

**EXPERIENCIA DE ENSEÑANZA EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN  
GEÓMETRICA EN EL NIVEL PRIMARIO**

**Juliana Moronell, Guillermina Fernández, Teresa Vizcaino Jonathan Cuesta, Verónica  
Marcel, Nancy Alonso**

Institución: Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N°33, Tres Arroyos,  
Provincia de Buenos Aires. Argentina.

moroju\_32@hotmail.com, mguillerminafernandez@hotmail.com, mtvg-  
1969@hotmail.com, johnnycuesta3@gmail.com, veronicamarcel@yahoo.com,  
nealonso3a@gmail.com

**Resumen**

El presente artículo da cuenta de una investigación realizada por alumnos del profesorado de Matemática del Instituto N°33 de Tres Arroyos, durante el transcurso de la cátedra Metodología de la Investigación en Educación Matemática.

Se diseñó e implementó una secuencia didáctica que plantea un trabajo geométrico para 6° año de la escuela primaria, a través del uso del software “GeoGebra”, en búsqueda de una alternativa de trabajo que sea propicia para favorecer la articulación del nivel primario y secundario, con sustento en los lineamientos curriculares, quienes hacen hincapié en la incorporación de la tecnología en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

**Introducción**

En el proceso de aprender matemática, los estudiantes necesitan desarrollar una disposición y formas de pensar donde constantemente busquen y examinen diferentes sistemas de representación, establezcan conexiones y comuniquen sus resultados. El empleo de herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes facilitaría dicha tarea. Si se tiene en cuenta el papel de los nuevos recursos en el modo en el que los estudiantes abordan cuestiones matemáticas y construyen conocimiento, se puede decir que la proliferación de los recursos informáticos junto a la influencia de enfoques didácticos que incorporan diversas formas de constructivismo, han permitido la creación de ambientes donde la experimentación resulta una actividad natural.

Hoy con los nuevos recursos, se pueden realizar actividades abiertas e innovadoras que despierten interés en los alumnos, y que concluyan en una verdadera investigación matemática, donde el estudiante descubra y construya conocimientos, pudiendo llegar a ser temas no explorados aun por sus propios docentes. Actividades que favorezcan la discusión, reflexión, y que les faciliten los medios de ver cómo se puede conseguir una mayor motivación en los alumnos, por tratarse de una herramienta que forma parte de las nuevas formas culturales, y contribuye a un cambio de percepción acerca de la matemática.

## ***Propuestas para la enseñanza de la matemática***

---

En el ámbito geométrico, concretamente, se observa una gran variedad de recursos informáticos, tales como los programas, CABRI, GeoGebra, etc.

El uso de software puede funcionar como una herramienta de gran utilidad porque:

- Favorece a que los alumnos participen en procesos de exploración.
- Propicia la visualización de construcciones apelando a las propiedades de los objetos matemáticos.
- Permite que los estudiantes participen en procesos de búsqueda y formulación de conjeturas
- Facilita el establecimiento de relaciones y argumentaciones o justificaciones matemáticas.
- Presenta de manera abierta , amena e innovadora cuestiones matemáticas tradicionales

Es necesario considerar lo que plantean los diseños curriculares correspondientes a 6<sup>to</sup>. EP (Escuela Primaria) y 1<sup>er</sup>. Año ES (Educación Secundaria), ya que son quienes determinan los lineamientos que deben tener los docentes. Según el diseño de primer año de la Provincia de Buenos Aires de la escuela secundaria: “la matemática es una construcción de la cultura humana y como tal, todas las personas pueden comprenderla y utilizar su manera de proceder. Posiblemente debido a la experiencia de las personas durante su tránsito por la escuela secundaria la matemática es percibida frecuentemente como un sistema de ideas comprensibles sólo para quienes cuenta con determinadas condiciones intelectuales. Asimismo, la matemática tiene una fuerte significatividad social por ser considerada de aplicabilidad casi universal. Su estilo particular de pensamiento, su lenguaje y su rigor le otorgan un valor en sí misma que, junto al valor instrumental, conforman un campo de conocimientos complejos. Pensar matemáticamente estimula la aparición de peculiares estructuras de razonamiento con poderoso alcance, cuya aplicación trasciende las fronteras de lo instrumental. Por otra parte, pensar y comunicarse matemáticamente con diferentes interlocutores significa equivalencia de oportunidades y ejercicio de autonomía”. Al observar las expectativas de logros planteadas, podemos leer lo siguiente: [...] “Usen en forma autónoma regla, escuadra, compás, transportador y, en caso de disponerse, de software geométrico para la construcción de figuras [...]”. Dentro del eje de geometría y magnitudes: “Se problematizarán construcciones geométricas de representaciones de triángulos y cuadriláteros con regla y compás, usando software de geometría”[...]

El diseño de 6to año del nivel primario expone: “El proyecto de enseñanza que se plantea como objetivo poner en contacto a los niños/as con aspectos esenciales de la producción matemática no puede despreciar la riqueza que en tal sentido ofrecen los saberes geométricos. El estudio de las propiedades de las figuras y de los cuerpos supone la puesta en juego de estrategias, de modos de pensar y de formas de razonamiento específicos de este dominio.” El trabajo geométrico debe avanzar hacia niveles en los que figura y dibujo sean objetos relacionados pero diferentes. La enseñanza debe trascender el nivel perceptivo, propiciando la puesta en juego y la explicitación de características que permitan analizar propiedades de las figuras y que no dependan del dibujo particular que se ha utilizado.

## ***Propuestas para la enseñanza de la matemática***

---

Uno de los cambios más notables de este ciclo respecto del anterior (primer ciclo) refiere a los modos de validación; en este sentido se apunta a que la validación involucre argumentos que pongan en juego propiedades de la figura y no únicamente del dibujo particular. En 6to año se amplía el estudio de cuadriláteros y se incluyen ahora paralelogramos, rombos y trapecios, involucrando sus propiedades, el estudio de las diagonales de estos cuadriláteros, así como la propiedades de la suma de los ángulos interiores.

El Programa nacional Conectar Igualdad tiene como objetivos construir un camino hacia la alfabetización digital, mejorar la calidad educativa y la inclusión social. A su vez se propone introducir y fomentar el uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTICs) como herramienta de aprendizaje en todas las áreas curriculares, es decir, al Proyecto Educativo Institucional, y más concretamente, al trabajo del aula.

Cuando el docente utiliza de manera directa y personal la computadora, la convierte en una herramienta para la enseñanza, por eso al planear su clase diseñara actividades en las cuales el alumno interactúa con el conocimiento, utilizara la computadora y los medios a su alcance para investigar, buscar información, organizarla, resolver problemas, jugar o exponer trabajos, está dimensionando el uso de este recurso como una herramienta de aprendizaje, entre otras.

Teniendo en cuenta:

- el conocimiento de la problemática educativa que se presenta en la articulación de la educación primaria y secundaria,
- las observaciones áulicas, investigaciones, trayectorias escolares en lo que refiere a la enseñanza de la geometría en matemáticas,
- la enseñanza actual, que plantea la idea de un trabajo conjunto de construcción de conocimiento, con una marcada orientación del docente que persigue la implementación de nuevas estrategias áulicas con el objetivo de “atrapar” al alumno mediante actividades convocantes,
- el fuerte hincapié que se hace en el uso de la tecnología en dichos procesos de enseñanza y de aprendizaje y,
- la implementación del plan “Conectar Igualdad” junto a la presencia del recurso en la escuelas,

se propone diseñar e implementar una secuencia didáctica para desarrollar en 6to año del nivel primario utilizando como herramienta el software GeoGebra.

### **Desarrollo**

El presente proyecto se enmarca en una investigación de campo de carácter experimental, bajo el enfoque cualitativo, cuyo propósito se centró en poner en práctica una secuencia Didáctica para los procesos de enseñanza y de aprendizaje de un contenido de Geometría,

## Propuestas para la enseñanza de la matemática

utilizando el software libre GeoGebra. Dicha investigación se realizó en el marco de la cátedra Metodología de la Investigación, dictada en 4to año del Profesorado de Matemática.

El proceso de construcción de la secuencia didáctica se inició con la lectura de los diseños curriculares de 5° y 6° año de la escuela primaria, junto a una relectura y análisis del Diseño de 1° año de Educación Secundaria. Se hizo hincapié en el eje de geometría y magnitudes.

Luego de la lectura del material incluyendo el libro de texto que utilizan en las escuelas (“Explorar matemática” de Broitman C. e Itzcovich H, Santillana), se comenzó a escribir un primer borrador de la secuencia didáctica. Paralelamente se exploró el software intentando reproducir posibles procedimientos de los alumnos.

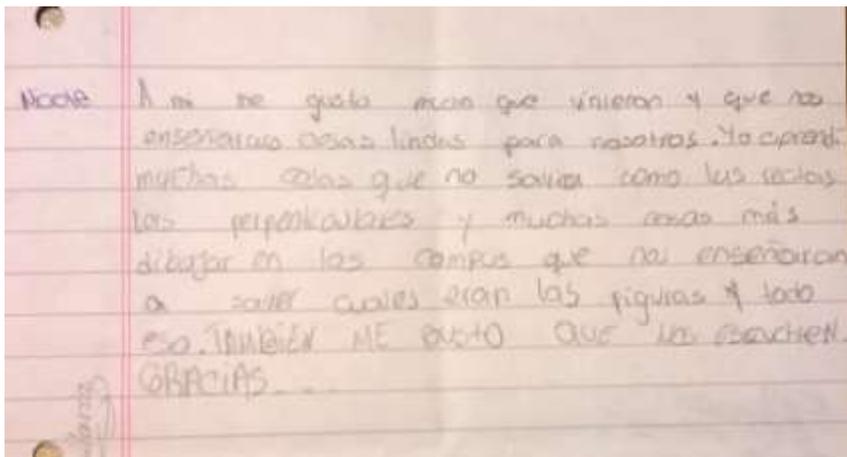
Al finalizar la primera escritura, el equipo de investigación pone en marcha la secuencia (Ver Anexo), dando lugar a nuevas correcciones y consideraciones tanto didácticas como teóricas. Las escuelas que participaron son la EP N° 1 y la EP N° 3 (6to año) de la ciudad de Tres Arroyos.

Al momento de considerar una secuencia didáctica se tiene en cuenta la siguiente definición de Myriam Nemirovsky “...adopto la denominación (...) de *secuencia didáctica* para designar a la organización del trabajo en el aula mediante conjuntos de situaciones didácticas estructuradas y vinculadas entre sí por su coherencia interna y sentido propio, realizada en momentos sucesivos.”

### CONCLUSIÓN

Durante todo el desarrollo de la secuencia se notó el interés de los alumnos y la predisposición, tanto de parte de ellos como de las docentes. Desde un primer momento mostraron asombro, manifestando que nunca habían trabajado con las netbook en el aula, siendo ésta la única experiencia distinta para ellos.

Al concluir se les pidió a los alumnos que expresen su opinión sobre el trabajo realizado.



Ejemplo de una opinión.

A través de la puesta en marcha de la secuencia didáctica presentada, se pudo concluir que su realización efectivamente es posible en el último año de la escuela primaria. Si bien después del análisis realizado de cada momento, se considera que sería pertinente hacer algunos cambios en la secuencia.

A su vez, surgen nuevos interrogantes: ¿los docentes del nivel primario realizan capacitaciones para utilizar las nuevas tecnologías?, desde el nivel Superior, el instituto ¿puede realizar aportes a las instituciones del nivel primario?

### Anexo

Secuencia Didáctica inicial (sin cambios).

Clase 1:

1) Explicamos a los alumnos que trabajaremos en la sala de computación, con un programa que se llama Geogebra. El mismo nos sirve como por ejemplo, para realizar gráficos.

“Hoy vamos a trabajar con la computadora, con un programa que nos permite hacer construcciones (o dibujos geométricos) matemáticos y ustedes no necesitarán utilizar los elementos de geometría como están acostumbrados. En este caso, ustedes le darán las órdenes a la computadora y ésta graficará lo que le indiquen. Este programa se llama Geogebra.”

2) Consigna: “Encuentren el icono del programa en la pantalla y entren”



3) Los alumnos tendrán un primer momento de exploración, serán aproximadamente 10 minutos. Durante este momento iremos observando lo que los alumnos van realizando.

“Exploren teniendo en cuenta las ventanas del programa”.

Como recomendación:

- Leer lo que dice cada una de ellas, investigar cómo hacer para borrar la pantalla, buscar cómo borrar los ejes, y la cuadrícula en caso de que esté en la pantalla.

4) Momento de exploración pautado: “Vamos a ver qué podemos hacer con las primeras ventanas”.



(Dejar las pantallas en blanco, utilizar el botón derecho para moverse)

“Observemos la segunda ventana: ¿Qué opciones tiene? ¿Cómo podemos hacer para determinar una recta? ¿Es suficiente solo el punto A?” (Si la conclusión no surge de ellos, somos nosotros los que les contaremos que se necesitan dos puntos para originar una recta.)

“¿Cómo creen que pueden hacer para que una recta pase por eso dos puntos? ¿Hay alguna ventana que me permita realizar esto?”

“Si ahora queremos originar una recta paralela a esta que hicimos, ¿cómo creen que lo podríamos hacer?”(Deberían ir a la opción paralelas, a partir de allí pueden surgir dos circunstancias, que ellos marquen primero la recta y luego un punto fuera de ella o que primero marquen un punto fuera de ella y no sepan cómo trazar la paralela).

## Propuestas para la enseñanza de la matemática

“Ahora vamos a hacer una recta perpendicular a ellas”.

“Personalicen cada uno de los objetos que tienen en la pantalla, pónganle un nombre y color a cada recta”.

5) Momento de cierre: recordaremos todo lo hecho durante la clase: cómo a partir de la utilización de este programa pudimos llegar tan rápidamente a la construcción de estas rectas de una manera más sencilla. (Presentación de afiche como conclusión)

Clase 2:

Retomamos la clase anterior, a partir de lo concluido en el afiche presentado a los alumnos.

1) Vamos a construir un cuadrilátero considerando los siguientes pasos:

- seleccionar la opción “polígono”.
- Marcar 4 puntos que serán los vértices del cuadrilátero. (Vemos que aparecen letras mayúsculas y minúsculas. ¿Qué creen que significa cada una?)
- Volver a marcar el primer punto para que el cuadrilátero se complete.
- Seleccionar la opción “elige y mueve”. Mover los puntos.
- Observar, ¿todos los vértices se pueden mover libremente?
- Un integrante de cada grupo, dibuje en la pizarra uno de los cuadriláteros dibujados. (Cóncavos, convexos).

(Aclarar que los puntos se indican con mayúsculas y que el segmento  $AB=a$ , por convención)

2) Construcción de rectángulo: a) dibujar un rectángulo .

¿Qué pasa si muevo 1 de los vértices?

¿Cómo puedo hacer para que no se deforme y siga siendo un rectángulo?

¿Qué sabemos de un rectángulo?

3) Cierre: teniendo en cuenta los pasos que fueron realizando y lo obtenido, sacar conclusiones entre todos.

4) Vayan a la anteúltima ventanita y luego a la opción “INSERTAR TEXTO”. Ahora, escribamos allí la conclusión.

Por ejemplo: “Un cuadrilátero es un polígono de 4 lados, puede ser cóncavo o convexo. El rectángulo es un cuadrilátero con 2 pares de lados opuestos paralelos y cada uno de sus ángulos son rectos”. (Se piensa en definiciones provisorias) (Guardar la pantalla. Imprimir)

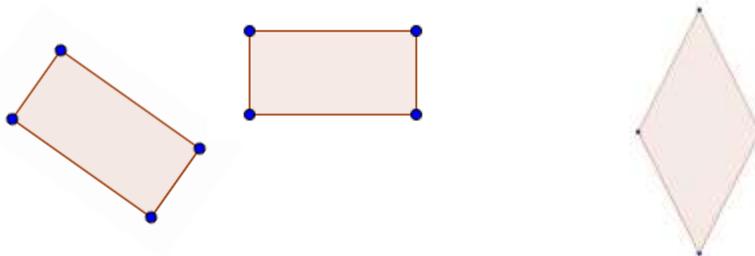
Clase 3:

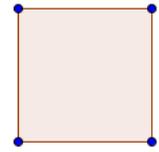
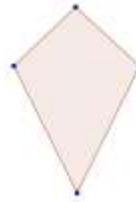
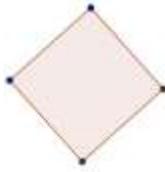
1) Teniendo en cuenta las propiedades del rectángulo y lo trabajado en las clases anteriores,

- Dibujar un cuadrado. ¿Cómo lo caracterizaría?
- Escribir las instrucciones para que otra persona pueda construir un cuadrado.
- Dar conclusiones.

Por ejemplo: “Un cuadrado es un polígono regular que posee sus cuatro lados y sus cuatro ángulos congruentes, (posee dos pares de lados opuestos paralelos)”

2) A partir de la observación de varios cuadriláteros, clasificarlos justificando las respuestas:





- a) ¿Cómo pueden caracterizar a los cuadriláteros que no pudieron clasificar?, ¿Cómo son sus lados y ángulos?
- b) ¿Qué diferencia hay entre las figuras?, ¿y similitudes?  
“Los cuadriláteros que poseen sus cuatro lados congruentes se denominan **rombos**”.
- c) Dibujar un rombo:
- marcar un segmento sabiendo un punto y la longitud;
  - desde cualquiera de los extremos marcar otro segmento de igual longitud, mover el extremo ocasionando un ángulo distinto de  $180^\circ$ ;
  - trazar una recta paralela a uno de los segmentos que pase por el extremo del otro segmento (para poder trazar la paralela debo primero marcar el punto por el que debe pasar dicha paralela y luego el segmento al cual debe ser paralela);
  - marcar intersección entre las dos nuevas rectas construidas;

### Referencias bibliográficas

Abrate, R, Pochulu, M. (2006). La investigación educativa en Matemática con nuevos recursos. Trabajo presentado en la *4ª Jornada de Informática y Educación*, Villa María (Córdoba), Argentina.

Artigue, M. (1995), *Ingeniería didáctica en Educación Matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamericano.

Brousseau, G (1994) *Los diferentes roles del maestro en Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.

Chevallard, Y, Bosch, M. y Gascon, J. (1997). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: ICE/Horsori.

D'Amore B (2006) *.Didáctica de la matemática*. Bogotá: Editorial Magisterio.

Dirección General de Cultura y Educación Diseño Curricular para la Educación Primaria (2007) *Segundo Ciclo. 6º EEP / Dirección General de Cultura y Educación - 1a ed.* La Plata: La Plata, RESOLUCION N° 3160-07. Anexo 1

Diseño Curricular para la Educación Secundaria (2006): *1º año ESB / coordinado por Ariel Zysman y Marina Paulozzo - 2a ed.* La Plata: Dir. General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, La Plata, 28 de Septiembre de 2006. Resolución N° 3233/06.

Grandgenett, N., Harris, J; & Hofer, M. (2011). Mathematics learning activity types. Recuperado del wiki de *Tipos de actividades de aprendizaje de la Facultad de Educación del College of Willian and Mary*.

Saidon y Bertua (2010)- Un escenario dinámico de exploración Matemática, en *Revista Unión. Número 22*, páginas 157-167.

Santos Trigo (2003) *Procesos de Transformación de artefactos tecnológicos*. Boletín de la asociación matemática Venezolana, Vol X, Nro.2.