

# MATE-GEO: CONSTRUYENDO MATEMÁTICA CON GEOPLANOS

Virginia Ciccioli<sup>1,2</sup> - Eliana Dominguez<sup>1,3,4</sup> - Lucía Schaefer<sup>1,5</sup> - Natalia Sgreccia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FCEIA-UNR, <sup>2</sup>ENS 33, <sup>3</sup>EESOPi 8011, <sup>4</sup>ISPI 9024, <sup>5</sup>EESOPi 3039  
[vickyc\\_03@hotmail.com](mailto:vickyc_03@hotmail.com); [elianadominguez7@hotmail.com](mailto:elianadominguez7@hotmail.com);  
[lucia.schaefer@hotmail.com](mailto:lucia.schaefer@hotmail.com); [nataliasgreccia@hotmail.com](mailto:nataliasgreccia@hotmail.com)

**Categoría del Trabajo:** propuesta didáctica. **Nivel educativo:** Educación Secundaria. **Tema propuesto:** Educación Matemática en la formación de profesores.

**Palabras Clave:** Recursos didácticos - Geoplano - Educación Matemática – Formación de profesores.

## RESUMEN

Presentamos una propuesta de Taller para analizar contenidos y actividades susceptibles de ser trabajados en clases de Matemática de secundaria mediante el uso de Geoplanos rectangulares y circulares. Consideramos relevante el hecho de que los profesores y futuros profesores de Matemática tomen conciencia acerca de las bondades de este recurso didáctico y puedan apreciar el potencial matemático de cada tipo de Geoplano. Creemos que el uso de recursos didácticos manipulativos puede significar una diferencia en las clases de Matemática dado que facilitan múltiples interpretaciones del contenido que el docente pretende enseñar. Sostenemos que mediante actividades de esta índole se contribuye a la formación inicial y continua de profesores en Matemática de calidad.

## INTRODUCCIÓN

Tal como explican Alegre, Dominguez, Landaluce y Pípolo (en prensa) existen diferentes tipos de recursos y materiales didácticos que pueden ser utilizados por profesores en Matemática, entre los cuales se pueden mencionar dos grandes grupos: los manipulativos tangibles (se accede a ellos por medio del sentido del tacto) y los digitales (se accede a través de dispositivos electrónicos).

Son varias las definiciones que se proponen para las nociones de recursos y materiales didácticos. Entre ellas se encuentra la de Alsina, Burgués y Fortuny (1988), quienes sostienen que se trata de todos aquellos objetos, aparatos o medios de comunicación que pueden ayudar a describir, entender y consolidar conceptos fundamentales en las diversas fases de aprendizaje. Algunos autores, como Coriat (1997), optan por hacer explícita la diferencia entre materiales didácticos y recursos; en función a si fueron diseñados con fines educativos -los primeros- o no necesariamente -los segundos-.

En nuestro caso, utilizaremos indistintamente el término recurso o material, sosteniendo que un buen material didáctico es aquel que trasciende la intención de uso original y admite variadas aplicaciones. Particularmente nos centramos, en esta propuesta de taller, en el grupo de los materiales manipulativos tangibles.

Pareciera que muchos docentes conocen de la existencia de materiales didácticos manipulativos diversos y algunos de ellos los utilizan en sus clases. Sin embargo, creemos que el mero hecho de usarlos no es garantía de “éxito”. El material didáctico puede ser concreto, pero la cuestión está en la forma en que el alumno entiende dicho recurso y canaliza sus acciones sobre él. Los

materiales no muestran por sí mismos una idea; las interpretaciones pueden ser múltiples. Que afloren todas las interpretaciones posibles debería ser nuestro objetivo como profesores en Matemática al utilizar un recurso didáctico manipulativo.

Es por ello que sostenemos que:

La actividad matemática no debe centrarse en el recurso en sí, sino en el modo en que dicho material permite potenciar el desarrollo de habilidades matemáticas fundamentales. La visualización, la exploración de casos, la imaginación de posibilidades que surgen al manipularlo, el análisis de similitudes y diferencias entre los distintos casos abordados, la elaboración de conjeturas a partir del análisis de situaciones particulares, entre otras, son habilidades matemáticas que pueden promoverse a partir de un buen uso de materiales manipulativos (Alegre y otros, p.s.n.).

En este marco, pretendemos poner en valor la utilización de recursos manipulativos innovadores, que presenten a la Matemática como construcción (no acabada) de la actividad humana.

En este sentido es parte de la tarea del docente tomar algunas decisiones metodológicas relativas a la selección y uso del recurso didáctico: que se adapte al contenido matemático que le interesa enseñar, que sea factible de generar actividades que involucren su uso, que pueda decidir en cada caso sobre su pertinencia, que pueda dilucidar si se está produciendo algún aprendizaje como consecuencia del uso de cierto material didáctico, que pueda evaluar la comprensión de un estudiante al manipular el material (Ek, Haas y Uicab, 2010). En coincidencia con lo expuesto, creemos que resulta interesante reflexionar acerca de: el grado de sofisticación del material didáctico; la distancia con el concepto matemático; la eventual adicción y dependencia al mismo; las posibilidades de manipulación que pone en juego; el diseño y re-diseño de las tareas que con él se prevén.

Reconociendo, entonces, la diversidad de aprendizajes matemáticos que promueve el uso de materiales didácticos, el desafío está en formar docentes criteriosos que puedan reflexionar sobre el qué, cuándo, porqué y para qué de la utilización de dichos materiales (Flores, 2006).

## **ANTECEDENTES**

Las autoras de este taller formamos parte de un equipo de trabajo radicado en la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR). El equipo, conformado por estudiantes, egresados y docentes del Profesorado en Matemática de la FCEIA, ha participado y continúa haciéndolo en diversos Proyectos de Investigación, de Extensión a la Comunidad, de Voluntariado Universitario y de Comunicación de la Ciencia en los que la temática de los recursos didácticos para la enseñanza de la Matemática es recurrente.

En el marco de estos proyectos y con la intención de compartir los materiales elaborados por el equipo y nuestras experiencias en torno al uso de recursos didácticos en la enseñanza de la Matemática, hemos recorrido escuelas primarias, secundarias e institutos de formación docente de Rosario, de otras localidades del sur de la provincia de Santa Fe y de provincias aledañas. Entre las actividades realizadas podemos mencionar: encuentros y talleres con docentes como un acercamiento a los recursos y posibles actividades que involucren su uso para abordar contenidos matemáticos; implementaciones en aula de actividades diseñadas por el equipo en conjunto con los docentes de las escuelas participantes; muestras interactivas en jornadas organizadas por la UNR y por las escuelas, entre otras.

Proyectamos continuar fortaleciendo el trabajo en torno al “buen uso” de los recursos didácticos manipulativos con profesores y futuros profesores en Matemática, convencidos de que una formación de calidad en estos aspectos potenciará ricos y variados aprendizajes matemáticos en sus estudiantes.

## LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA REALISTA COMO CORRIENTE DE ENCUADRE

Esta propuesta de taller está sustentada en las ideas centrales de la corriente Educación Matemática Realista (EMR; Bressan, 2005). Para dar el encuadre correspondiente, sintetizamos algunos de los aportes de esta corriente:

- Pensar la Matemática como una actividad humana con la finalidad de organizar el mundo que nos rodea incluyendo a la propia Matemática.
- Comprender que el desarrollo de la Matemática pasa por distintos niveles, a través de un proceso didáctico denominado reinención guiada, en un ambiente donde los contextos y modelos tienen un papel relevante, en el marco de una heterogeneidad cognitiva.
- Lograr la reinención guiada de la Matemática, como actividad de matematización, requiere de la búsqueda de contextos y situaciones de la realidad que generen la necesidad de ser organizados matemáticamente, siendo la historia de la Matemática, las invenciones y las producciones matemáticas espontáneas de los estudiantes algunas de las fuentes principales. Estas ideas se complementan con seis principios, todos ellos relacionados entre sí, que caracterizan a la corriente didáctica:

- *Principio de actividad.* La Matemática debe ser pensada como una actividad humana, accesible a todas las personas, la cual se aprende mejor haciendo. Los alumnos son tratados como participantes activos en el proceso educativo, en el cual desarrollan por sí mismos herramientas y discernimientos matemáticos.
- *Principio de realidad.* La matematización de la realidad implica no solo mantener a esta disciplina conectada al mundo real o existente sino también a lo realizable, imaginable o razonable para los alumnos. La EMR propone partir de contextos ricos que demanden una organización matemática, promoviendo el uso del sentido común de los estudiantes y de sus estrategias informales, permitiéndoles avanzar por sí mismos hacia niveles de mayor formalización.
- *Principio de niveles.* En el aprendizaje de la Matemática los estudiantes van pasando por distintos niveles de comprensión. Para lograr pasar de nivel es necesario tener la capacidad de reflexionar sobre las actividades realizadas, constituyéndose los modelos en importantes andamios que logran tender puentes entre los niveles informal y formal, pasando de un “modelo de” una situación concreta a un “modelo para” todo tipo de otras situaciones equivalentes.
- *Principio de reinención guiada.* Los profesores y los programas educativos desempeñan un papel importante en los procesos de aprendizaje. Los docentes deben proporcionar un ambiente de aprendizaje en el cual pueda surgir el proceso de construcción, previendo anticipar el desempeño de los alumnos, en pos a lograr escenarios que puedan funcionar como palancas para favorecer la comprensión estudiantil.
- *Principio de interrelación.* La Matemática como asignatura escolar debería trascender contenidos estancos. La interrelación se encuentra en la coherencia de la secuenciación de los contenidos, tanto en las diferentes unidades de la asignatura como en las distintas partes de una misma unidad.
- *Principio de interacción.* El aprendizaje de la Matemática es una actividad social, teniendo en cuenta la relación que puede establecerse entre los estudiantes. Esto permite la reflexión para alcanzar un nivel más elevado de comprensión. Le incumbe la enseñanza en un grupo-clase considerando, a su vez, las individualidades en el aprendizaje.

En esta corriente, el término manipulable es utilizado para material táctico y representaciones gráficas, que funcionan como modelos. Este término no está siendo considerado en sentido literal (como ejemplo de algo) o solamente involucrando objetos y simbolismo matemático puro; sino que abarca materiales, bosquejos visuales, situaciones paradigmáticas, esquemas,

diagramas e incluso símbolos. Entre los modelos trabajados en la EMR se destacan las situaciones paradigmáticas, los materiales físicos y los esquemas notacionales.

Dichos principios, a su vez, responden a las demandas educativas actuales expresadas en las fundamentaciones del área Matemática dentro de los diseños curriculares jurisdiccionales (Ministerio de Educación de Santa Fe, 2014).

Es así que sostenemos que una actividad planificada en base a estos principios favorece un buen uso de los recursos didácticos en la clase de Matemática. Entre ellos podemos destacar: la participación activa de los alumnos con las múltiples interpretaciones que realizan al accionar sobre el recurso (*principio de actividad*); la manipulación del recurso, comenzando con la aplicación de estrategias informales y avanzando hacia mayores niveles de formalización, transición en la que el recurso actúa como andamio (*principio de realidad*); la reflexión en distintos momentos sobre una situación concreta, utilizada como modelo, que permitirá trascender a otras situaciones equivalentes (*principio de niveles*); la intencionalidad del docente como conocedor del recurso y sus potencialidades, pudiendo elaborar secuencias didácticas que generen verdaderos ambientes de aprendizaje para guiar procesos de construcción de conocimientos (*principio de reinención guiada*); una secuenciación de contenidos no puede estar sustentada “porque sí” en el uso de un recurso o material didáctico sino que debe apelar a ello cuando el manipulativo permita potenciar habilidades en sus estudiantes que no podrían ser promovidas (al menos a un mismo nivel) si se prescindiera del mismo (*principio de interrelación*); el uso de recursos y materiales didácticos en una clase promueve el trabajo conjunto y la comunicación con otros al compartir las diversas interpretaciones surgidas (*principio de interacción*).

## EL GEOPLANO

El “buen uso” de un recurso didáctico está sujeto, como mencionamos anteriormente, a una serie de decisiones metodológicas que el docente debe tomar al momento de planificar sus clases.

En este apartado nos proponemos compartir algunas ideas y actividades que podrían abordarse para trabajar contenidos matemáticos de la educación secundaria para las que el Geoplano (Fig. 1) actúa como andamio en la construcción de conocimientos. Pretendemos, con ello, dar ejemplos de modos y formas en las que podrían materializarse todas esas decisiones que le competen al docente.

Se pretende, además, compartir algunas ideas acerca de las posibilidades de construcción del recurso y de materiales que podrían utilizarse de modo alternativo. Se muestran algunas imágenes del proceso de elaboración (Fig 2).

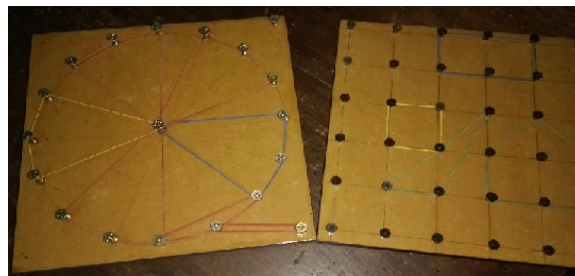


Figura 1. Geoplano circular (izquierda) y Geoplano rectangular (derecha)

Podemos distinguir niveles de utilización del Geoplano. En este sentido, se proponen dos actividades de *exploración* inicial del recurso (una para el Geoplano rectangular -Actividad 1- y una para el Geoplano circular -Actividad 2-) y una tercera actividad de *profundización* en el uso del recurso para construir el concepto de seno de un ángulo agudo (Actividad 3).

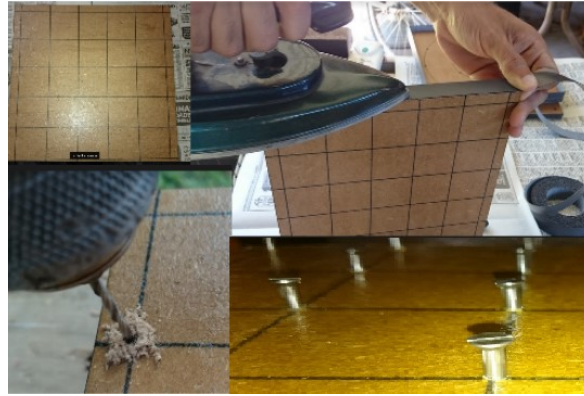


Figura 2. Proceso de elaboración del Geoplano

### Actividad 1: Exploración del Geoplano rectangular

En esta actividad se espera que los participantes realicen una exploración inicial del Geoplano y fijen acuerdos en relación con la representación de algunos conceptos en el recurso: segmentos, vértices, unidades de medida de longitud, entre otros (Fig. 3).

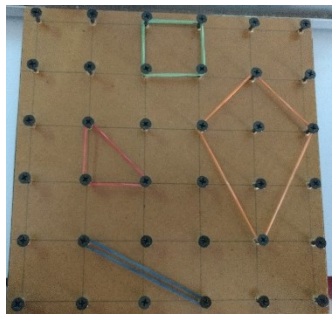


Figura 3. Representación de algunos conceptos en el Geoplano rectangular

Se presentan a continuación algunas preguntas-guía para que los asistentes al taller discutan en grupos de dos o tres personas y luego sean socializadas con el resto del grupo.

- *Describan el Geoplano (rectangular) que les entrega el docente. ¿De qué materiales está hecho? ¿Qué elementos tiene?*
- *¿Cómo se puede representar un segmento en un Geoplano con la banda elástica? ¿Qué representan los clavos?*
- *¿Cómo armarían un triángulo con tres bandas elásticas? ¿Qué representan las mismas?*
- *¿Es posible armar un triángulo rectángulo? ¿De qué manera?*
- *¿Podrías armar otros polígonos? ¿Cuáles?*
- *Si con una banda representamos un segmento de cuatro clavos de longitud, ¿cuánto mide el segmento? ¿Qué tomamos como unidad de medida para realizar esta medición?*
- *¿Podemos armar otros segmentos congruentes al anterior? ¿Es posible representar otro segmento que también toque cuatro clavos pero tenga distinta longitud? ¿Por qué sucede esto?*
- *¿Podríamos representar rectas en el Geoplano? ¿De qué manera?*

### Actividad 2: Mandalas

El objetivo de esta actividad es combinar la geometría con lo artístico y lúdico para la construcción libre de imágenes, utilizando de manera explorativa el Geoplano circular. Se pretende iniciar el reconocimiento de figuras congruentes, simetrías axiales y centrales, rotación y clasificación de polígonos.

Antes de comenzar, se preguntará a los estudiantes si conocen qué es y cuál es el significado de la Mandala. Se podrán mostrar imágenes como las que siguen (Fig. 4).



Figura 4. Imágenes de mandalas

La palabra “mandala” proviene del sánscrito de la India. Traducida significa “**círculo**”, pero el significado del mandala va mucho más allá de un concepto geométrico. Representa totalidad, estructura, centro, unidad, equilibrio, búsqueda de paz. Comprende relaciones que pueden conducir a la construcción de un modelo de estructura organizada. Pueden ser de diferentes formas, incorporando siempre figuras geométricas. Dibujar o pintar mandalas es una terapia que se está usando cada día más. Su diseño suele ser libre y su significado dependerá de sus formas y colores.

A continuación podrán presentarse las siguientes preguntas-guía para que los asistentes exploren en pequeños grupos y luego socialicen.

- Observando las imágenes de mandalas presentadas, ¿qué elementos matemáticos distinguen en ellos?
- Diseñen un mandala compuesto por algunos o todos los elementos geométricos distinguidos en el ítem anterior. Lleven ese diseño a la hoja y expliquen: ¿Qué elementos geométricos o figuras geométricas utilizaron? ¿Tuvieron en cuenta los colores? ¿Hay simetría en el diseño? ¿De qué tipo?

Una vez compartidas las respuestas, se analizarán en conjunto las siguientes producciones de estudiantes primer año de la escolaridad secundaria en el marco de una implementación áulica (Fig. 5). Se preguntará nuevamente a los participantes del taller:

- ¿Qué elementos geométricos o figuras geométricas utilizaron? ¿Tuvieron en cuenta los colores? ¿Hay simetría en el diseño? ¿De qué tipo?

Luego de poner en común las respuestas de cada grupo a estas dos actividades, se preguntará a los participantes si conocen otros tipos de Geoplano. También se procurará conversar sobre las posibilidades de construcción alternativas del recurso junto a los estudiantes, utilizando otros materiales e, incluso, promoviendo el reciclado (con tapitas de gaseosa actuando de tornillos, chinchas, planchas de corcho, entre otros).

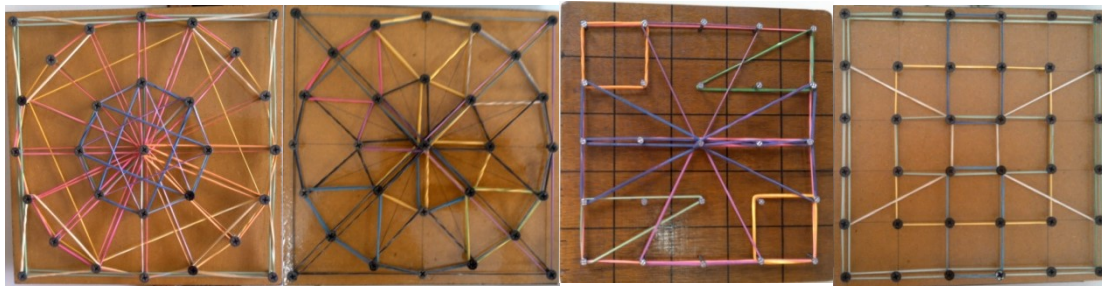


Figura 5. Producciones de estudiantes de 1° año de secundaria

### Actividad 3: La escalera de los bomberos

Esta actividad propone que los estudiantes establezcan conjeturas sobre razones entre las medidas de los lados de triángulos rectángulos semejantes. En particular, se pretende que los alumnos construyan el concepto de seno de un ángulo agudo.

La misma consta de tres instancias: en la primera se analiza la situación y se consensúan modos de representación. En la segunda se utiliza el Geoplano como apoyo concreto para andamiar la construcción del concepto de seno de un ángulo, y en la tercera se amplía el análisis a otros casos mediante el uso del software GeoGebra.

En el taller se prevé trabajar en pequeños grupos tanto en la segunda como en la tercera instancia. Además, cada grupo contará con una copia de la actividad donde completarán las tablas y las conclusiones a las cuales se arriba.

#### Primera instancia

Presentación de la situación. En el edificio de Marcos hay un incendio. Los bomberos acuden al lugar y deciden utilizar las escaleras para llegar al foco. Para ello, deben fijar un determinado ángulo de elevación y, a continuación, extender la escalera hasta conseguir alcanzar el punto deseado.

Representación en el Geoplano. En uno de los extremos laterales del Geoplano ubicaremos la figura del edificio y, en el borde inferior horizontal, la del autobomba (Fig. 6). La misma estará en el punto desde donde se empezará a desplegar su escalera. La bandita elástica simulará ser la escalera de los bomberos.

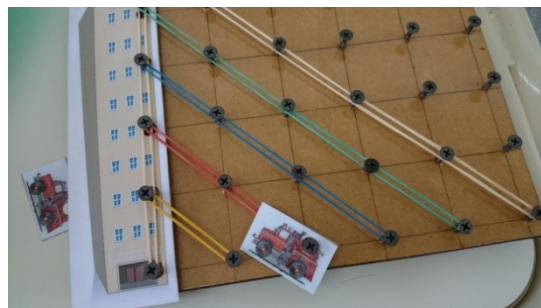


Figura 6. Representación de la situación en el Geoplano

#### Consignas:

- 1) Representen en el Geoplano la situación planteada, ubicando el autobomba en cualquier posición sobre el borde inferior.
- 2) ¿Qué figura geométrica forma la escalera con el suelo y el edificio? ¿Qué representa de la misma el edificio? ¿Y la escalera? ¿Y el autobomba?
- 3) ¿Qué sucede si movemos de lugar el autobomba? ¿Qué tipo de figura se forma?
- 4) ¿Qué tipo de ángulo es el ángulo de elevación de la escalera? ¿Puede ser recto? ¿Puede ser agudo? ¿Puede ser obtuso? ¿Por qué?

- 5) Si quisiéramos colocar la escalera con un ángulo de elevación de  $45^\circ$ , ¿cómo podríamos hacerlo? ¿Qué características tiene la figura formada?
- 6) Fijando el ángulo de elevación de  $45^\circ$ , ¿a qué distancia del edificio debería estar la autobomba para acceder el primer piso? ¿Y para llegar al segundo?

### Segunda instancia

#### Consignas:

- 1) Con una inclinación fija de  $45^\circ$ , extiendan la escalera en distintas posiciones según el color de banda elástica indicado. Si es necesario, se puede usar más de una banda.
- 2) Utilizando una regla, midan lo pedido y completen la siguiente tabla:

Ángulo de inclinación: $45^\circ$			
Posición	Altura del extremo de la escalera con respecto al suelo	Longitud de la escalera	Razón entre la altura alcanzada y la longitud de la escalera
1 (amarilla)			
2 (roja)			
3 (azul)			
4 (verde)			
5 (blanca)			

- 3) Observen la última columna de la tabla, ¿qué pueden decir respecto de los valores obtenidos? Enuncien una conjetura.
- 4) Esta regularidad hallada para la inclinación de  $45^\circ$ , ¿será una particularidad de ese ángulo? ¿O se verificará para otros casos?

### Tercera instancia

Para este momento de la clase será necesario que cada grupo cuente con una computadora en la que se cargue la animación de la situación diseñada previamente por el equipo (Fig. 7).

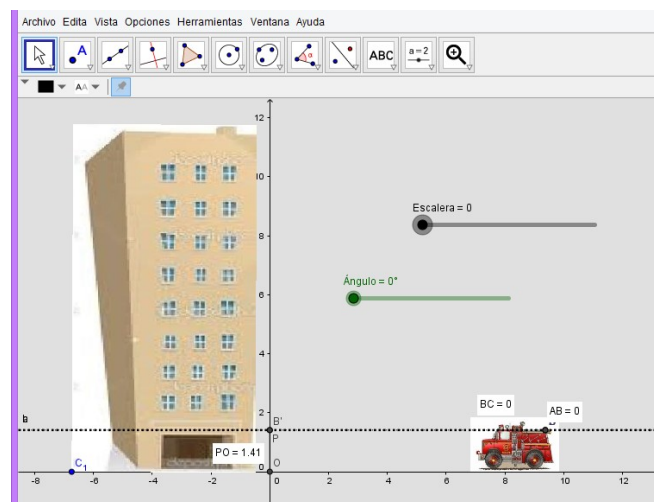


Figura 7. Dispositivo para animación de la situación diseñada con Geogebra



Consignas:

- 1) Inclinen la escalera mediante el deslizador, en un ángulo de  $40^\circ$ .
- 2) Fijen la posición del autobomba en el valor 6 del eje x, extiendan la escalera hasta que toque el edificio y observen:
  - a. ¿Con qué segmento se representa la escalera? ¿Qué longitud tiene la escalera extendida?
  - b. ¿Qué altura alcanza el extremo de la escalera sobre el edificio?
  - c. Registren los datos en la primera fila de la tabla.
- 3) Repitan el ítem 2 pero ahora fijando el autobomba en el valor 8 del eje x. Completen la segunda fila de la tabla anterior.
- 4) Fijen otras dos posiciones distintas para el autobomba, repitan lo realizado y completen las últimas dos filas de la tabla presentada.

<i>Ángulo de inclinación: <math>40^\circ</math></i>			
<i>Posición</i>	<i>Altura del extremo de la escalera con respecto al suelo</i>	<i>Longitud de la escalera</i>	<i>Razón entre la altura alcanzada y la longitud de la escalera</i>
<i>1 (en <math>x=6</math>)</i>			
<i>2 (en <math>x=8</math>)</i>			
<i>3 (a elección)</i>			
<i>4 (a elección)</i>			

- 5) Observen la última columna de la tabla, ¿qué pueden decir de los valores obtenidos? Enuncien una conjetura.
- 6) Repliegan la escalera y fijan ahora el ángulo de elevación en  $20^\circ$ . Repitan lo realizado anteriormente y completen la siguiente tabla:

<i>Ángulo de inclinación: <math>20^\circ</math></i>			
<i>Posición</i>	<i>Altura del extremo de la escalera con respecto al suelo</i>	<i>Longitud de la escalera</i>	<i>Razón entre la altura alcanzada y la longitud de la escalera</i>
<i>1 (en <math>x=6</math>)</i>			
<i>2 (en <math>x=8</math>)</i>			
<i>3 (a elección)</i>			
<i>4 (a elección)</i>			

- 7) ¿Qué observan en la última columna? ¿Qué pueden decir de los valores obtenidos? Enuncien una conjetura.

8) Si pensamos en el triángulo rectángulo y en el ángulo fijado, ¿con qué elementos del triángulo se relacionan la longitud de la escalera y la altura que alcanza la misma sobre el edificio?

Podemos observar, entonces, que la razón entre el cateto opuesto a un ángulo interior de un triángulo rectángulo y la hipotenusa del mismo no depende de la medida ángulo.

Por ello, recibe un nombre especial: *SENO* del ángulo.

Se muestran, a modo de ejemplo, algunas imágenes de implementación de la actividad en segundo año de una escuela secundaria de la localidad de Rosario (Fig. 8).



Figura 8. Implementación de la actividad “La escalera de los bomberos” en un aula de 2° año

## PROPUESTA DEL TALLER

Se prevé trabajar mediante la modalidad de taller, en grupos de 4-5 personas. Se estima conformar 4 o 5 de estos grupos. Se procurará, que en los encuentros, los asistentes puedan:

- Conocer el recurso Geoplano: posibilidades de construcción con distintos materiales, contenidos factibles de ser abordados mediante el uso del mismo y ejemplos de actividades.
- Elaborar, en grupos, actividades o secuencias de actividades para promover el aprendizaje de algún contenido matemático que pueda ser potenciado a través del uso del Geoplano.
- Socializar lo producido para enriquecer las propuestas de cada grupo.
- Aproximarse a otros recursos didácticos manipulativos (dominó, ludo, bingo, poliformas, tangrams y sectores circulares) y sus posibilidades de uso en el aula, reconociendo las diversas habilidades que promueven en el aprendizaje de la Matemática.

Para ello, se propone la siguiente secuenciación del taller:

1. Presentación del trabajo que vienen realizando las autoras y del marco teórico adoptado para esta propuesta.
2. Realización de las Actividades 1 a 3 presentadas en el apartado “El Geoplano”.
3. Contemplación de otras situaciones que podrían abordarse mediante el uso del Geoplano, propuestas tanto por las docentes como por los asistentes al taller. Entre los contenidos factibles se encuentran: elementos geométricos; figuras planas: clasificación, construcción y propiedades; independencia entre área y perímetro; sistema de ejes cartesianos y ubicación de puntos en el plano; problemas de conteo; simetrías; ecuación de la recta en el plano.
4. Elaboración de actividades o secuencias didácticas. Los participantes, en grupos, deberán elaborar una actividad o secuencia didáctica para trabajar con el recurso, basándose en lo emergente en el punto 3.
5. Socialización de las propuestas. Los grupos pondrán en común lo elaborado. Se prevé implementar las actividades que propongan (o parte de ellas) con un posterior intercambio con el resto de los asistentes que permita enriquecerlas.
6. Aproximación a otros recursos didácticos manipulativos. Las talleristas compartirán con los participantes otros recursos didácticos diseñados y elaborados por el equipo. Los asistentes deberán analizar, para cada uno de ellos, posibles usos en el aula, sus ventajas

y limitaciones. Todas estas ideas serán registradas y tenidas en cuenta en futuros trabajos del equipo.

Se procurará abordar los puntos 1 a 3 en el primer encuentro, 4 y 5 en el segundo encuentro, y 5 y 6 en el tercer encuentro.

## REFERENCIAS

- Alegre, H., Domínguez, E., Landaluce, N. y Pípolo, S. (en prensa). Materiales didácticos en la enseñanza de la Matemática. En N. Sgreccia (Ed.), *Procesos de Acompañamiento en la formación inicial y continua de Profesores en Matemática* (p.s.n.). Salamanca: FahrenHouse.
- Alsina Catalá, C., Burgués, C. y Fortuny Aymemí, J. (1988). *Materiales para construir la Geometría*. Madrid: Síntesis.
- Bressan, A. (2005). Los principios de la Educación Matemática Realista. En H. Alagia, A. Bressan y P. Sadovsky (2005). *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática* (pp.69-98). Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Coriat, M. (1997). Materiales, recursos y actividades: un panorama. En L. Rico (Ed.). *La educación matemática en la Enseñanza Secundaria* (pp.155-177). Barcelona: ICE-Horsori.
- Flores, P. (2006). Los materiales y recursos didácticos en la formación de profesores de matemáticas. *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 41, 77-97.
- Ministerio de Educación de Santa Fe (2014). *Diseño Curricular área Matemática nivel Secundario*. Santa Fe: Autor.