



Diplomado: “Problemas, Tecnología y Enseñanza de las Matemáticas”

**MÓDULO 3**

**Sesión 1**

Material del Participante. Diplomado "Problemas, Tecnología y Enseñanza de las matemáticas", fue elaborado en mayo de 2015 por la Universidad de Sonora, bajo convenio de colaboración con la Universidad Tecnológica de Hermosillo.

Universidad de Sonora  
Dr. Heriberto Grijalva Monteverde  
Rector  
Dr. Enrique Fernando Velázquez Contreras  
Secretario General Académico

Universidad Tecnológica de Hermosillo  
Ing. Juan Francisco Gim Nogales  
Rector  
Mtra. Guadalupe Marmolejo  
Directora Académica

Maestro Sergio Hallack Sotomayor  
Responsable institucional por UTH

Autores: Personal del Bufete de Asesoría en Educación Matemática de la Universidad de Sonora:

José Luis Soto Munguía  
Silvia Elena Ibarra Olmos  
Jorge Ávila Soria

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra no podrá ser reproducido total ni parcialmente, ni almacenarse en sistemas de reproducción, ni transmitirse por medio alguno sin permiso de los titulares de los derechos correspondientes.

Primera Edición: 2015  
D.R. © Universidad de Sonora 2015  
Blvd. Rosales y Luis Encinas s/n. Col. Centro  
C.P.83000, Hermosillo, Sonora, México.  
ISBN en trámite

## Introducción

En los dos primeros módulos del Diplomado, el énfasis en las actividades propuestas fue dirigido a mostrar, mediante casos concretos, la importancia y las posibilidades de integración de tres elementos que actualmente se consideran básicos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: Resolución de problemas, Uso de tecnología digital y el Conocimiento Matemático.

Cada una de situaciones que se trabajaron incorpora esas tres componentes, en un esfuerzo encaminado hacia la sensibilización de los profesores participantes sobre diversas opciones que existen en el medio para realizar acciones esenciales en su ejercicio como profesores de matemáticas: la planeación, el diseño y la puesta en escena de las llamadas “actividades didácticas”.

En este contexto, el primero de los objetivos de este Módulo es impulsar, desde la experiencia construida mediante el trabajo desarrollado durante los dos módulos anteriores, la generación de propuestas didácticas que surjan de la comunidad de profesores participantes en este Diplomado.

La estrategia que se propone para lograr este objetivo está constituida por tres momentos:

- a) Un primer espacio de reflexión sobre lo aprendido durante los dos primeros módulos (Actividades 1 y 2).
- b) Un segundo momento que se dedicará al análisis de algunas de las actividades ya conocidas (Actividad 3).
- c) Un tercer momento en el cual, mediante trabajo en taller, los maestros participantes diseñarán propuestas de actividades, las cuales serán expuestas al resto del grupo, si es que el tiempo lo permite (Actividad 4).

Un segundo propósito del Módulo 3 será familiarizar a los docentes con el material tutorial de apoyo a los estudiantes de nuevo ingreso, el cual servirá de base para el curso de inducción.

### Actividad 1. Qué he aprendido. Individual

a) ¿Considera Usted que ha aprendido algo como producto del trabajo que desarrolló durante los dos primeros módulos? Si su respuesta es afirmativa, exprese a continuación, lo más ampliamente posible, en qué consiste eso que aprendió.

b) Si su respuesta al inciso a) fue afirmativa, ¿qué beneficios o retos tendrá este hecho para su práctica docente?

### Actividad 2. Qué hemos aprendido. Grupal

a) Comparta con el resto del grupo las respuestas que dio a los dos incisos de la Actividad 1.

### Actividad 3. Analicemos algunas actividades didácticas

Tomaremos como base la siguiente actividad, que se trabajó durante la sesión 2 del Módulo 2.



### Actividad 5. Señales y su normatividad<sup>1</sup>

Introducción. El Sistema Nacional de Protección Civil es un organismo que depende de la Secretaría de Gobierno y su función principal es regular las medidas necesarias para la prevención de emergencias y desastres a nivel federal, estatal y municipal.

---

<sup>1</sup> La versión original de esta actividad fue publicada en Matemáticas I, Módulo de Aprendizaje. Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora en junio de 2013. Fue adaptada para presentarse aquí con permiso de los autores.

1. Enseguida se presentan una serie de señales utilizadas en materia de protección civil.



Figura 1. Señales y avisos para protección civil

- ¿Conoce alguna(s)? \_\_\_\_ ¿Cuál(es)?
- ¿En dónde la(s) ha visto?
- ¿Sabe lo que significa(n)?
- ¿Por qué son de diferente forma y color?

Dentro de las responsabilidades de Protección Civil está precisamente la de establecer las **reglas** para estas señales y avisos y vigilar su cumplimiento. Estas reglas regulan los colores, formas y símbolos que se deben utilizar en todos los espacios de los sectores público, social y privado con el fin de que sean las mismas en todas partes y así puedan ser fácilmente identificadas por toda la población del territorio mexicano<sup>2</sup>.

Las reglas incluyen también el tamaño mínimo que deben tener las señales con el fin que sean claramente visibles desde la distancia que requiera el aviso que representan. Seguramente se habrá Usted dado cuenta que tiene distinto tamaño un aviso para identificar el baño de hombres o mujeres dentro de un lugar público, que el que tiene, en un sitio similar, el aviso de una salida de emergencia o de una ruta de evacuación.

2. La Norma oficial establece que la dimensión de las señales debe ser tal, que el área superficial mínima (A) –es decir, el tamaño mínimo de la señal– y la distancia máxima de observación (D) –es decir, desde donde debe ser visible– cumplan con la siguiente relación:

---

<sup>2</sup> Puedes consultar textualmente todo lo que se refiere a esta reglamentación en la "NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar", la cual puede ser consultada vía electrónica en: <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/5682/NOM-003-SEGOB-2011.pdf?sequence=1>.

$$A = \frac{D^2}{2000}$$

Además, en la regla se especifica que  $A$  se mide en metros cuadrados y  $D$  en metros. También se establece que esta relación se aplica solamente *si la distancia máxima de observación  $D$  es mayor que 5 m*.

En el applet de GeoGebra "observador", se simula una situación en la que se presenta una señal, un observador y una distancia máxima de observación.

- "Arrastra" el punto P y anota lo que observas
  - Mueve el punto Q y describe los cambios observados.
  - Mueve el punto Q hasta colocarlo a 16 m de distancia de la señal y determina el área mínima de la señal.
  - Ahora mueve el punto Q hasta colocarlo a 7 m de distancia de la señal y determina el área mínima de la señal.
  - Ahora mueve el punto Q hasta colocarlo a 5 m de distancia de la señal y determina el área mínima de la señal.
3. Veamos si queda claro cuándo y cómo se aplica la regla:
- Si se requiere que una señal sea visible desde 10 m, ¿se aplica la relación? \_\_\_\_\_ Si la aplica, ¿cuál es el valor del área de dicha señal?
  - Si  $D = 25$  m, ¿se aplica la relación? \_\_\_\_\_ Si la aplica, ¿cuál es el valor de su área?
  - Si  $D = 5$  m, ¿se aplica la relación? \_\_\_\_\_.

Hay lugares en los que no es necesario que la señal se pueda ver desde 5 m o más, por ejemplo en las entradas a algún establecimiento o lugar de trabajo en donde nos avisan que no se deben introducir alimentos. Para estos casos la regla establece que, como mínimo, **el área mínima de la señal debe ser de 125 cm<sup>2</sup>**.

4. Considerando la relación  $A = \frac{D^2}{2000}$ , complete la tabla para determinar el área superficial mínima que debe tener una señal para que sea visible desde la distancia indicada:

Distancia (m)	Área superficial mínima (m <sup>2</sup> )
5	
10	

15	
20	
25	

5. En un plano cartesiano grafique los puntos encontrados en la tabla de la pregunta 3, tomando en cuenta que en el eje vertical (Ordenadas) representará el valor de las áreas encontradas y en el eje horizontal (abscisas) las distancias. Una los puntos mediante una curva suave.



6. ¿Cuál es la distancia desde donde pueden ser visibles las señales siguientes, si sus áreas son las indicadas?

a)  $0.0245 \text{ m}^2$



b)  $0.01620 \text{ m}^2$



c)  $0.01922 \text{ m}^2$



d)  $0.0720 \text{ m}^2$



## Actividad 6. Otra perspectiva sobre las señales

Seguramente se habrá dado cuenta que las cuatro formas básicas indicadas en la NORMA corresponden con las figuras geométricas siguientes: cuadrado, rectángulo, círculo y triángulo. Particularmente, en el caso de la forma rectangular se precisa que *“la proporción del rectángulo podrá ser desde un cuadrado y hasta que la base no exceda el doble de la altura”*.

Para aquellas personas interesadas en el diseño de este tipo de señales, un problema importante es encontrar las dimensiones lineales (medidas de lados, de alturas, de radios) que determinan las áreas que deben tener sus diseños para que puedan ser visibles a una distancia requerida.

Por ejemplo, si se requiere una señal de forma cuadrada con área de  $0.05 \text{ m}^2$ , la medida de sus lados se calcula mediante la raíz cuadrada de dicha área y debe ser de  $0.223606798 \text{ m}$ , que aproximadamente equivale a  $22.4 \text{ cm}$ . Esto es:

1. El área superficial de una señal para que sea visible a una distancia de  $20 \text{ m}$  debe ser de  $0.2 \text{ m}^2$ . ¿Qué dimensiones mínimas deberán tener una serie de señales para que sean visibles a esa distancia máxima de  $20 \text{ m}$ ? Considere cada una de las cuatro formas básicas.

a) Cuadrada

$$A = 0.2 \text{ m}^2, \quad A = l^2$$



$$l = \underline{\hspace{2cm}}$$

b) Rectangular, considerando que la longitud de la base es igual al doble de la altura.

$$A = 0.2 \text{ m}^2, \quad A = b \times h$$

$$2l$$


$$l = \underline{\hspace{2cm}}$$

c) Circular  $A = 0.2 \text{ m}^2$ ,  $A = \pi r^2$ .



$r = \underline{\hspace{2cm}}$

d) Triangular  $A = 0.2 \text{ m}^2$ ,  $A = \frac{b \times h}{2}$ ,  $h = \frac{\sqrt{3}}{2} b$ .



$b = \underline{\hspace{2cm}}$   $h = \underline{\hspace{2cm}}$

2. ¿Qué tienen en común los cuatro casos anteriores? ¿En qué se diferencian?

## Actividad 7. Diseñando señales

Francisco está diseñando señales que serán colocadas en una nueva empresa industrial. Algunas señales tienen especificaciones que debe atender en su diseño además de las ya indicadas en la Norma. Tal situación lo ha llevado a tomar la decisión de aclarar en primer término las relaciones **entre el área de las figuras y sus dimensiones**, es decir, la relación entre el área y la medida de sus lados, su base, altura o radio para, posteriormente, verificar si lo que puede diseñar cumple con la relación entre  $A$  y  $D$  que se estipula en la Norma. Con el fin de llevar a cabo lo primero, y entender los valores que toma el área de una figura de acuerdo a las dimensiones que la determinan, se ha planteado algunas interrogantes y ha tratado de responderlas utilizando un software de graficación. Enseguida se presentan tres problemas que concibió Francisco. Responda Usted dichas preguntas, abordándolos algebraica y gráficamente.

1. Dada una señal de forma cuadrada cuya área es de  $0.02 \text{ m}^2$ , o sea,  $200 \text{ cm}^2$ , ¿se puede diseñar una señal de forma circular con igual área?
2. Si se requieren dos señales, una de forma triangular y otra de forma rectangular, esta última con altura  $h = 9 \text{ cm}$ . ¿Se pueden diseñar ambas señales de modo que sus bases y áreas sean iguales?



El planteamiento de la igualdad de áreas que acabas de hacer se puede expresar en términos generales como una ecuación de la forma  $ax^2 + bx = 0$ . En estos casos su solución se puede obtener llevando a cabo la factorización de la expresión con el fin de

utilizar la propiedad del producto: "si  $m \times n = 0$ , entonces  $m = 0$  o  $n = 0$ ". En este caso:  $x(ax + b) = 0$ .

3. Francisco dispone de una lámina de un metro de longitud y debe diseñar una señal de forma triangular y otra de forma cuadrada con áreas iguales. Si debe usar toda la longitud de la lámina, la suma de las bases de las señales deberán ser igual a 1 m. ¿Se pueden diseñar las dos señales con áreas iguales y tal que la suma de sus bases sea igual a un metro?

Para analizar el problema, Francisco utiliza las medidas de la longitud de las bases en decímetros:  $1m = 10 dm$ .

### Actividad 8. Iniciación al análisis didáctico

Dirigiremos ahora la reflexión hacia los conocimientos matemáticos y didácticos que se ponen en juego en las actividades previas. Para ello, enseguida se formulan una serie de preguntas sobre algunos aspectos que intervienen al momento de diseñar una actividad didáctica.

1. ¿Se corresponde la postura sobre la resolución de problemas presente en el diseño de las distintas actividades con su postura personal? ¿En qué aspectos sí y en cuáles no?
2. ¿Qué opina de los contextos que sirven de base a las actividades planteadas?
3. Desde su perspectiva, ¿cuáles son las conveniencias o inconveniencias de trabajar con contextos de distintos tipos?
4. ¿Qué objetos matemáticos surgieron al resolver las actividades 4, 5,6 y 7?
5. ¿Qué tipo de representaciones de los objetos matemáticos están presentes en las distintas actividades?
6. ¿Cuáles son las ventajas o desventajas de trabajar con uno u otro tipo de representación?
7. ¿Qué papel jugaron los recursos tecnológicos utilizados en las actividades?
8. ¿Qué aprendió como producto del trabajo desarrollado en estas actividades?
9. ¿Qué acciones concretas del instructor considera Usted que contribuyeron a lograr algún aprendizaje? Ejemplifique.



1. Una vez que haya revisado la secuencia de actividades que aquí se ha reproducido, responda de manera individual los siguientes cuestionamientos:

a) ¿Cómo está estructurada esta secuencia? ¿Qué características tiene?

b) ¿Cuáles cree Usted que sean los propósitos de esta secuencia de actividades?

- c) ¿Cuáles cree Usted que son los propósitos de la Actividad 5? ¿Qué le parece importante de dicha actividad en cuanto a su papel dentro de la secuencia?
- d) ¿Cuáles cree Usted que son los propósitos de la Actividad 6? ¿Qué aporta esta actividad a la secuencia?
- e) ¿Cuáles cree Usted que son los propósitos de la Actividad 7? ¿Qué le parece importante de dicha actividad en cuanto a su papel dentro de la secuencia?
- f) ¿Cuáles cree Usted que son los propósitos de la Actividad 8? ¿Qué le parece importante de dicha actividad en cuanto a su papel dentro de la secuencia?
- g) ¿Qué elementos piensa Usted que deben entrar en juego para diseñar una actividad o una serie de actividades didácticas? ¿Se encuentran éstos presentes en la secuencia anterior?

2. Comparta las respuestas que dio a las preguntas anteriores al resto de sus compañeros.

3. La secuencia que aquí se ha analizado está dirigida a profesores de matemáticas. Intégrese a un equipo de tres profesores, seleccionen alguna actividad de las que ya conocen y analícenla, pero ahora desde su perspectiva como profesor de matemáticas y pensando en que esa actividad será trabajada con estudiantes. Presenten su análisis al resto del grupo.

#### **Actividad 4. Diseñemos actividades didácticas**

Integrado en un equipo de tres profesores, diseñe y presente al resto del grupo una actividad o serie de actividades didácticas, especificando al menos los siguientes puntos.

- a) El contenido matemático que esperan emerja de su propuesta.
- b) El papel que le están asignando a la tecnología.
- c) Las acciones que deberá desarrollar el profesor.
- d) Las acciones que deberán desarrollar los alumnos.
- e) Los propósitos que se desean alcanzar con su propuesta.