo en equipo sea productivo, no un inconveniente y coordinar los recursos utilizados para editar y captar las fotografías. Afortunadamente, los mismos pudieron ser subsanados gracias a la motivación, compromiso y dedicación de cada uno de nuestros alumnos.

Los contenidos a desarrollar durante este trabajo fueron los siguientes:

- Geometría: importancia, historia y significado.
- Punto, rectas, plano, segmento, semirrecta y ángulos.
- Posiciones relativas entre rectas. Mediatriz. Bisectriz.
- Ángulos: congruentes, consecutivos, opuestos por el vértice, complementarios, suplementarios, adyacentes. Ángulos entre paralelas. Propiedades.
- Triángulos: clasificación, propiedades, altura, superficie y perímetro. Teorema de Pitágoras.
- Polígonos: definición, elementos, clasificación, construcción, propiedades, superficie y perímetro.
- Círculo y circunferencia: definición, superficie del círculo y longitud de la circunferencia

La idea original del proyecto fue describir cierto sector del colegio reconociendo distintas figuras geométricas planas, fotografiando las mismas y realizando diferentes análisis de ellas. Se trabajó en grupos, asignando distintos temas a cada uno, esto con el fin de trabajar más conceptos. Los alumnos entregaron sus producciones y nosotras hicimos la devolución con las correcciones correspondientes.

A continuación presentamos 7 de las 21 fotografías que forman parte del cuadernillo confeccionado, junto a un sucinto análisis de las mismas, esto lo hacemos con el fin de mostrar lo provechoso que resulta utilizar este tipo de metodología, en la cuál los alumnos construyen y afirman el conocimiento por medio de elementos concretos, en el marco de una clase no tradicional.

## Fotografía N° 1:



En esta foto un alumno escribió:

...“ En la escalera encontramos cuadriláteros como: paralelogramos y rectángulos que son polígono convexos”...

Esta descripción la realizó al comenzar el trabajo, momento en el cuál él contaba solamente con los conocimientos de geometría adquiridos en los años anteriores. A medida que fuimos avanzando en la experiencia, paralelamente al desarrollo de los contenidos, surgieron producciones cada vez más completas y elaboradas, como la siguiente:

...“En la escalera encontramos cuadriláteros que se clasifican según el paralelismo de los lados opuestos, es decir de los lados no consecutivos, como por ejemplo: paralelogramos y rectángulos que son polígono convexos. Además se pueden apreciar pares de rectas paralelas y oblicuas”

Se observaron ciertas repeticiones en los textos y también algunas malas interpretaciones. Por ejemplo, en esta fotografía, un alumno en su descripción menciona perpendicularidad entre rectas cuando no es así, escribiendo textualmente lo siguiente:

...“Aquí observamos 5 rectas paralelas de las cuales 4 están cortadas por 3 perpendiculares, formando 24 ángulos...”

Esto también fue analizado en el grupo, ya que consideramos que el análisis de los errores es una herramienta de aprendizaje. Se trabajó sobre todas las descripciones, haciendo que los alumnos analicen tanto las correctas como las incorrectas.

## Fotografía N° 2:



En este caso se transcribe la descripción lograda en forma conjunta por el grupo a partir de lo que había identificado y escrito cada uno de los integrantes del mismo, en este caso hubo una puesta en común y entre todos elaboraron un texto, parte del mismo se presenta a continuación:

*...“El pasamano, es otro juego que podemos encontrar en el patio, en su estructura encontramos un triángulo rectángulo y escaleno, ya que tiene un ángulo interior recto y las medidas de sus lados son diferentes. También, los palos que los sostienen son rectas paralelas.”...*

A partir de esta descripción podemos afirmar que los alumnos identificaron las distintas figuras de manera correcta y además lograron expresarse de manera clara.

### Fotografía N° 3:



En este caso uno de los grupos hizo una descripción de la parte geométrica y también de la función que cumplía esta estructura edilicia, la misma se presenta a continuación:

*“...Atrás de los juegos se encuentra un patio de cemento, en términos matemáticos se asemejaría a un plano, donde los alumnos de E.G.B I y E.G.B II juegan a la mancha, rayuela, sogá, básquet...”*

*“...Rodeando el plano se disponen las aulas de Kinder (Jardín de infantes), de la biblioteca, de la sala de computación y de los grados inferiores; en ellas se observan que las puertas y ventanas son rectángulos y cumplen propiedades tales como: Sus cuatro ángulos son rectos, dos pares de sus lados son paralelos, sus diagonales son iguales y se cortan en su punto medio, son figuras convexas y además podemos*

*calcular su superficie, solamente debemos multiplicar su base (largo) por su altura (ancho)...*"

El entusiasmo del descubrimiento a partir de la toma de fotografías hizo que nuestros alumnos comenzaran a buscar otras figuras cuyo reconocimiento es poco común y dejaran de lado aquellas figuras más conocidas por ellos como pueden ser triángulos, cuadrados y rectángulos.

A continuación se muestran algunas fotografías en las cuales ellos reconocen hexágonos, rombos, circunferencias, círculos, trapecios.

## Fotografía N° 4:



En la entrada del establecimiento se encuentra un cartel cuya forma es la de un polígono regular de 6 lados (hexágono regular); el cuál nos indica que la institución se encuentra protegida por una alarma central de monitoreo las 24 horas. Los alumnos midieron todos los lados del mismo para corroborar si tenían las mismas medidas.

En el aula, durante el análisis y puesta en común de cada foto, se aprovecho esta para recordar cuáles polígonos son regulares y también para indicar el nombre que se les da a los mismos de acuerdo a la cantidad de lados que tienen, se presenta a continuación la tabla que se realizó junto con ellos y que también forma parte del cuadernillo mencionado con anterioridad.

Números de lados	Nombre
3	Triángulo
4	Cuadrilátero
5	Pentágono
6	Hexágono
7	Heptágono
8	Octágono
9	Eneágono
10	Decágono
12	Dodecágono

En el cuadernillo cada figura que fue identificada posee una descripción, la ubicación de la misma en el colegio y además consta una caracterización propia de cada una, como la definición, propiedades, etc.

## Fotografía N° 5:



*“...Acá podemos observar una reja con rombos que separan al colegio con el terreno vacío al que llamamos “canchita”. Este es un cuadrilátero, que se ubica en el medio de la escuela aunque no pertenezca a esta. Pero igualmente, es utilizado por nosotros para hacer Educación Física y en el recreo del mediodía...”*

*“...El rombo es un polígono, cuyos cuatro lados son iguales, sus diagonales son perpendiculares y se cortan ambas en su punto medio, también sus ángulos opuestos son iguales...”*

## Fotografía N° 6:



*“...Desde la entrada hasta la secretaria de secundaria debemos cruzar un playón, que es utilizado por los chicos para practicar diversos deportes. En él predominan los rectángulos, salvo los aros de básquet que son circunferencias...”*

## Fotografía N° 7:



*“...vemos: dos triángulos rectángulos, dos trapecios rectangulares y un rombo. Por aquí se ingresa a secretaria y hall central, si observamos la estructura del techo podemos visualizar varias figuras geométricas, la más impactante y notable es la*

*figura de un triángulo isósceles, que divide al techo en dos aguas. Dentro de este triángulo...*

A partir de las descripciones realizadas por los alumnos, cada vez más ricas en contenido, nuestro objetivo fue más amplio, ya que además de identificar figuras geométricas en las fotografías, nos propusimos realizar un cuadernillo que contenga las fotografías junto a las definiciones y las propiedades trabajadas e identificadas. El objetivo del mismo es que se utilice como bibliografía de estudio para años inferiores, sin dejar de lado nuestra meta original, que como dijimos era exponerlo en la feria de ciencias anual a realizarse en el colegio.

Como estaba previsto, los alumnos presentaron su trabajo en la feria de ciencias, a fines de octubre del año 2007. En la exposición se presentaron afiches realizados por los alumnos con distintas fotografías, en las cuales ellos indicaban y comentaban cada una. Se organizaron grupos de alumnos que se fueron turnando, algunos daban una breve introducción al tema y otros comentaban lo que habían realizado.

Además, se encontraba a disposición del público el cuadernillo impreso. Cabe aclarar, que los alumnos buscaron información adicional, no propuesta por los docentes, por lo que la explicación del trabajo reflejó la gran dedicación y el firme compromiso de cada uno de ellos.

Pudimos observar el gran entusiasmo de nuestros alumnos al comentar el trabajo realizado en esta experiencia, también pudieron comunicar la importancia de estos conceptos y hacer notar que estos no se encuentran aislados de la vida diaria. Es decir *"...están allí, convivimos con ellos y recién ahora los vemos..."*.

La feria fue visitada por muchos adultos que querían ver los trabajos y nos parecieron muy interesantes los comentarios vertidos por ellos, algunos de los cuales comentamos a continuación:

- Que las explicaciones de los alumnos eran entendibles, pese a que algunos oyentes no recordaban algunos de los temas.
- Les resultó muy interesante la manera en que los alumnos habían relacionado su ambiente natural con lo aprendido en clase.
- Antes las preguntas que les hicieron a los alumnos, las respuestas fueron claras y concisas.
- Mencionaron el entusiasmo que los alumnos habían tenido durante todo el desarrollo de la experiencia.

También, se presentó el trabajo a la coordinadora del nivel, que es docente del área y tiene conocimiento del tema. Ella quedó muy conforme por la forma en que los alumnos exponían y defendían sus argumentos. También nos expresó que se sintió impactada por las presentaciones y el nivel del trabajo realizado por los niños.

## CONCLUSIONES

El conocimiento que han adquirido nuestros alumnos al realizar este trabajo fue realmente enriquecedor, ya que lograron:

- Describir con precisión, clasificar y comprender las relaciones entre distintos objetos, utilizando las propiedades que los definen.
- Manipular en su ambiente natural los conceptos y propiedades aprendidas.
- Exponer lo que sabían sin dificultad, ayudando de esta manera a mejorar la oralidad,
- Articular con contenidos dados en otras asignaturas, con lengua específicamente. Se trabajó con texto expositivo, entre otros temas, que permitió realizar las descripciones que acompañaron las fotos.
- Reconocer la importancia de la geometría al momento de una construcción; mirando su entorno apreciaron que ella siempre se encuentra presente.
- Trabajar en grupos muy motivados y de manera ordenada y eficiente.

Podemos afirmar que el aprendizaje que han adquirido los protagonistas de este proyecto, fue realmente significativo pues surge de explorar, investigar, observar, conocer y de animarse a redactar conceptos matemáticos, pese a los errores, que como es de esperar se manifestaron.

La confección del cuadernillo tenía por finalidad exponerlo en la feria de ciencias para que pudiera ser apreciado por padres, alumnos y toda persona que muestre interés por el trabajo llevado a cabo en clase. A pesar de esto, nuestro compromiso como docentes de esta área, nos llevó a proyectar nuevas ideas para ser trabajadas a futuro.

## PROYECCIÓN A FUTURO

Teniendo en cuenta las conclusiones a las cuáles se arribó, a continuación se presenta la proyección del trabajo a futuro.

Como docentes, nos interesaría:

- Que los alumnos realicen a escala una maqueta del colegio haciendo las mediciones correspondientes.
- Trabajar con algún software de geometría sencillo, cabri por ejemplo, para que ellos construyan las figuras observadas en el trabajo. Este trabajo podría realizarse de manera conjunta con el área de informática.
- Utilizar al cuadernillo, por un lado como herramienta de motivación para alumnos de cursos superiores, incentivando a ellos a participar en su

ampliación. Por otro lado, para que los alumnos de años inferiores puedan consultar y trabajar con él.

- Que los alumnos ingresantes y también sus padres, puedan conocer las instalaciones del colegio a través del cuadernillo.

## **Bibliografía**

- Andrés, M. E.; La Montagna, M. L.; Piñero, G. E. y Serrano, G. B. (2005). *Matemática 7. Libro del docente*. (Ed. Santillana, Buenos Aires)
- Andrés, M. E.; Latorre, M. C.; Machiunas, M.V. (2000). *Matemática 7*. (Ed. Santillana, Buenos Aires).
- Aragón, M. Laurito, L. Net, G. y Trama, E. (2003). *Matemática 7*. (Ed. Estrada, Buenos Aires).
- Aragón, M. Laurito, L. Net, G. y Trama, E. (2003). *Matemática 8*. (Ed. Estrada, Buenos Aires).
- Ferrero A. M.; Piñero, G. E.; Reynam, I. y Serrano, G. B. (2005). *Matemática 8. Libro del docente*. (Ed. Santillana, Buenos Aires)
- Kaczor, P. J.: Piñero, G. E. y Serrano, G.B. (2000). *Matemática 8*. (Ed. Santillana, Buenos Aires)
- Machiunas, M. V.; Serrano, G. B.; Spivak, L.; Latorre, M. L. Pavicich, M. y Mazzolomo, L. (2003). *Haciendo números 7*. (Ed. Santillana, Buenos Aires).
- Machiunas, M. V.; Serrano, G. B.; Spivak, L.; Latorre, M. L. Pavicich, M. y Mazzolomo, L. (2003). *Haciendo números 8*. (Ed. Santillana, Buenos Aires).
- Rodríguez, M. y Martínez, M. (1998). *Matemática 7. EGB y primaria*. (Mc Graw-Hill).
- Puig Adam, P.; (1969). *Geometría Métrica*. Novena edición. Madrid.
- *Principio y Estándares para la Educación Matemática*. (2000). The national council of Teachers of Mathematics. Association Drive, Reston.