

## **TIC y ABP, recursos para la enseñanza de la geometría**

Melisa Fernández – Mariana Blanco  
melfernandez@educ.ar - profmarianablanca@gmail.com  
Universidad Autónoma de Entre Ríos - Argentina

Tema: Uso de Tecnologías

Modalidad: MC

Nivel educativo: Medio

Palabras clave: Taller de Matemática, TIC, ABP, Geometría.

### **Resumen**

*Como docentes de la cátedra de Geometría I del Profesorado en Matemática de UADER, observamos con preocupación la carencia de contenidos con que llegan los estudiantes del secundario. Así también, hemos visualizado que los libros de texto para su enseñanza, en este nivel, suelen proponer ejercicios de aplicación fomentado un mero tecnicismo al relacionar con tópicos del álgebra y de la aritmética, provocando la pérdida de riqueza de los conceptos geométricos.*

*Dado que esta rama de la matemática, tiene una importancia vital dentro de las sociedades, con múltiples aplicaciones en el diseño, la arquitectura, la biología, la física, entre otras, es que consideramos necesario crear capacitaciones que muestren prácticas superadoras y que permitan una comprensión de los conceptos. Las nuevas tecnologías hoy en día nos invitan a innovar, y nos abren las puertas para crear una geometría de búsqueda y exploración, que no solo logre captar el interés por aprender, sino además fomentar la generación de ideas y la pluralidad de pensamiento.*

*Es por ello, que mediante este taller, pretendemos contribuir a la utilización de herramientas tecnológicas, y mostrar una metodología de trabajo basada en el ABP para la integración de conceptos geométricos.*

### **Justificación y Marco Teórico**

La falta de interés en los estudiantes, se ha convertido en un tema recurrente de preocupación en los docentes, ya que la motivación resulta imprescindible para la construcción de aprendizajes significativos.

Surge así la necesidad de innovar, y crear actividades que conlleven a involucrar a los estudiantes en un proceso activo de construcción de conocimiento.

En casi todos los contextos, la geometría aparece en forma directa o indirecta, por lo cual es fundamental para el hombre (Alsina Catalá, Fortuny Aymemí & Pérez Gómez, 1997).

Su enseñanza debería estar orientada a abordar contenidos útiles, desarrollados mediante

una metodología dinámica en la que el alumno realice razonamientos, representaciones, relaciones, y de esta manera logre adquirir las habilidades que de ella se desprenden.

Las TIC tienen una serie de características específicas que abren nuevos horizontes y posibilidades a los procesos de enseñanza y aprendizaje y son susceptibles de generar, cuando se explotan adecuadamente, es decir, cuando se utilizan en determinados contextos de uso, dinámicas de innovación y mejora imposibles o muy difíciles de conseguir en su ausencia. (Coll, 2011)

Es por ello que su implementación en la elaboración de secuencias didácticas o actividades puede resultar una herramienta valiosa para los docentes, permitiendo crear experiencias potentes que despierten la curiosidad, la discusión y la capacidad de generar hipótesis, es decir, que le permita al estudiante construir los conocimientos.

En este curso se abordaran problemas geométricos que se desprenden de situaciones reales y que permitan integrar distintos contenidos de geometría del diseño curricular provincial, encarados desde la estrategia metodológica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Barrows (1986) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. En esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los propios alumnos, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso de aprendizaje. El ABP favorece el desarrollo de habilidades en cuanto a la búsqueda y manejo de información y además desarrolla las habilidades de investigación ya que, los alumnos en el proceso de aprendizaje, tendrán que, a partir de un enunciado, averiguar y comprender qué es lo que pasa y lograr una solución adecuada.

Mientras tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de un problema, en el caso del ABP primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema.

Consideramos que esta metodología de trabajo enriquecerá la tarea de elaboración de las propuestas de enseñanza en las aulas secundarias; y los cursantes podrán adquirir destrezas para generar secuencias didácticas incorporando las TIC, y el ABP.

### **Destinatarios**

El taller tendrá un cupo de 40 (cuarenta) participantes. Estará destinado a Docentes de Matemática de Educación Secundaria, y estudiantes del Profesorado en Matemática.

**Contenidos:** Polígonos Regulares. Construcción de polígonos regulares con software. Elementos de un polígono regular. Fórmula para calcular la suma de ángulos interiores de un polígono regular. Deducción de fórmulas de medida de ángulos interiores y exteriores. Área y Perímetro de polígonos regulares, deducción de fórmulas. Losetas construidas usando polígonos regulares.

### **Objetivos**

- Utilizar los conocimientos geométricos junto con la capacidad de razonar y reflexionar para resolver situaciones y problemas.
- Construir, y estudiar objetos que favorezcan la comprensión de problemas, valorando la interrelación entre la actividad con software e intelectual.
- Trabajar en equipo para llevar a cabo una actividad, respetando las opiniones de los compañeros y valorando las ventajas de la cooperación.
- Conocer y valorar la utilidad de la geometría en la vida cotidiana, así como sus relaciones con otras áreas de conocimiento, como son la física, la arquitectura, el arte, la tecnología.
- Desarrollar la imaginación y la creatividad, valorando la importancia no sólo de los resultados, sino también del proceso.
- Conocer algunas teorías que sustentan el aprendizaje con TIC y con ABP.

### **Respecto a la forma de trabajo**

Este taller pretende que los docentes y estudiantes de matemática, logren vivenciar una experiencia de aprendizaje mediada por las TIC.

Por lo cual lo primero que se hará al comienzo del taller es explicar la metodología de trabajo sin ahondar dentro de la teoría que la sustenta. Se dejará el cuerpo teórico para el segundo encuentro, de manera de poder construir los conceptos con los participantes.

La actividad inicial, es un problema disparador que permitirá entrelazar conceptos matemáticos. Para su abordaje se deberán formar pequeños grupos de no más de cuatro

integrantes, y deberán contar al menos con una computadora por grupo con acceso a internet o en su defecto un Smartphone.

### **Primer Encuentro**

Se les entregará un enunciado con el problema y se les pedirá que luego de leer la actividad se planteen interrogantes. Todas las preguntas que les permitan comprender la situación, con el fin de elaborar un plan de acción. En el transcurso del encuentro deberán buscar la manera de ir contestando, reformulando o haciendo nuevas preguntas que les permitan avanzar.

#### **Problema Disparador**

Un emprendedor se dedica a la venta de baldosas plásticas individuales, que se encastran para construir losetas. El único modelo que comercializa por el momento es hexagonal. Pero con las demandas de diversificación del mercado, considera que sería bueno incluir diferentes opciones para sus consumidores.



Fig. 1 Ilustración del problema

Es por ello, que está pensando en otros modos de construir teselados, conservando sus maquinarias, que sólo le permiten fabricar baldosas en forma de polígonos regulares. Para comercializarlas, y decidir el precio de mercado, necesita saber cuál es la opción óptima, es decir aquella que le permita cubrir la mayor área posible utilizando la menor cantidad de material.

¿Cuál es el diseño que cubre la mayor área utilizando la menor cantidad de material?

¿Podrías mostrar los diferentes diseños que debe pensar el emprendedor?

#### **Compartir ideas y elaborar un plan**

Una vez finalizadas las discusiones grupales, se mostrará cómo utilizar el Padlet (una herramienta en línea para hacer murales), para que entre todos los cursantes decidan qué información deberían volcar allí que oriente la tarea para la resolución del problema.

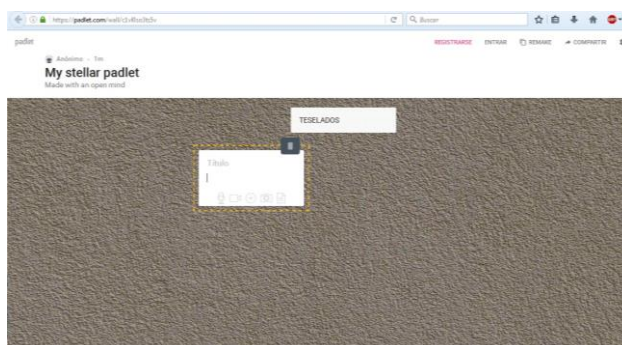


Fig. 2 Vista de la pantalla de Padlet

Así también se mostrará un pequeño tutorial, con el que contará cada grupo en formato digital, de las herramientas que podrían ser de utilidad para la resolución del problema con el software Geogebra.

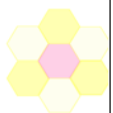
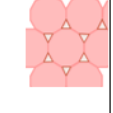
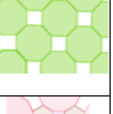
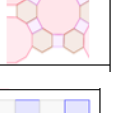
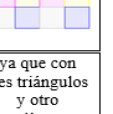
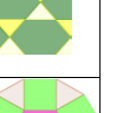



Fig. 3 Imagen del tutorial de Geogebra


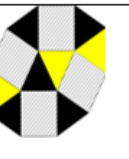

### Trabajar en la solución del problema

Los cursantes deberán pensar en qué teselaciones son posibles formar, encontrando alguna validación matemática que les permita fundamentar y descartar las que no sean válidas, y además deberán realizar los diseños utilizando movimientos en el plano.

Luego de esto estarán en condiciones de pensar alguna estrategia para poder contestar la pregunta: ¿cuál es el diseño que cubre la mayor área utilizando la menor cantidad de material?

Tres Polígonos regulares concurren a un vértice	Todos son iguales	3 hexágonos	
	Dos iguales y uno diferente	2 dodecágonos + 1 triángulo equilátero	
		2 octógonos + 1 cuadrado	
	Tres polígonos regulares diferentes.	1 dodecágono + 1 hexágono + 1 cuadrado	
Cuatro Polígonos regulares concurren a un vértice	Todos iguales	4 cuadrados	
	Tres iguales y uno distinto	No es posible	ya que con tres triángulos y otro polígono regular no se llega a 360
	Con dos polígonos regulares iguales	2 hexágonos + 2 triángulos equiláteros	
		2 cuadrados + 1 hexágono + 1 triángulo equilátero.	
	Todos distintos	No es posible realizar la construcción	

Cinco Polígonos regulares concurren a un vértice	Si son cinco figuras regulares iguales, no es posible realizar la construcción, con triángulos no alcanza los 360°, y a partir del cuadrado nos pasamos.		
	Solo será posible de tres modos:		
	1 hexágono + 4 triángulos equiláteros	2 cuadrados + 3 triángulos equiláteros.	
			

Si concurren 6 figuras:	
De la única forma que se puede realizar esta construcción es con 6 triángulos equiláteros y además los estudiantes comienzan a ver que, de las teselaciones anteriores muchas equivalen a ésta última.	

Fig. 4 Diseños posibles de realizar

Figuras del teselado	Per. de la loseta	Área	Cantidad de patrones	Área total	Per. Del patrón
Hexágono	6	2,6	3960	10296	23760
Triángulo	3	0,43	7920	3405,6	23760
Cuadrado	4	1	5940	5940	23760
2 Octágonos + 1 cuadrado	20	10,66	1188	12664,08	23760
<b>2 Dodecágono + 1 triángulo</b>	<b>27</b>	<b>30,57</b>	<b>880</b>	<b>26901,6</b>	<b>23760</b>
1 Dodecágono +1 hexágono +1 cuadrado	22	18,67	1080	20163,6	23760
2 hexágono + 2 triángulo	18	6,06	1320	7999,2	23760
2 cuadrados + 1 hexágono + 1 triángulo	16	5,03	1485	7469,55	23760
1 hexágono + 4 triángulos	18	4,32	1320	5702,4	23760
2 cuadrados + 3 triángulos	16	3,29	1485	4885,65	23760

Fig. 5 Ejemplo de comparación entre área y cantidad de material

## Segundo encuentro

### Resignificando la experiencia

En esta segunda parte el foco estará puesto en el marco teórico del Aprendizaje Basado en Problemas, intentando realizar una construcción de las características principales, mediante el aporte de los cursantes, y tratando de recuperar la experiencia del encuentro anterior.

De esta manera se abordará el cómo diseñar una Actividad para el ABP, tratando los siguientes tópicos:

1. Seleccionar un tema apropiado.
2. Plantar el problema.
3. Generar un diagrama conceptual.
4. Considerar las variables didácticas.
5. Construir la pregunta.
6. Diseñar los instrumentos de evaluación.

Por último se entablará como tema de discusión el trabajo colaborativo, sus particularidades y se tratará de diferenciar con el trabajo cooperativo. Asimismo se trabajará sobre su importancia dentro del aula de matemática para la resolución de actividades mediadas por TIC.

### Poniendo la teoría en práctica

El taller prevé la reconfiguración de dos actividades clásicas de enseñanza similares a las expuestas en libros de educación secundaria, para que cada grupo las aborde y realice modificaciones. Con la finalidad de transformarlas en un problema de ABP que requiera la incorporación de las TIC para su resolución.

De esta manera compartiendo las diferentes producciones, se espera incentivar a los docentes a diseñar sus propias secuencias de actividades orientadas a sus realidades áulicas.

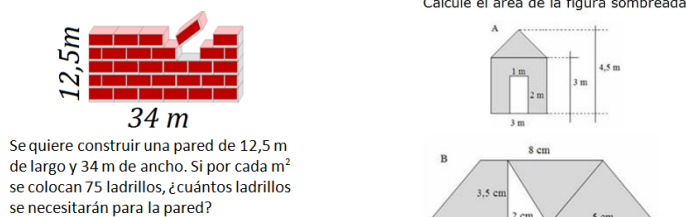


Fig. 6 Problemas propuestos para alterar

### **A modo de cierre**

Todos sabemos que no es fácil producir cambios significativos en la enseñanza, y que una capacitación no alcanza para cambiar las formas de concebir la geometría y su enseñanza. Sin embargo la implementación de este taller puede ser el puntapié inicial para dar a conocer distintas formas de diseñar actividades áulicas, tratando de promover el trabajo colaborativo, y secuencias que coloquen en el centro del aprendizaje a los estudiantes.

Pretendemos mediante este taller que docentes puedan vivenciar una experiencia de aprendizaje mediada por TIC utilizando el Aprendizaje Basado en Problemas, de manera de transmitir una enseñanza de la geometría más dinámica, donde la exploración y el descubrimiento sean protagonistas principales.

No caben dudas respecto a que las TIC son un recurso invaluable para la enseñanza de la geometría, y que su uso tiene que estar acompañado de una propuesta de trabajo que promueva la investigación, y el autoaprendizaje.

### **Referencias bibliográficas**

Coxeter, H. & Greitzer, S. (1993). *Retorno a la Geometría*. Madrid: Euler editores.

Pochulu, M. D. & Rodriguez, M. A. (Eds.). (2012). *Educación Matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos*. Villa María: Editorial Universitaria de Villa María.

Pochulu, M. D. & Espósito, S. (2013). *Clase 2: Analizando la clase de matemática. Enseñar con TIC Matemática 2. Especialización docente de nivel superior en educación y TIC*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.