



# Diplomado: Enseñanza de las matemáticas

## Módulo 1. Reflexiones sobre la práctica docente

Noviembre 2012



Módulo 1. Reflexiones sobre la práctica docente, para el Diplomado “Enseñanza de las matemáticas”, fue elaborado en octubre de 2012 por la Universidad de Sonora, bajo convenio de colaboración con el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica y el Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora.

### **Universidad de Sonora**

Dr. Heriberto Grijalva Monteverde  
**Rector**

Dr. Enrique Fernando Velázquez Contreras  
**Secretario General Académico**

### **Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica**

Ing. Octavio Corral Torres  
**Director General**

Mtro. Martín Antonio Yépiz Robles  
**Director Académico**

### **Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora**

Profr. Julio Alfonso Martínez Romero  
**Director General**

Dr. Manuel Valenzuela Valenzuela  
**Director Académico**

#### **Coordinación:**

Dra. Silvia Elena Ibarra Olmos

#### **Autores:**

Agustín Grijalva Monteverde

José Luis Soto Munguía

José María Bravo Tapia

Manuel Alfredo Urrea Bernal

María Antonieta Rodríguez Ibarra

Ramiro Ávila Godoy

Silvia Elena Ibarra Olmos

#### **Edición:**

José María Bravo Tapia

Manuel Alfredo Urrea Bernal

María Antonieta Rodríguez Ibarra

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: 2012

D.R. © Universidad de Sonora 2012

Blvd. Rosales y Luis Encinas s/n. Col. Centro

C.P.83000, Hermosillo, Sonora, México.

ISBN en trámite



## ÍNDICE

Introducción	1
--------------	---

### **Sección 1** 3

Actividad 1: Observación y análisis del video 1	3
---	---

Actividad 2: Observación y análisis del video 2	7
---	---

Actividad 3: Análisis de una transcripción de clase	10
---	----

Actividad 4: Institucionalización	16
-----------------------------------	----

Actividad 5: La práctica docente y los materiales de apoyo	17
--	----

### **Sección 2** 21

Actividad 1: Análisis de la Secuencia Didáctica 1	21
---	----

Actividad 2: Análisis de la Secuencia Didáctica 2	30
---	----

Actividad 3: Cierre de sección	38
--------------------------------	----

Actividad 4: Institucionalización	42
-----------------------------------	----

### **Sección 3** 43

Actividad 1: Análisis del momento inicio	44
--	----

Actividad 2: Análisis del momento de desarrollo	47
---	----

Actividad 3: Análisis de estrategias de uso de tecnologías	49
--	----

Actividad 4: Institucionalización	57
-----------------------------------	----

### **Cierre del Módulo 1** 58

Referencias Bibliográficas	59
----------------------------	----

## **Anexos**

Anexo 1: Carta Descriptiva de la asignatura Matemáticas 2

Anexo 2: Bloque 4 del Módulo de Aprendizaje de la asignatura Matemáticas 2

Anexo 3: Bloque 4 del Módulo de Aprendizaje de la asignatura Matemáticas 3

# Diplomado: Enseñanza de las matemáticas

---

## Introducción

### Módulo 1: Reflexiones sobre la práctica docente

Los recientes cambios curriculares del sistema educativo mexicano agregan a las responsabilidades propias de la actividad profesional del profesorado, la necesidad de conocer en qué consisten los nuevos enfoques y reflexionar sobre cuáles serán las implicaciones en el desarrollo de sus prácticas cotidianas.

En el caso particular de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) están contempladas una serie de modificaciones que van desde la introducción de las competencias hasta la exigencia de un nuevo perfil para el profesor.

El material que integra el presente Módulo está diseñado para trabajarse en 40 horas presenciales y que los participantes le dediquen 10 horas extra clase para realizar las tareas asignadas, las cuales constituyen un producto importante del Diplomado y serán evaluadas como tales.

El Módulo está constituido por actividades que se desarrollarán bajo la conducción de un responsable de grupo. Además de las indicaciones verbales que dicho responsable hará en los momentos apropiados, en cada una de las actividades se precisa qué es lo que se solicita que realice el participante.

Como podrá advertirse más adelante, hay espacios reservados para el trabajo individual, otros para el trabajo en equipo, así como espacios destinados al trabajo grupal.

El propósito de este Módulo es promover la reflexión de los participantes sobre su práctica docente. El participante encontrará en cada una de las tres secciones, diferentes maneras de analizar su quehacer docente.

Tanto los materiales de enseñanza como los documentos curriculares analizados han sido seleccionados de las instituciones participantes.

En la primera parte de la Sección 1 se presenta la práctica docente de tres profesores de matemáticas, a partir de la revisión de dos videos y una transcripción de clase, mismas que se ponen a consideración de los participantes para su análisis; mientras que en la segunda parte se propone la revisión del Ejercicio 26 de la Unidad de Aprendizaje: 3. Manejo de ecuaciones de primero, segundo grado y funciones

algebraicas de la Guía Pedagógica y de Evaluación del Módulo “Manejo espacios cantidades” utilizado en CONALEP.

En la Sección 2 se propone para su análisis el Bloque 4 del Módulo de Aprendizaje de la asignatura Matemáticas 2 del COBACH. Los materiales de enseñanza son analizados desde su potencial de uso, lo cual incluye el posible desempeño de los estudiantes, el papel que juega el docente durante la conducción de la clase y la consistencia entre los planteamientos generales de la carta descriptiva y la manera en como se concretan estos planteamientos en los materiales.

Finalmente, la Sección 3 se centra en el análisis del Bloque 4 del Módulo de Aprendizaje de la asignatura Matemáticas 3 del COBACH. El análisis aquí retoma algunos de los elementos ya revisados en las secciones anteriores, pero ahora se enfoca en la distinción entre los diferentes usos que pueden darse a la tecnología computacional en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

## SECCIÓN 1

En esta sección se presentan cinco actividades con el propósito de analizar la práctica docente de algunos profesores de matemáticas, utilizando como recurso la revisión de dos videos y una transcripción de clase, las cuales se ponen a consideración de los participantes para su análisis; además se propone la revisión del Ejercicio 26 de la Unidad de Aprendizaje: 3. Manejo de ecuaciones de primero, segundo grado y funciones algebraicas de la Guía Pedagógica y de Evaluación del Módulo "Manejo espacios cantidades" utilizado en CONALEP.

### Actividad 1.- Observación y análisis del Video 1

1.1 Iniciaremos esta actividad con la observación del Video 1, que muestra un fragmento de una clase de matemáticas.

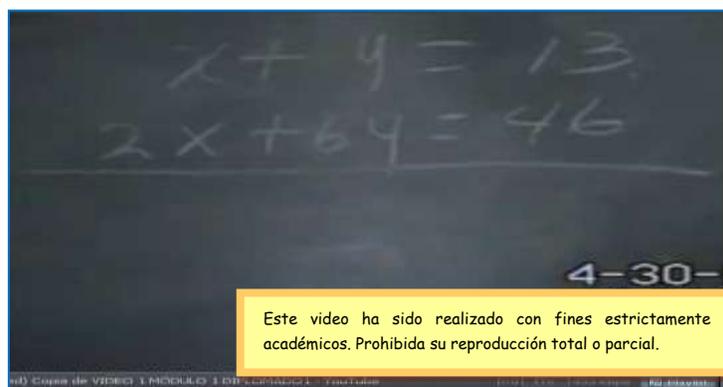


Figura 1. Video del profesor 1

1.2 A partir de la observación previa, responda los siguientes cuestionamientos.

a) Describa lo que muestra el video.

b) ¿Cuáles son los aspectos que más llamaron su atención de la videograbación?

c) Identifique las acciones que realiza el profesor y las que realizan los estudiantes.

d) Mencione algunos de los cuestionamientos que hace el profesor a los alumnos y escriba cuáles consideras que son sus intenciones al plantearlos.

e) ¿Cuáles son los contenidos matemáticos que se están trabajando en la clase y cómo se están abordando?

f) Cuando el profesor concluye con la explicación sobre cuáles son los pasos del método de sustitución, dice: "*...Comprobando, ocho más cinco es igual a trece, ¿sí o no? Equis vale ocho, ahí está, ye vale cinco, ahí está. Cópíenlo...*". ¿Qué posibles implicaciones puede tener en los estudiantes este comentario?

g) El video termina con el siguiente comentario del profesor: *“También en su libro vienen ejemplos para resolver de este método. Después de que resolvamos cinco o diez ejemplos, vamos a resolver problemas con este tipo de ecuaciones, eh, problemas con este tipo de ecuaciones”*. De acuerdo con esta intervención, ¿qué son para este profesor los problemas y cuál es el papel que les asigna?

1.3 Intégrese ahora al equipo que le será asignado por el conductor del Módulo; una vez instalados, compartan sus respuestas y discútanlas.

a) En el espacio que sigue, hagan un resumen del producto de dicha conclusión. Pueden tomarse como guía los cuestionamientos de apartado 1.1.

b) Anoten, en el recuadro, qué aportó a cada uno de los miembros del equipo el trabajo conjunto.

1.4 Ahora llevaremos a cabo, bajo la conducción del responsable del grupo, una puesta en común de lo que cada uno de los equipos obtuvo en la Sección 1.2.

a) A continuación escriban un resumen de las conclusiones a las que lleguen.

b) De igual manera que en el caso anterior, escriba en el recuadro qué es lo que aportó a su equipo la discusión grupal.

## Actividad 2.- Observación y análisis del Video 2

2.1 Observaremos ahora el Video 2, que al igual que el anterior, muestra un fragmento de una clase de matemáticas.



Figura 2. Video del profesor 2

2.2 Responda ahora los cuestionamientos que siguen:

a) Identifique las acciones que realiza el profesor y las que realizan los estudiantes.

b) ¿Cómo se están abordando los contenidos matemáticos tratados en esta clase?

c) ¿Qué tipo de tecnología se está utilizando en el desarrollo de esta clase y cuál es el papel que juega en ella?

d) El profesor utiliza con frecuencia de manera imprecisa nociones geométricas que luego son repetidas por los estudiantes. Identifique a cuáles nociones nos estamos refiriendo y comente sobre las posibles implicaciones de este tipo de acciones de los maestros.

2.3 Intégrese de nueva cuenta con su equipo para comparar y discutir las respuestas individuales que dieron a los cuatro incisos de la pregunta 2.

a) En el espacio siguiente escriban un resumen que muestre los consensos a los que llegaron.

b) En el recuadro siguiente anote qué le aportó el trabajo en equipo.



2.4 Realizaremos ahora el trabajo grupal sobre lo que cada uno de los equipos obtuvo en el apartado 2.3.

a) Escriba a continuación un resumen de las conclusiones a que se lleguen.

b) Escriba en el recuadro lo que aportó la discusión grupal a su equipo.



### Actividad 3.- Análisis de una transcripción de clase

3.1 Leeremos a continuación la transcripción de un fragmento de un episodio de una clase de matemáticas. Una vez que se haya leído, le pedimos responda las preguntas formuladas al final de la transcripción

Descripción del entorno. El profesor llega al aula, se dirige a su escritorio, deja algunos libros y cuadernos en él y se dirige a borrar el pizarrón. Los estudiantes parecen ignorar su presencia, algunos están de pie, otros sentados platicando en pequeños grupos, en uno de los cuales un estudiante jalonea el pelo de una de sus compañeras. Empiezan a ingresar otros alumnos.

Han transcurrido un minuto y 36 segundos de la sesión. En ese momento, una alumna se dirige al maestro libro en mano haciéndole alguna pregunta. En tanto, el resto de los compañeros sigue en la misma situación. Después de responder a la estudiante, el maestro solicita la atención de sus alumnos. Es ignorado.

A los dos minutos con cuarenta segundos, el profesor vuelve a solicitar la atención de los alumnos, la cual aparentemente consigue. Al menos en la mitad de los asistentes. Los que le atienden sacan su libro de texto sin que se les indique.

Transcribimos a continuación las interacciones entre profesor y alumnos, representando con P al profesor y con A los alumnos.



P: Resolvimos la lección 32.4, ahora vamos a irnos hasta la lección 34.1. Por favor, búsqüenla- Se dirige al pizarrón y anota el dato.

Algunos alumnos atienden y empiezan a buscar en su texto, otros continúan ignorándolo. El docente se dirige nuevamente hacia ellos y les increpa:

P: ¿Cómo se llama?

A: Resolución gráfica de un sistema de ecuaciones.

P: Resolución gráfica de un sistema de ecuaciones.

Se dirige hacia el pizarrón y escribe esa frase.

P: ¿Ya están todos ahí?

A: No, (en coro).

Después de un breve lapso, en el que el docente se desplaza en el aula verificando si los alumnos se ubican en la lección solicitada,

P: A ver, quién lee por favor ahí, el primer párrafo de la lección.

Varias manos se levantan, una de las alumnas empieza a leer a partir de la asignación del profesor.

A: Estoy pensando en dos números. La suma de ellos es 10. Si al mayor le resto el menor, obtengo 2. ¿Cuáles son los números?

P: A ver. Estoy pensando en dos números. La suma de ellos es 10. Si al mayor le resto el menor, obtengo 2. ¿Cuáles podrían ser esos números?

A ver, estoy pensando en dos números que si los sumo me da 10, ¿qué números podrían ser?

A: 6 y 4

P: 6 y 4, ¿algún otro? ¿Algún otro? Otros dos números que sumen 10.

A: 5 y 5

P: ¿5 y 5? 5 y 5.

A: 5 y 3

P: ¿5 y 3?

A: Ah bueno, si los resto me da 2.

A: Pues son los únicos ¿Qué no maestro?

P: Ah bueno, mi pregunta iba en el sentido de dos números que sumaran 10. Nada más, ¿todos los números que sumen 10?

A: 8 y 2

P: 8 y 2.

A: 9 y 1.

P: 9 y 1.

A: El 10 y...

P: El 10 ¿y el cuál?

A: El 0.

P: El 10 y el 0.

A: 7 y 3.

P: 7 y 3. Bueno, todos estos números suman 10 ¿verdad? Entonces dice: "estoy pensando dos números,... ¿cómo dice eh?

Se dirige al pizarrón y empieza a escribir lo que está hablando:

A: Estoy pensando dos números, la suma de ellos es 10, si al menor le resto el mayor obtengo 2.

P: Estoy pensando dos números, ¿qué más? la suma de ellos es 10, si al menor le resto el mayor obtengo 2. ¿Nada más? Pregunta.

A: ¿Cuáles son esos números?

Escribe, repitiendo:

P: ¿Cuáles son los números? Bueno... Muy bien...

Se dirige hacia el escritorio y lee del libro de texto:

P: Exploración y discusión. ¿Qué dice el inciso a)? Señorita de allá atrás, por favor.

A: Copia la siguiente tabla en tu cuaderno y anota en ella algunos números que sumen 10.

Repite, escribiendo en el pizarrón:

P: Copia en tu cuaderno la tabla y anota algunos números que sumen 10.... ¿no? Y hay una tabla así, ¿no? Que dice ¿primer número? ¿Y luego Segundo número? ¿Y luego? Suma.

Llega un alumno con una pelota de basquetbol y pregunta si puede pasar, rápidamente el profesor le indica que sí.

Dibuja en el pizarrón una tabla y pregunta:

P: A ver, ¿cuáles son los primeros números que se les ocurren?, empieza a anotar lo que los alumnos le sugieren:

Primer número	6	9	8	3	5	10		
Segundo número	4	1	2	7	5	0		
Suma	10	10	10	10	10	10		

Llega otro par de alumnos solicitando entrar y son admitidos.

P: Otros,... otros números, ¿ya no hay? ... ¿No?

Ante el silencio de los estudiantes, empieza a escribir en la tabla:

P: ¿El 2 y el cuánto? ¿El 4 y el cuánto? ¿El 11 y el cuánto?

A: El 2 y el 8; el 4 y el 6; el 11 no.

P: ¿El 11 no?

A: A ver, ¿el 11 con cuál?

P: El 11 con el -1, suman 10, ¿qué no?

A: Ahhhh, qué chiste.

P: El 12 ¿y el cuánto?

A: -2

P: El -3 ¿y el cuánto?

A: El 13

P: ¿El 0 y el cuánto?

A: El 10

P: El 10 ¿verdad? ¿Ya tienen esa tabla?.. Veo que tardan mucho en copiar.

Espera y empieza a recorrer el aula revisando los cuadernos de los pupilos. En ese momento entran 4 estudiantes más.

A: Maestro, el 20 menos menos 10 ¿también es?

P: El 20 y el -10 también... Bueno, el inciso a) ¿qué dice? Sólo es eso, ¿verdad?

A: Nada más maestro.

P: ¿El inciso b qué dice?

A: Si  $x$  representa el primer número y  $y$  representa el segundo, la suma ¿cómo se representa?

Repite y escribe en el pizarrón lo que acaba de leer un estudiante.

P: A ver, si  $x$  representa el primer número y  $y$  representa el segundo número, la suma ¿cómo se representa? ¿La suma cómo se representa?

A:  $x + y = 10$ .

El profesor escribe en el pizarrón:

P:  $x + y = 10$ .

Llegan otros estudiantes a la puerta y la clase se suspende.



3.2 Proceda ahora a responder las preguntas siguientes:

a) Identifique el contenido matemático que está en juego en esta clase y esquematice el proceso de construcción que este profesor desarrolló.

b) En ese proceso de construcción, ¿cuál es el papel que están jugando los estudiantes, qué tipo de acciones realizan?

c) ¿Cuál es el uso que este profesor da a los problemas?

d) ¿Cuáles son las formas diferentes de representación de los objetos matemáticos que aparecen en este episodio de clase? ¿Cuál es el papel que están jugando?

3.2 Incorpórese a su equipo y comenten las respuestas que cada uno de los integrantes dio, tratando de establecer un consenso.

a) Escriba aquí sus consensos.

b) En el recuadro siguiente anote qué le aportó el trabajo en equipo.

3.3 Las discusiones grupales nos servirán de base para hacer ahora una discusión grupal.

a) En el espacio siguiente, escriba las conclusiones a las que se lleguen.

b) Escriba en el recuadro lo que aportó la discusión grupal a tu equipo.



## Actividad 4. Institucionalización

En esta sección vamos a recuperar las ideas principales que han ido apareciendo a lo largo de las Actividades 1, 2 y 3. Para organizar nuestras reflexiones, tomaremos como directrices a los tres actores fundamentales que están siempre presentes en un salón de clases: el profesor, los estudiantes y el conocimiento matemático puesto en juego.

El conductor del Módulo tendrá a su cargo este proceso de síntesis. A usted le corresponderá, una vez concluida esta etapa anotar aquellos elementos que le resulten novedosos en cuanto a la práctica docente.

## Actividad 5.-La práctica docente y los materiales de apoyo

5.1 A continuación reproducimos las páginas 135, 136, 137 y 138 de la Guía Pedagógica y de Evaluación del Módulo "Manejo espacios cantidades" utilizado en CONALEP. Revíselo con atención y después proceda a responder los cuestionamientos que se formulan.



Guía Pedagógica y de Evaluación del Módulo:  
Manejo espacios cantidades

Unidad de aprendizaje:	3. Manejo de ecuaciones de primero, segundo grado y funciones algebraicas.
Resultado de aprendizaje:	3.1 Resuelve problemas reales, mediante sistemas de ecuaciones lineales con una, dos o tres incógnitas.
Ejercicio núm. 26:	Problemas con ecuaciones simultáneas con 3 variables de primer grado

Resuelve problemas con ecuaciones simultáneas de primer grado.

1 El dueño de un bar ha comprado refrescos, cerveza y vino por importe de 500 \$ (sin impuestos). El valor del vino es 60 \$ menos que el de los refrescos y de la cerveza conjuntamente. Teniendo en cuenta que los refrescos deben pagar un IVA del 6%, por la cerveza del 12% y por el vino del 30%, lo que hace que la factura total con impuestos sea de 592.4 \$, calcular la cantidad invertida en cada tipo de bebida.

$x$  = Importe en \$ de los refrescos.  $x=120$  \$  
 $y$  = Importe en \$ de la cerveza.  $y=160$   
 $z$  = Importe en \$ del vino.  $z=220$

$$\begin{cases} x + y + z = 500 \\ x + y - z = 60 \\ \frac{6x}{100} + \frac{12y}{100} + \frac{30z}{100} = 92.4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y + z = 500 \\ x + y - z = 60 \\ 6x + 12y + 30z = 9240 \end{cases}$$

$X = 120\$$      $Y=160\$$      $Z= 220\$$

2 Una empresa tiene tres minas con menas de composiciones

	Níquel (%)	Cobre (%)	Hierro (%)
Mina A	1	2	3
Mina B	2	5	7
Mina C	1	3	1

¿Cuántas toneladas de cada mina deben utilizarse para obtener 7 toneladas de níquel, 18 de cobre y 16 de hierro?

$x$  = nº de toneladas de la mina A.  $x=200$   
 $y$  = nº de toneladas de la mina B.  $y=100$   
 $z$  = nº de toneladas de la mina C.  $z=300$

$$\begin{cases} \frac{x}{100} + \frac{2y}{100} + \frac{z}{100} = 7 \\ \frac{2x}{100} + \frac{5y}{100} + \frac{3z}{100} = 18 \\ \frac{3x}{100} + \frac{7y}{100} + \frac{z}{100} = 16 \end{cases} \quad \begin{cases} x + 2y + z = 700 \\ 2x + 5y + 3z = 1800 \\ 3x + 7y + z = 1600 \end{cases}$$

$X = 200$      $Y=100$      $Z= 300$

3 La edad de un padre es doble de la suma de las edades de sus dos hijos, mientras que hace unos años (exactamente la diferencia de las edades actuales de los hijos), la edad del padre era triple que la suma de las edades, en aquel tiempo, de sus hijos. Cuando pasen tantos años como la suma de las edades actuales de los hijos, la suma de edades de las tres personas será 150 años. ¿Qué edad tenía el padre en el momento de nacer sus hijos?

x = Edad actual del padre  
 y = Edad actual del hijo mayor  
 z = Edad actual del hijo menor  
 Relación actual:  $x = 2(y + z)$   
 Hace y - z años:  $x - (y - z) = 3[y - (y - z) + z - (y - z)]$   
 Dentro de y + z:  $x + (y + z) + y + (y + z) + z + (y + z) = 150$

$$\begin{cases} x - 2y - 2z = 0 \\ x + 2y - 8z = 0 \\ x + 4y + 4z = 150 \end{cases}$$

X = 50      Y = 115      Z = 10

Al nacer los hijos, el padre tenía 35 y 40 años, respectivamente

4 Se venden tres especies de cereales: trigo, cebada y mijo  
 Cada volumen de trigo se vende por 4 \$, el de la cebada por 2 \$ y el de mijo por 0.5 \$  
 Si se vende 100 volúmenes en total y si obtiene por la venta 100 \$, ¿cuántos volúmenes de cada especie se venden  
 x = Volumen de trigo  
 y = Volumen de cebada  
 z = Volumen de mijo

$$\begin{cases} x + y + z = 100 \\ 4x + 2y + 0.5z = 100 \end{cases} \quad \begin{cases} y + z = 100 - x \\ 4y + z = 200 - 8x \end{cases}$$

$$y = \frac{100 - 7x}{3} \quad z = \frac{200 + 4x}{3}$$

Considerando que las tres variables son números naturales, y que su suma es 100, obtenemos las siguientes soluciones:

	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>5</sub>
X	1	4	7	10	13
Y	31	24	17	10	3
Z	68	72	76	80	84

5. Se tienen tres lingotes compuestos del siguiente modo:  
 El primero de 20 g de oro, 30 g de plata y 40 g de cobre.  
 El segundo de 30 g de oro, 40 g de plata y 50 g de cobre.  
 El tercero de 40 g de oro, 50 g de plata y 90 g de cobre.

Se pide qué peso habrá de tomarse de cada uno de los lingotes anteriores para formar un nuevo lingote de 34 g de oro, 46 g de plata y 67 g de cobre

x = Peso del 1er lingote  
 y = Peso del 2º lingote  
 z = Peso del 3er lingote

En el 1er lingote, la ley del oro es:  $20/90 = 2/9$   
 En el 2º lingote, la ley del oro es:  $30/120 = 1/4$   
 En el 3er lingote, la ley del oro es:  $40/180 = 2/9$

La ecuación para el oro es:  
 $\frac{2x}{9} + \frac{y}{4} + \frac{2z}{9} = 34$

En el 1er lingote, la ley de la plata es:  $30/90 = 1/3$   
 En el 2º lingote, la ley de la plata es:  $40/120 = 1/3$   
 En el 3er lingote, la ley de la plata es:  $50/180 = 5/18$

En el 2º lingote, la ley del oro es:  $30/120 = 1/4$   
 En el 3 er lingote, la ley del oro es:  $40/180 = 2/9$

La ecuación para el oro es:

$$\frac{2x}{9} + \frac{y}{4} + \frac{2z}{9} = 34$$

En el 1er lingote, la ley de la plata es:  $30/90 = 1/3$   
 En el 2º lingote, la ley de la plata es:  $40/120 = 1/3$   
 En el 3 er lingote, la ley de la plata es:  $50/180 = 5/18$

La ecuación para la plata es

$$\frac{x}{3} + \frac{y}{3} + \frac{5z}{18} = 46$$

En el 1er lingote, la ley del cobre es:  $40/90 = 4/9$   
 En el 2º lingote, la ley del cobre es:  $50/120 = 5/12$   
 En el 3 er lingote, la ley del cobre  $90/180 = 1/2$

La ecuación para el cobre es:  $90/180 = 1/2$

$$\frac{4x}{9} + \frac{5y}{12} + \frac{z}{2} = 67$$

$$\begin{cases} 8x + 9y + 8z = 1224 \\ 6x + 6y + 5z = 828 \\ 16x + 13y + 18z = 2412 \end{cases}$$

$$x = 45 \quad y = 48 \quad z = 54$$

*Consideraciones adicionales:*

- Los alumnos pueden plantear diversos ejercicios, relativos a dinero, edades, tiempo, medidas, número de personas, etc. Analizan la diversidad de ejercicios que se pueden resolver por medio de una misma ecuación.
- Interesa que los alumnos se percaten de que una misma ecuación puede representar una diversidad de ejercicios.

a) ¿Qué interpretación da al párrafo que resume los resultados de aprendizaje de esta Unidad: "Resuelve problemas reales, mediante sistemas de ecuaciones lineales con una, dos o tres incógnitas"?

b) ¿Se corresponde su interpretación anterior con los problemas que están planteados en la Unidad?

c) ¿Qué recursos utilizaría para impulsar a un estudiante que no puede establecer las ecuaciones del Problema 1?

d) En el caso del Problema 4, ¿cuáles podrían ser las intenciones de un profesor al plantear un problema con esas características?

e) Para el mismo Problema 4, ¿qué respondería a un estudiante que le preguntara si esas son todas las soluciones que se pueden encontrar?

f) ¿Cómo argumentaría el hecho de que todos los problemas aquí planteados se resuelven con recursos algebraicos? ¿Qué ventajas o desventajas didácticas tendría el utilizar gráficas o tablas en algún momento del proceso de solución?

f) ¿A qué cree que se deba que en la relación de problemas mostrados en la Guía no se incluya algún problema que no tenga solución?

5.2 Pasaremos ahora a la discusión grupal, donde, bajo la guía del conductor del Módulo, confrontaremos las respuestas individuales. Escriba en el espacio que sigue aquellos señalamientos u opiniones que te resulten interesantes o novedosas.

## SECCIÓN 2

En la siguiente sección se presenta el Bloque 4 del Módulo de Aprendizaje de la asignatura Matemáticas 2 del Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora, es un bloque que consta de dos secuencias didácticas, el propósito es hacer un análisis del texto desde la perspectiva del docente y su práctica en el aula.

Primero se hacen algunos cuestionamientos tomando como referencia la Secuencia Didáctica 1, centrando la atención en el papel que juegan los diferentes momentos en que está organizada una secuencia didáctica: inicio o apertura, desarrollo y cierre; posteriormente se trabaja con la Secuencia Didáctica 2, y en ella nos enfocamos a identificar el nivel de desarrollo en el que se promueven las competencias que están declaradas en la presentación del Bloque (Figura 13).

### Actividad 1. Análisis de la Secuencia Didáctica 1

**Secuencia didáctica 1.**  
**Conversión de medidas de ángulos.**  
**» Inicio**

**Actividad: 1**

Basándote en la siguiente tabla, realiza las conversiones que se te indican posteriormente.

Longitud		Peso		Volumen	
1 Milla	= 1,609.3 mts	1 Tonelada	= 1,000 Kgs.	1 m <sup>3</sup>	= 1,000 dm <sup>3</sup> = 1,000 Litros
1 Kilómetro	= 1,000 mts	1 Kilo	= 1,000 grs. = 2,2046 Libras	1 dm <sup>3</sup>	= 1 Litro = 1,000 cms <sup>3</sup>
1 Metro	= 100 cms = 1.0936 Yardas = 3.28 Pies	1 Libra	= 453.597 grs. = 16 Onzas	1 Galón	= 8 Pintas = 4.5461 Litros
1 Yarda	= 3.0 Pies	1 Gramo	= 1,000 mgs.		
1 Pie	= 12 Pulgadas = 30.48 cms	1 Onza	= 28.349 grs		
1 Pulgada	= 2.54 cms				

a) 34 mts a cms.

b) 76 kgs a lbs.

c) 58 millas a mts.

d) 16 grs a kilos.

e) 9.5 lts a mts<sup>3</sup>.

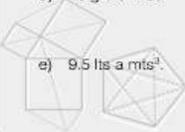


Figura 1. Actividad de inicio de la secuencia didáctica 1

1.1 En la carta descriptiva del curso de Matemáticas 2 del COBACH-SON, se precisa cuál es el papel que juegan las actividades de inicio en las secuencias didácticas, en los siguientes términos:

*Las actividades de inicio son aquellas, a partir de las cuales es posible identificar y recuperar las experiencias, los saberes, las preconcepciones y los conocimientos previos de los alumnos. A partir de tal identificación y recuperación, se realizan las actividades de desarrollo mediante las cuales se introducen nuevos conocimientos científico-técnicos para relacionarlos con los identificados y recuperados en las actividades de apertura.*

- a) Entre las opciones siguientes, seleccione la que mejor describa lo que usted haría al iniciar el Bloque 4.
- i. Propondría a mis estudiantes que hicieran las cinco conversiones propuestas en la Actividad 1 y luego pasaría a la parte de desarrollo de la secuencia didáctica.
  - ii. Pasaría directamente a la parte de desarrollo de la secuencia didáctica omitiendo la Actividad 1, mostrada en la Figura 1.
  - iii. Complementaría la Actividad 1 con otras tareas para mis estudiantes y luego pasaría a la parte de desarrollo de la secuencia didáctica.
- b) Justifique la opción que ha seleccionado en el inciso anterior.

1.2 Un profesor que inició en un grupo la parte de desarrollo de la secuencia didáctica 1 (Figura 2), dio a sus estudiantes la instrucción siguiente: "Lee y luego discute en tu equipo el texto introductorio, (hasta antes del subtítulo "Sistemas de medidas angulares"). Cada equipo formulará una pregunta sobre alguna duda que les haya quedado de la lectura del texto".

**► Desarrollo**

En este bloque se desarrollará la primera parte de la Trigonometría, la cual es la rama de las Matemáticas que tiene como principal objetivo la solución de triángulos.

La trigonometría se aplica en múltiples problemas de arquitectura, navegación, agrimensura, astronomía; también en el estudio de movimiento ondulatorio, vibratorio, el sonido, la corriente alterna, termodinámica, investigación atómica, entre otros; para ello se requiere ampliar los conceptos y no sólo limitarlos a la solución de triángulos, sino aplicarlo a funciones trigonométricas.

Por ejemplo, en las aplicaciones de la ingeniería y arquitectura se utiliza para el cálculo de alturas y diseño de planos; en la agrimensura se usa en cartas topográficas, medición de áreas, delimitación de objetos territoriales, etc.

A continuación se iniciará con los conceptos básicos de la trigonometría y en los dos bloques posteriores se profundizará en su aplicación.

Para iniciar se establecen los sistemas de medición angular, en los primeros bloques conociste el sistema sexagesimal, y para el buen desarrollo de las funciones trigonométricas, establecer el sistema circular, que tiene como base el radio de la circunferencia.

El significado etimológico de trigonometría es "la medición de triángulos", éste se deriva del griego



Figura 2. Introducción al desarrollo de la secuencia

Concluida la tarea, en dos de los equipos se plantearon las preguntas siguientes:

¿Cómo se aplica la trigonometría en la investigación atómica?

¿Para qué se va a establecer el sistema circular?

a) Si usted fuera el profesor, ¿qué respondería a cada una de las preguntas planteadas?

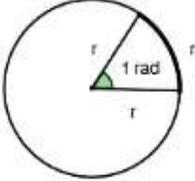
1.3 Después de que los estudiantes han leído el texto que se muestra en la Figura 3:

**Sistemas de unidades angulares.**

**Sistema sexagesimal.**  
 La unidad de medida del sistema sexagesimal es el grado ( $^{\circ}$ ); y éste se obtiene de dividir la circunferencia en 360 partes iguales, por lo que el grado es  $1/360$ . Un grado se divide también en 60 minutos ( $60'$ ) y a su vez, cada minuto se divide en 60 segundos ( $60''$ ), de ahí proviene el nombre sexagesimal.

$1^{\circ} = 60'$   
 $1' = 60''$

**Sistema circular.**  
 La medida de este sistema es el radián (1 rad), la cual se define como la medida central subtendida por un arco de longitud igual al radio de la circunferencia, es decir, es la medida de un ángulo cuyo vértice es el centro de la circunferencia y sus lados intersectan a un arco de longitud igual al radio.



τριγωνο (trigóno)  
 "triángulo" y, μετρον  
 metrón "medida".

BLOQUE 4 125

Figura 3. Definiciones en la parte de desarrollo de la secuencia

Uno de ellos pregunta: ¿Por qué se divide la circunferencia en 360 partes y no, por ejemplo, en 10 partes?

a) Describa la estrategia que usted utilizaría para aclarar la duda del estudiante.

b) Al final de la clase, el profesor se queda con la idea de que el concepto de radián no está claro para los estudiantes. Entonces decide plantear al grupo la situación siguiente:

Problema. Tenemos dos circunferencias cuyos radios son 2 y 5 respectivamente, tal como se muestra en la Figura 4,

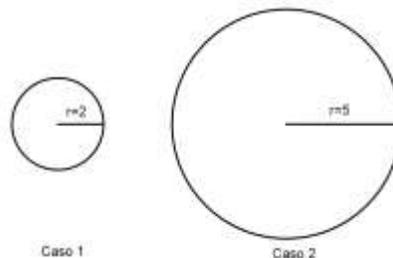


Figura 4

Si queremos saber cuántas veces "cabe" el radio en la circunferencia, dividimos lo que mide la circunferencia entre la medida del radio. ¿En cuál de los dos casos el cociente resulta más grande?

Uno de los estudiantes pasa al pizarrón a responder la pregunta y sin hacer cálculo alguno escribe lo siguiente "el cociente del caso 2 debe resultar más grande porque es una circunferencia más grande".

c) Describa la intervención que usted tendría en el grupo, una vez que el estudiante ha escrito en el pizarrón su conclusión.

Además de las definiciones que se presentan en la parte de desarrollo de la secuencia didáctica, se proporciona información adicional, tal como se muestra en la Figura 6.

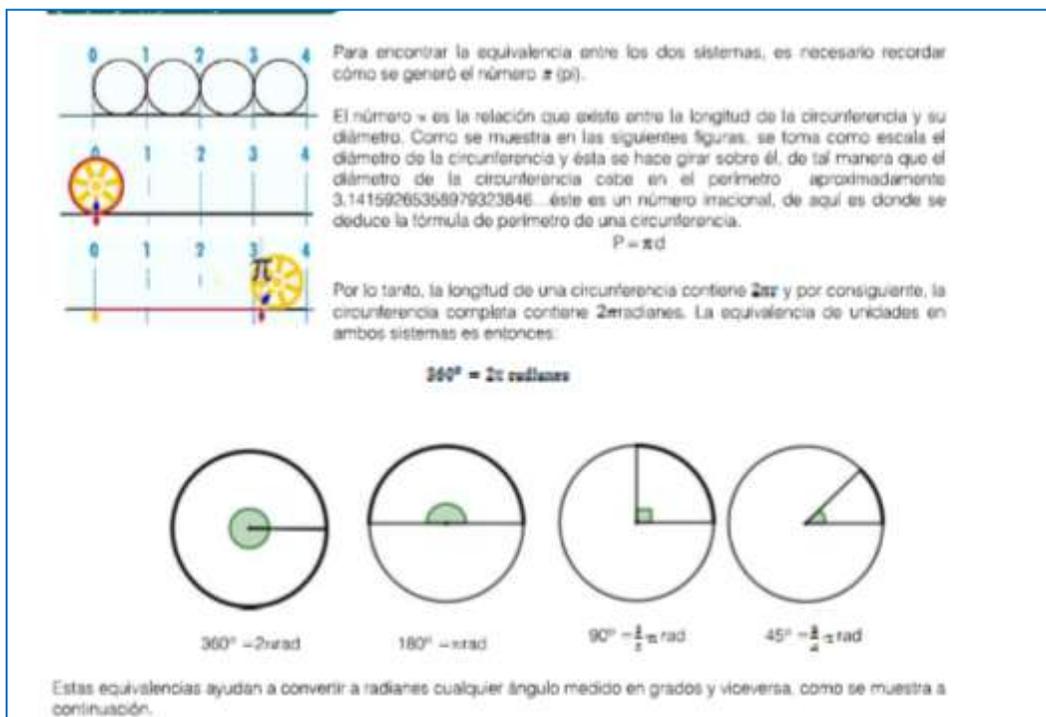


Figura 6. Más información en la parte de desarrollo de la secuencia

1.4 Una vez que los estudiantes han leído el texto mostrado en la Figuras 5 y 6, así como los 5 ejemplos subsiguientes desarrollados en las páginas 127 y 128 del Módulo de aprendizaje de Matemáticas 2, el profesor les propone resolver en equipo los ejercicios de la Actividad 2 (página 129), Figura 7.



Figura 7. Actividad 2 de la parte de desarrollo de la secuencia didáctica

A continuación se muestran las respuestas de dos equipos a los incisos f y g.

Respuesta del Equipo 1

<p>f) <math>60^{\circ}</math></p> $\begin{aligned} 360^{\circ} &\sim 2\pi \\ 60^{\circ} &\sim x \\ \frac{(60^{\circ})(2\pi)}{360^{\circ}} &= x \\ \frac{120^{\circ}\pi}{360^{\circ}} &= x \\ \frac{12}{36}\pi &= x \\ \frac{6}{18}\pi &= x \\ \frac{1}{3}\pi &= x \end{aligned}$ <p><math>60^{\circ}</math> equivale a <math>\frac{1}{3}\pi</math></p>	<p>g) <math>120^{\circ}</math></p> $\begin{aligned} 360^{\circ} &\sim 2\pi \\ 120^{\circ} &\sim x \\ \frac{(120^{\circ})(2\pi)}{360^{\circ}} &= x \\ \frac{240^{\circ}\pi}{360^{\circ}} &= x \\ \frac{24}{36}\pi &= x \\ \frac{12}{18}\pi &= x \\ \frac{6}{9}\pi &= x \\ \frac{2}{3}\pi &= x \end{aligned}$ <p><math>120^{\circ}</math> equivale a <math>\frac{2}{3}\pi</math></p>
--	--

## Respuesta del Equipo 2



- a) Si usted tuviera que asignar una calificación del 1 al 10 a cada una de estas dos tareas, ¿Cuánto le asignaría a cada una de ellas? Justifique su respuesta.

1.5 En la carta descriptiva del curso de Matemáticas II, las actividades de cierre se definen como:

*Las actividades de cierre son aquellas que permiten al educando hacer una síntesis de las actividades de apertura y de desarrollo, síntesis entendida como aquella que incluye los conceptos fundamentales y subsidiarios, construidos durante estas actividades.*

En la parte de cierre de la secuencia didáctica se presenta la Actividad 3, las situaciones 1 y 2 se muestran en la Figura 8, y la Situación 5 en la Figura 9.

**Cierre**

**Actividad: 3**

**En equipo, resuelve los siguientes problemas.**

1. Una carretera tiene que describir un arco de circunferencia. ¿Qué radio se debe emplear si la carretera debe cambiar su dirección en  $15^\circ$  en una distancia de 120 m?
2. La distancia entre dos puntos A y B en el mundo, se mide en un círculo con centro C en el centro de la tierra, y radio igual a la distancia de C a la superficie. Si el diámetro de la tierra es de 12,756 km aproximadamente, encuentra la distancia entre A y B cuando el ángulo ACB mide  $75^\circ$ .

Figura 8

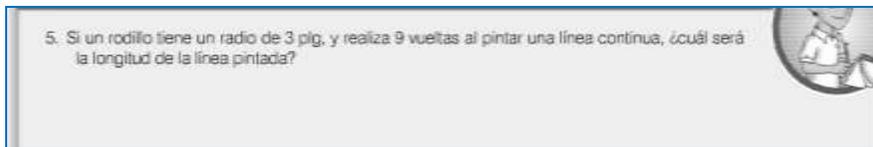


Figura 9

1.6 Un estudiante resuelve correctamente las situaciones 1, 2 Y 5, presentando la estrategia utilizada para resolver cada una de ellas, así como el resultado obtenido en cada caso, pero para cada situación le hace una pregunta u observación al profesor:

a) En la situación 1, ¿para qué me sirve encontrar el radio en una situación como ésta?

Si usted fuera el profesor, ¿qué haría para resolver la duda del estudiante?

b) En la situación 2, ¿en una situación real como se le haría para medir el ángulo ACB?

Si usted fuera el profesor, ¿qué respondería a este estudiante?

c) En la situación 5 no utilicé nada de ángulos o radianes, ni conversiones.

Si usted fuera el profesor, ¿qué le diría al estudiante al respecto?

d) ¿Considera usted que la Actividad 3 corresponde al propósito que se plantea en la carta descriptiva para el cierre de la secuencia didáctica? Argumente su respuesta.

## Actividad 2. Análisis de la Secuencia Didáctica 2

2.1 En un triángulo rectángulo pueden distinguirse seis elementos: el ángulo recto, dos ángulos agudos y los tres lados. Resolver un triángulo rectángulo consiste en calcular los elementos desconocidos a partir de aquellos que se conocen. Para resolver un triángulo rectángulo usando funciones trigonométricas es suficiente conocer dos de sus lados o bien un lado y uno de sus ángulos agudos.

- a) En el triángulo rectángulo de la Figura 10, asigne un valor a dos de los elementos y luego resuelva el triángulo usando funciones trigonométricas.

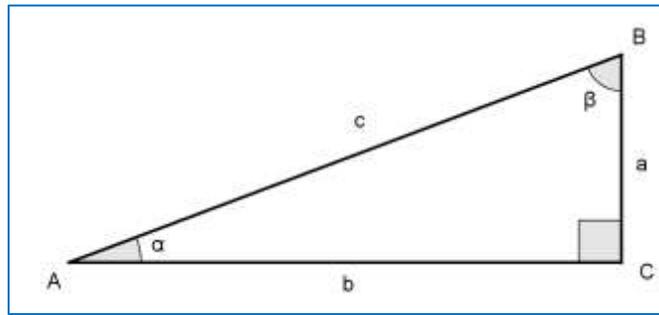
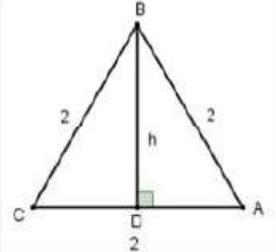


Figura 10

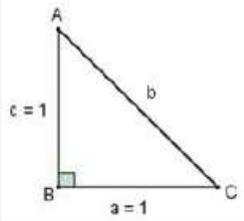
- b) ¿Necesitó el Teorema de Pitágoras para resolver el inciso anterior?
- c) La actividad de inicio de la Secuencia Didáctica 2 puede verse en la Figura 11, mientras la Figura 12 muestra un fragmento de la carta descriptiva donde se especifican los saberes conceptuales presentes en esta actividad. A la luz de las respuestas a los dos incisos anteriores, ¿por qué considera usted que la actividad de inicio está centrada en el Teorema de Pitágoras?

**Actividad: 1**  
**En los siguientes triángulos resuelve lo que se te pide.**

1. Calcula la altura ( $h$ ) del triángulo equilátero, además encuentra la medida del  $\angle C$  y  $\angle A$ .



2. Calcula la hipotenusa ( $b$ ) del triángulo isósceles rectángulo y encuentra la medida del  $\angle C$ .



3. Encuentra el valor de la Tangente del ángulo A.

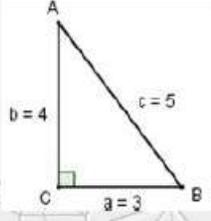


Figura 11

	Conceptual	Procedimental	Actitudinal
<b>Actividad 1</b>	Recuerda el teorema de Pitágoras, para calcular los lados faltantes de un triángulo rectángulo.	Aplica el teorema de Pitágoras en triángulos rectángulos.	Aprecia los conocimientos previos en la solución de triángulos rectángulos.

Figura 12

2.2 La Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) especifica cuáles son las competencias genéricas que deben desarrollarse a lo largo del bachillerato. Precisa también cuáles son las competencias que tendrán que desarrollarse en el área de matemáticas.

En la Figura 13 pueden verse las unidades de competencia que corresponden al área de matemáticas y los atributos a desarrollar en el Bloque 4 del curso de *Matemáticas 2*, del Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora (COBACH).

**Resuelve trigonometría I**

**Unidad de competencia:**

- Construye e interpreta modelos en los que se identifican las relaciones trigonométricas en triángulos rectángulos, en representaciones de dos y tres dimensiones al aplicar las funciones trigonométricas en la resolución de problemas que se derivan en situaciones relacionadas con estas funciones.
- Interpreta diagramas y textos con símbolos propios de las relaciones trigonométricas.

**Atributos a desarrollar en el bloque:**

4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.

5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.

5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.

6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.

7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.

8.1 Propone maneras de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.

8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.

8.3. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

**Tiempo asignado: 12 horas**

Figura 13. Unidades de competencia y atributos a desarrollar en el Bloque 4

Lea el texto de la Figura 13 y consulte la Carta Descriptiva del curso Matemáticas 2 (pp. 8-9, [Anexo 1](#)) para responder las preguntas siguientes:

- a) ¿Con qué competencias disciplinares se relacionan las unidades de competencias de la Figura 13?

b) ¿Con qué competencias genéricas se relacionan los atributos mostrados en la Figura 13?

2.3 El *desarrollo* de la Secuencia Didáctica 2, del Bloque 4, consta de siete actividades para el estudiante (de la Actividad 2 a la Actividad 8, [Anexo 2](#)).

- a) Seleccione una de estas siete actividades y luego consulte en la Carta Descriptiva la estrategia de enseñanza recomendada para la actividad seleccionada.
- b) Si usted fuera profesor de este curso, ¿cuál de las siguientes opciones consideraría la más apropiada?
  - i. Seguiría la estrategia de enseñanza recomendada al pie de la letra.
  - ii. Tomaría algunas recomendaciones de enseñanza y descartaría otras.
  - iii. Aplicaría una estrategia de enseñanza completamente distinta a la que se está proponiendo.
  - iv. Otra (especifique)
- c) Exponga las razones que justifiquen su selección

2.4 En la presentación del Bloque 4 del Módulo de Aprendizaje del curso de *Matemáticas 2* se señala que se deberá coadyuvar al desarrollo del atributo: *4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.*

El *desarrollo* de la Secuencia Didáctica 2, del Bloque 4, consta de siete actividades que debe realizar el estudiante (de la Actividad 2 a la Actividad 8).

Individualmente responda las siguientes preguntas:

- a) En la actividad que seleccionó, ¿cómo se promueve el desarrollo del atributo 4.1? Argumente su respuesta.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) ¿Usted qué haría en la actividad seleccionada para mejorar el desarrollo del atributo 4.1?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- c) Describa un ejemplo de actividad con el cual usted promueve en clase el desarrollo del atributo 4.1. Explique lo que usted hace para promoverlo.

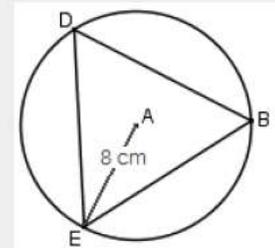


**Actividad: 9**



**Resuelve los siguientes problemas.**

1. ¿Cuál es el ángulo de elevación del sol cuando un poste de teléfonos de 12.7 m. de altura, proyecta una sombra de 22.12 m.?
2. Cuando un avión se presenta para su aterrizaje a una distancia horizontal de 5 Km. de la pista, el ángulo de depresión es de  $8^{\circ} 05'$ . ¿A qué altura "h" se encuentra el avión en ese preciso momento?
3. Se dice que Galileo usó la Torre inclinada de Pisa para realizar sus experimentos sobre las leyes de la gravedad. Cuando se lanza un objeto desde el extremo superior de la torre ubicado a 55 m. de altura, éste cae a 4.8 m. de la base de la torre. ¿Cuánto mide el ángulo de inclinación con respecto a la vertical?
4. ¿Cuál es la medida del lado de un triángulo equilátero que puede inscribirse en un círculo de 16 cm. de diámetro?



5. Cuando el ángulo de elevación del sol es de  $32^{\circ} 20'$ , un edificio proyecta una sombra de 11.6 m. ¿Qué altura tiene el edificio?
6. Seis cables están sujetando a una antena de 25 m en dos formas diferentes. Tres están amarrados a la parte más alta de la antena y separados de la base 5.5 m. Los tres restantes están sujetos a la mitad de la antena y separados de la base 4.5 m. ¿Cuánto mide cada clase de cable? ¿En total cuánto cable se necesita para sujetar la antena? ¿Qué ángulo forma cada clase de cable en relación con el piso?

Figura 14

b) Un profesor decide incluir en el cierre de la Secuencia Didáctica 2, el problema siguiente:

Problema. En la escalera de la Figura 15 se muestran las medidas de la huella y el peralte de un escalón. Calcula el ángulo de inclinación de la escalera, llamado en la Figura ángulo  $\beta$ .

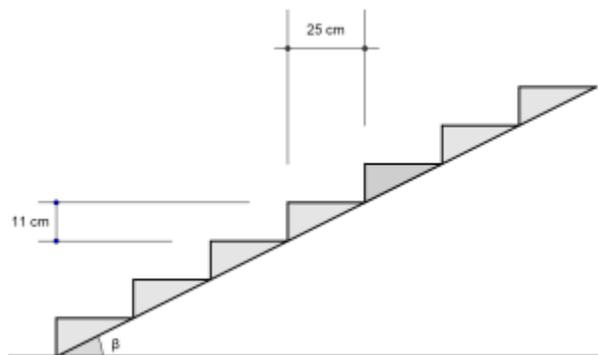


Figura 15

c) Uno de los estudiantes del profesor mencionado, no puede resolver este problema. Explique la relación que existe a su juicio entre el fracaso del estudiante y los conceptos construidos durante las actividades de apertura y desarrollo.

### Actividad 3.Cierre de Sección

3.1 En colaboración con su equipo haga un resumen que dé respuesta a las preguntas siguientes:

- a) ¿Qué aprenderá, a juicio de ustedes, un estudiante después de realizar todas las actividades del Bloque 4?
- b) ¿Qué tan útiles les resultarán estos aprendizajes a los estudiantes?
- c) ¿Qué tan interesantes o atractivas le parecerán las actividades del Bloque 4 a los estudiantes?

3.2 Respondan en equipo las preguntas siguientes:

- a) Señale tres diferencias entre la manera como impartían sus clases antes de que se estableciera el enfoque por competencias y la forma como dan sus clases dentro de este enfoque.



- b) Señale dos ventajas y dos desventajas que usted encuentra entre el enfoque por competencias y el enfoque que aplicaba antes de que se estableciera el actual modelo.



3.3 En la página 13 de la Carta Descriptiva ([Anexo 1](#)) se establecen algunas características de las secuencias didácticas. Se reproducen aquí las que corresponden a la naturaleza integradora de las secuencias.

- a) Seleccione una de las dos secuencias didácticas del Bloque 4 y en la tabla siguiente asigne una puntuación entre 0 y 10 a cada una de las características señaladas. Asigne cero si la característica está ausente en la secuencia y 10 si la característica se identifica plenamente en la secuencia seleccionada.

BLOQUE 4      SECUENCIA DIDÁCTICA NO. _____	
Las secuencias didácticas son integradoras, es decir:	Puntuación
Responden a los intereses de los educandos.	
Permiten relacionar tales intereses con las exigencias y los retos comunitarios, estatales, regionales, nacionales y mundiales.	
Se relacionan con la vida cotidiana de los educandos.	
Permite relacionar la vida cotidiana con el conocimiento científico-técnico.	
Es posible relacionar, en torno al aprendizaje, más de un contenido fáctico de una misma asignatura.	
Permiten relacionar contenidos fácticos o conceptuales de más de una asignatura.	
Permiten relacionar contenidos fácticos o conceptuales de más de una asignatura.	
Se promueve el desarrollo de valores en el educando.	

- b) Promedie los puntos asignados a las características y ofrezca una interpretación de este promedio con respecto a la naturaleza integradora de la actividad seleccionada.

## Actividad 4. Institucionalización

En esta sección vamos a recuperar las ideas principales que han ido apareciendo a lo largo de las Actividades 1, 2 y 3. Para organizar nuestras reflexiones, tomaremos como directrices a la resolución de problemas y la forma en la que se propone promover el desarrollo de la competencia *Se expresa y se comunica*.

El conductor del Módulo tendrá a su cargo este proceso de síntesis. A usted le corresponderá, una vez concluida esta etapa anotar aquellos elementos que le resulten novedosos en cuanto a la práctica docente.

## SECCIÓN 3

Para trabajar en esta parte del diplomado revisaremos una pequeña parte del BLOQUE 4 del Módulo de Aprendizaje de la Asignatura Matemáticas 3, relativa a las Formas de la ecuación de la recta. En el libro aparece la siguiente página de presentación.



Utiliza distintas formas de la ecuación de una recta.

**Competencias disciplinares básicas:**

- Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
- Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
- Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
- Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.
- Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

**Unidad de competencia:**

- Construye e interpreta modelos auxiliándose de distintas formas de la ecuación de la recta al resolver problemas derivados de situaciones reales, hipotéticas o teóricas.
- Interpreta tablas, gráficas y expresiones simbólicas relacionadas con diferentes formas de la ecuación de la recta.
- Argumenta la pertinencia de utilizar una forma específica de la ecuación de la recta, dependiendo de la naturaleza de la situación bajo estudio.

**Atributos a desarrollar en el bloque:**

- 4.1 Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- 5.1 Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.
- 5.4 Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez.
- 5.6 Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
- 6.1 Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.
- 7.1 Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimientos.
- 8.1 Propone maneras de solucionar un problema y desarrolla un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
- 8.2 Aporta puntos de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
- 8.3. Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

**Tiempo asignado: 12 horas**

B  
L  
O  
Q  
U  
E  
4

Figura 16. Competencias disciplinares básicas, unidades de competencia y atributos a desarrollar en el Bloque 4.

En la **Secuencia didáctica 1**, denominada **Formas de la ecuación de la recta** del BLOQUE 4 del Módulo de Aprendizaje de la Asignatura Matemáticas 3 que forma parte del Plan de Estudios del Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora, se proponen ocho Actividades a realizar.

Para efectos de hacer un análisis con cierto grado de profundidad en algunos aspectos de interés, nos centraremos en las primeras dos actividades.

### Actividad 1: Análisis del momento *inicio*

1.1 En la presentación del Módulo del libro Matemáticas 3, se declara que las secuencias didácticas están organizadas en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre, y se explica cuál es la finalidad de cada uno de los momentos. En particular, en el momento de inicio se declara:

*"En el inicio desarrollarás actividades que te permitirán identificar y recuperar las experiencias, los saberes, las preconcepciones y los conocimientos que ya has adquirido a través de tu formación, mismos que te ayudarán a abordar con facilidad el tema que se presenta en el desarrollo,..."*

- a) Individualmente haga una rápida revisión de la Secuencia Didáctica 1 que se presenta en el Bloque 4 y dé una valoración fundamentada sobre si la Actividad 1 del momento de inicio, que se propone, es suficiente y adecuada para lograr lo que se declara para este momento.

## Secuencia didáctica 1. Formas de la ecuación de la recta.

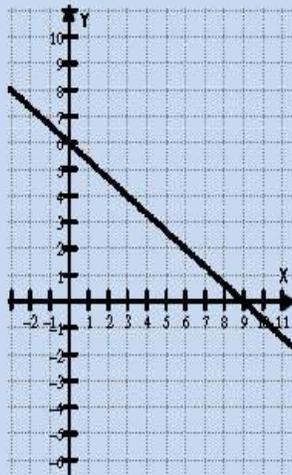
### ► Inicio



#### Actividad: 1

Lee con cuidado los siguientes problemas y realiza lo que se pide.

1. Observa la siguiente gráfica para responder cada inciso.

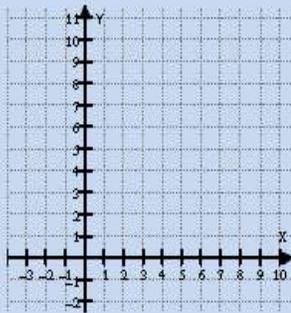


- ¿Cuál es la pendiente?
- ¿Cuál es la abscisa y ordenada en el origen?
- Representa a la recta con su ecuación en la forma pendiente-ordenada en el origen que describe.

2. Un albañil sabe que 4 botes de arena y 5 botes de grava hacen una buena mezcla. Si "x" representa el número de botes de arena y "y" de grava, completa la siguiente tabla y desarrolla lo que se pide en los incisos posteriores.

x	1	2	3	4	5	6	7	8
y				5		7.5		

a) Realiza la gráfica.



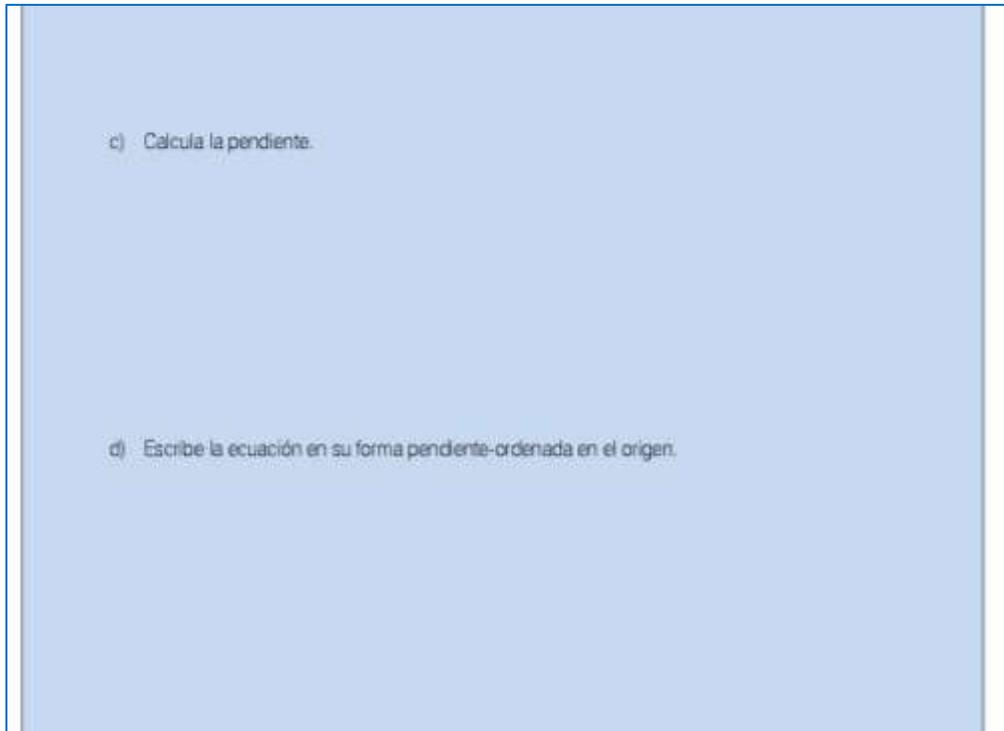


Figura 18. Continuación Secuencia Didáctica 1.

- b) Discuta en equipo, de tres o cuatro elementos, las valoraciones realizadas y las argumentaciones que las respaldan.
- c) Escriba en el siguiente recuadro las conclusiones a las que arribaron en el equipo.

A large, empty rounded rectangular box with a thick orange border. It is positioned below the instructions and is intended for the student to write their conclusions.

## Actividad 2. Análisis del momento de *desarrollo*

En lo que respecta al momento de desarrollo se declara: “... *el tema que se presenta en el desarrollo, donde realizarás actividades que introducen nuevos conocimientos dándote la oportunidad de contextualizarlos en situaciones de la vida cotidiana, con la finalidad de que tu aprendizaje sea significativo*”.

Para analizar lo correspondiente a esta etapa, consulta las actividades del Bloque 4 ([Anexo 3](#)).

- a) En la presentación del módulo del libro se señalan las competencias disciplinares básicas, las unidades de competencia y los atributos a desarrollar en el bloque (Figura 16). Atendiendo a lo que se señala en el punto 5.6, correspondiente a los atributos a desarrollar, se indica que el alumno “Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información”. Analice si la forma de desarrollar las actividades del bloque 4, incorporan elementos de uso de tecnología que contribuyan a que el estudiante desarrolle el atributo señalado. Escriba en el espacio siguiente sus conclusiones:

- b) En su caso particular ¿emplea recursos tecnológicos de la información y comunicación para apoyar sus cursos de matemáticas? Si su respuesta es afirmativa indique cuáles y en caso contrario señale las razones para ello.

- c) Trabajando en equipo comparen sus opiniones. Un elemento a considerar es su experiencia y conocimiento en el tema, comparando la forma de desarrollar el módulo, respecto a la tecnología de la información y la comunicación y otros textos que haya conocido previamente. En el siguiente recuadro describa la situación discutida en su equipo, señalando no sólo sus respuestas sino la de los otros compañeros.



### Actividad 3. Análisis de estrategias de uso de tecnología

En los últimos años diversos investigadores sobre los problemas educativos en diferentes ramas disciplinares, pero particularmente de matemáticas, han planteado que el uso de las nuevas tecnologías debe modificar nuestras prácticas de enseñanza, centrando las actividades de aprendizaje en los aspectos conceptuales y en la aplicación de los conocimientos construidos por los estudiantes en la resolución de problemas tanto matemáticos como extra matemáticos.

Para la consecución de este objetivo señalan que la tecnología puede resolver muchos de los problemas técnicos cuya atención requiere de un uso excesivo de tiempo en las actividades escolares. Por ejemplo, si usamos un software matemático como GeoGebra, los ejercicios de la Actividad 1 del Bloque 4 pueden resolverse de la manera en que ilustraremos a continuación, tomando dos ejemplos de los seis que se incluyen en el módulo.

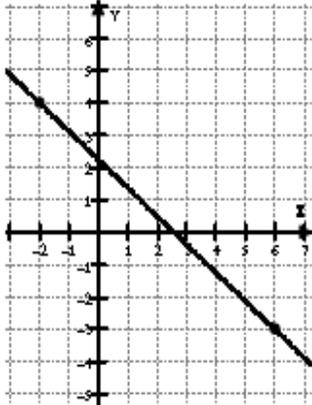
Veamos primero el Ejemplo 5 (Figura 19).

Ejemplo 5.  
Encontrar la ecuación de la recta que pasa por los puntos A(-2,4) y B(6,-3).  
La gráfica no tiene la menor complejidad, ya que se grafican los puntos y directamente se traza la recta.

Uno de los procedimientos para encontrar la ecuación consiste en obtener primero la pendiente de la recta.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$
$$m = \frac{-3 - 4}{6 - (-2)}$$
$$m = \frac{-7}{8}$$

Se puede utilizar cualquiera de los dos puntos para encontrar la ecuación, en este caso se utilizara el punto A.



$A(-2, 4) = (x_1, y_1)$   
 $m = \frac{-7}{8}$

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$
$$y - 4 = \frac{-7}{8}(x - (-2))$$
$$8(y - 4) = -7(x + 2)$$
$$8y - 32 = -7x - 14$$
$$7x + 8y - 18 = 0$$

Figura 19. Ejemplo 5. Actividad 1. Bloque 4. Matemáticas 3.

3.1 A continuación ilustraremos cómo resolver el problema con GeoGebra:

Primero introduciremos los dos puntos A y B del ejemplo, lo cual se puede observar en la siguiente pantalla de GeoGebra, en la cual, del lado derecho se ubican los dos puntos en un plano cartesiano y en la esquina izquierda superior aparecen los mismos puntos con sus coordenadas.

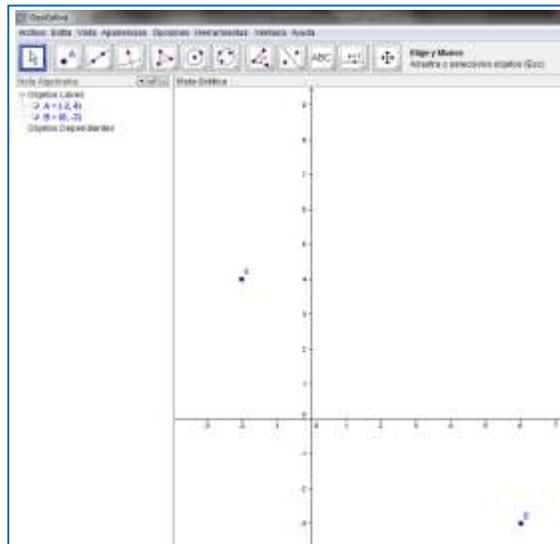


Figura 20.

Posteriormente empleamos la herramienta “Recta que pasa por dos puntos” que se muestra a continuación.

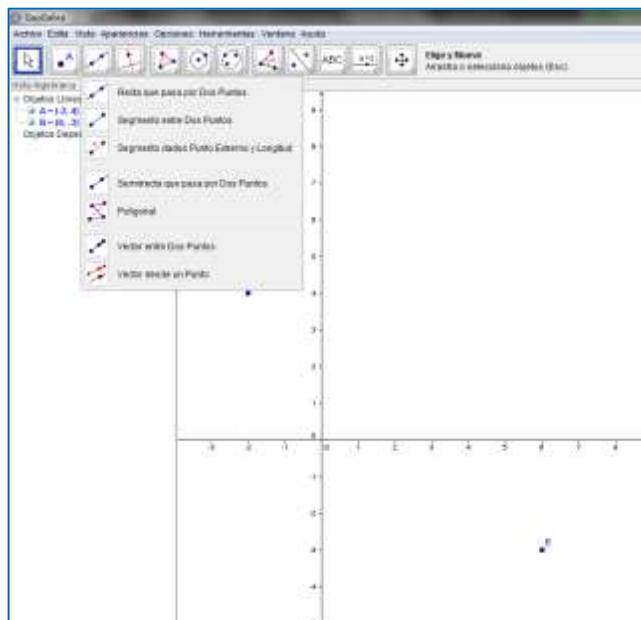


Figura 21.

Con esta herramienta el software traza la recta que pasa por los dos puntos y, como puede verse en la esquina superior izquierda, escribe la ecuación de la misma y el problema ha quedado resuelto.

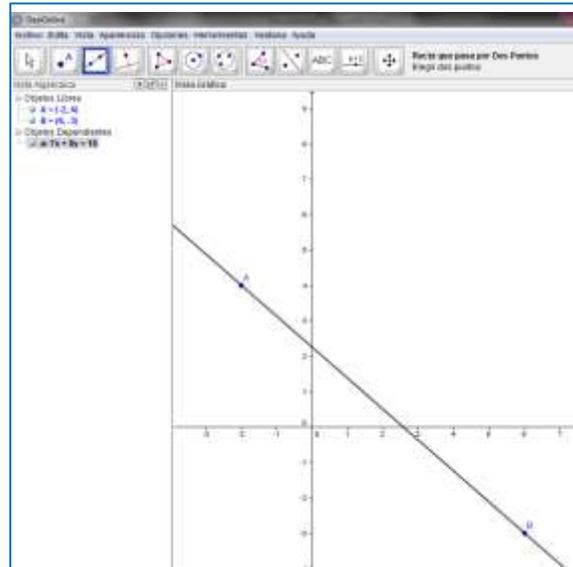


Figura 22.

Veamos ahora el Ejemplo 4.

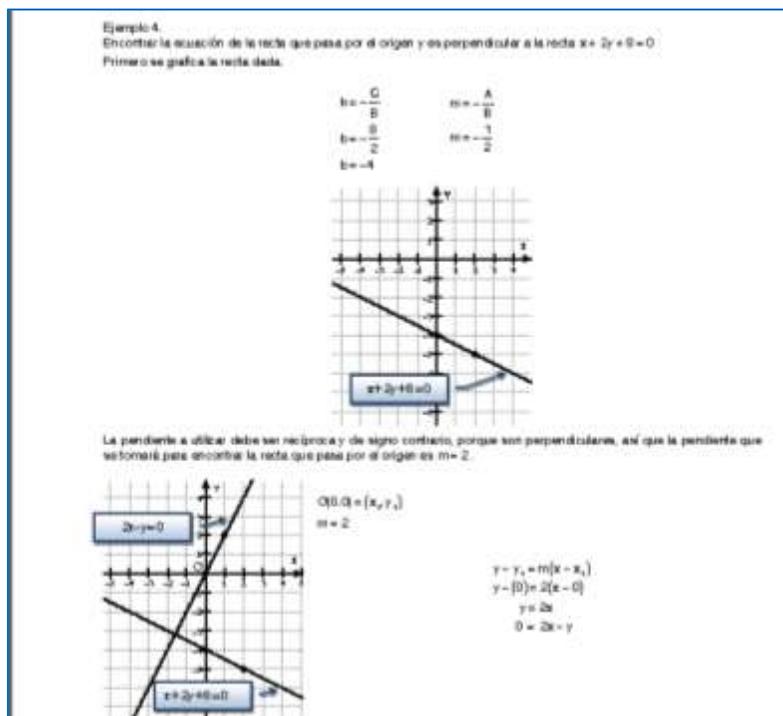


Figura 23. Ejemplo 4. Actividad 1. Bloque 4. Matemáticas 3.

Con el software introducimos primero la expresión algebraica en la parte inferior de la pantalla como se ilustra a continuación:

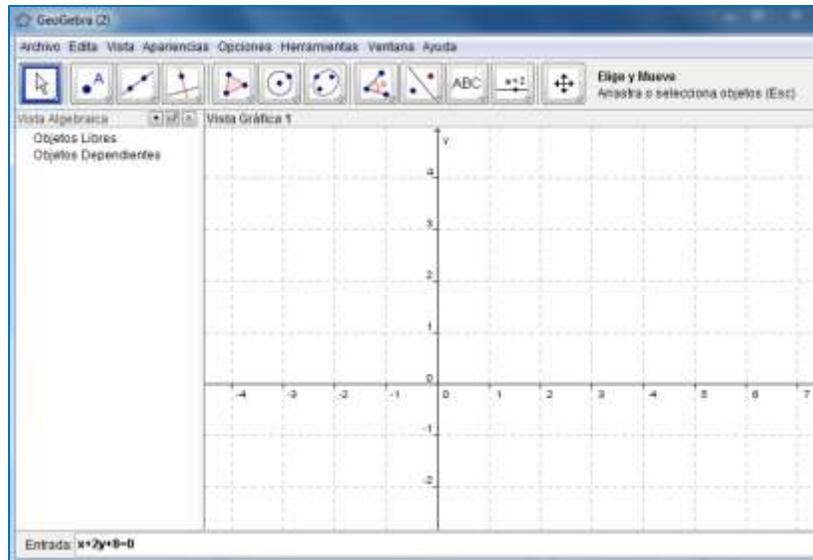


Figura 24.

Una vez introducida la expresión algebraica (presionando "introducir" o "enter"), el software hace la gráfica.

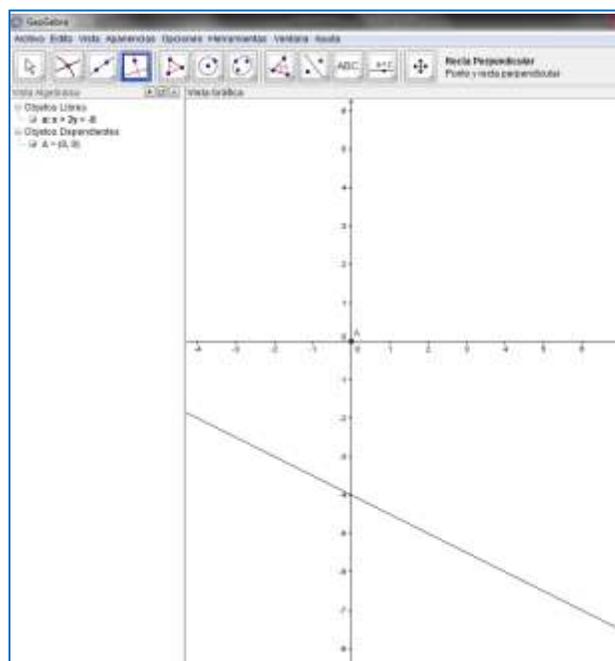


Figura 25.

Empleamos entonces la herramienta de construcción de una recta perpendicular que pasa por un punto, en este caso por el origen:

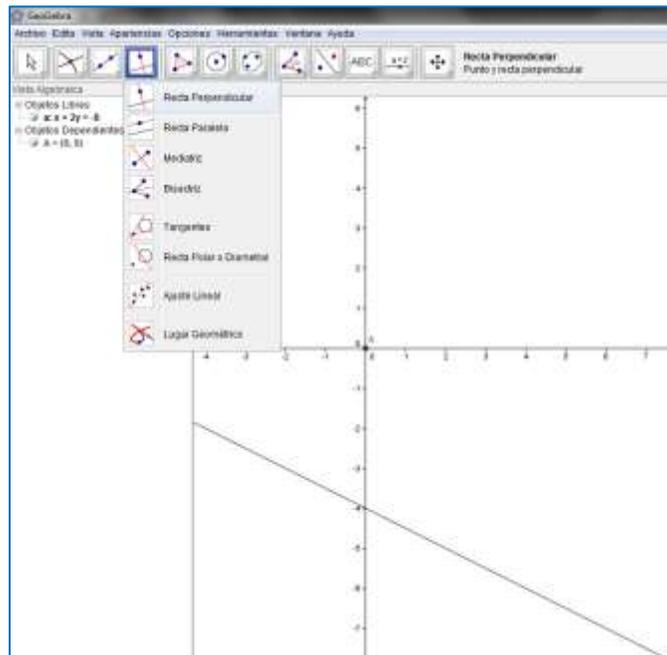


Figura 26.

El software construye la recta y muestra su gráfica en la parte derecha de la pantalla y su correspondiente expresión analítica en la parte superior izquierda, con lo cual queda resuelto el problema.

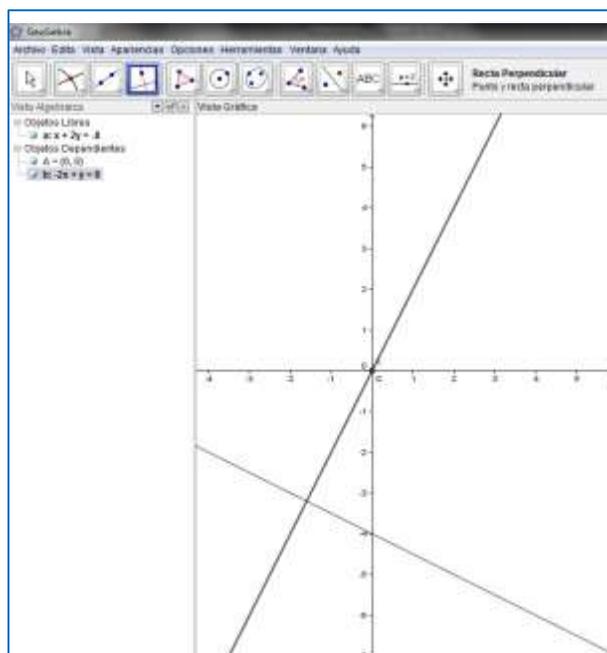


Figura 27.

a) Discutan en equipo la opinión que mostramos respecto a que la enseñanza de las matemáticas, en este caso de la geometría analítica, debe hacerse sin la atención a los procedimientos algorítmicos, resolviendo las partes técnicas con tecnología. ¿Consideran adecuada esta posición? De ser así ¿qué se enseñaría en clase? ¿Cuál sería el papel del profesor?

b) Con la conducción del instructor, realicen ahora una discusión grupal en la que se expongan las ideas surgidas en los equipos.

En el siguiente recuadro escriba sus ideas y señale si éstas son las que tenía originalmente o se modificaron como producto de las discusiones en equipo y grupal.



3.2 Vamos a trabajar ahora en tres actividades hechas con el software GeoGebra, para lo cual vamos a abrir cada uno de los archivos que se muestran en los siguientes vínculos:

[Act01.ggb](#)

[Act02.ggb](#)

[Autos.ggb](#)

Véase también en: <http://www.mat.uson.mx/jmbravo>

Después de realizar las actividades que se proponen en estos archivos, los cuales deberá trabajar siguiendo las indicaciones del instructor, realice las siguientes tareas:

- a) Individualmente haga una caracterización de cada una de las actividades, centrando su atención en las posibilidades didácticas que cada actividad ofrece para el trabajo de un profesor.
  
- b) En equipo discutan las consideraciones hechas individualmente para arribar a conclusiones del equipo, las que se someterán a la opinión de una discusión grupal que se realizará con la conducción del instructor.
- c) En la actividad de los autos se presentan simultáneamente las gráficas de la posición contra tiempo de cada uno de los autos de la actividad. Es frecuente que los estudiantes confundan esas gráficas con las trayectorias correspondientes de cada auto. En equipo planteen formas de sacar a los estudiantes de esa confusión.
- d) Así como en el caso anterior, es posible que los estudiantes pudieran tener confusión o dudas en otros casos. Muestren en el equipo al menos dos posibilidades de confusión de los estudiantes y cómo podrían ayudarlos a superarlas.

En el siguiente recuadro anote sus ideas y conclusiones con respecto a los planteamientos hechos en los 4 incisos anteriores, los que servirán de base para participar en la discusión grupal que se realizará a continuación, con la conducción del instructor. Las participaciones se harán sólo con base en los argumentos escritos.



## Actividad 4. Institucionalización

En esta sección vamos a recuperar las ideas principales que han ido apareciendo a lo largo de las Actividades 1, 2 y 3. Para organizar nuestras reflexiones, tomaremos como directrices a la resolución de problemas y el uso de software como recurso didáctico.

El conductor del Módulo tendrá a su cargo este proceso de síntesis. A usted le corresponderá, una vez concluida esta etapa anotar aquellos elementos que le resulten novedosos en cuanto a la práctica docente.

## Cierre del Módulo 1

Con el objeto de concluir las actividades del presente módulo vamos a reflexionar de manera grupal sobre los propósitos y las actividades desarrolladas desde el inicio hasta este momento. La finalidad de esta reflexión es sistematizar las conclusiones a las que se hayan ido arribando.

## Referencias bibliográficas

Díaz Barriga, A. (2010). "Descripción de competencias matemáticas". Recuperado en:

<http://www.authorstream.com/Presentation/jcordovar-311546-evaluacion-educativa-education-ppt-powerpoint/>

Matemáticas 2, Módulo de Aprendizaje. Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora. Coordinación General de Luz María Grijalva Díaz. 2011

Matemáticas 3, Módulo de Aprendizaje. Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora. Elaborado por Alma Lorenia Valenzuela Chávez. 2011

Carta Descriptiva Matemáticas 2. Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora. Coordinación General de Luz María Grijalva Díaz. 2011

Video público "Video de una clase con tecnología". Consultado el 26 de septiembre de 2012. Recuperado en:

<http://www.youtube.com/watch?v=GfLAuQj1sA0>

Guía Pedagógica y de Evaluación del Módulo "Manejo de espacios y cantidades" Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.2012