

Material didáctico para matemáticas

Diana Delia Tamayo Díaz



Prácticas Innovadoras
en educación básica y media superior

INEE
Instituto Nacional para la
Evaluación de la Educación
México

Prácticas innovadoras
Material didáctico para matemáticas

Primera edición 2017

Coordinación: Omar Cervantes Olivar

Autor: Diana Delia Tamayo Díaz

Curaduría: Omar Cervantes Olivar

D.R. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación
Barranca del Muerto 341, Col. San José Insurgentes,
Deleg. Benito Juárez, C.P. 03900, Ciudad de México.

Coordinación editorial

Blanca Estela Gayoso Sánchez

Corrección de estilo

Omar Cervantes Olivar

Diseño

Martha Alfaro Aguilar

Hecho en México

Distribución Gratuita. Prohibida su venta.

Consulte el Catálogo de publicaciones en línea: www.inee.edu.mx

La coordinación de esta publicación estuvo a cargo de la Dirección General de Investigación e Innovación. El contenido, la presentación, así como la disposición en conjunto y de cada página de esta obra son propiedad del INEE. Se autoriza su reproducción por cualquier sistema mecánico o electrónico para fines no comerciales.

Cítese de la siguiente manera:

Tamayo, D (2017). Material didáctico para matemáticas. Serie Prácticas Innovadoras México: INEE





¿Qué son las prácticas innovadoras?

La Dirección General de Investigación e Innovación del INEE, a través de la Dirección de Innovación y Proyectos Especiales (DIPE), en el 2016 inició este proyecto que pretende reconocer y visibilizar el trabajo que se desarrolla cotidianamente desde las distintas esferas del ámbito educativo. Para ello, como primera acción, se ha invitado a la comunidad educativa del país, a documentar Prácticas Innovadoras cuya puesta en acción haya resultado exitosa en un contexto determinado, con el propósito que pueda ser conocida por la comunidad educativa y, en su caso, adaptada y utilizada por otros profesionales de la educación.

Se consideran **Prácticas Innovadoras, (PI)** a las experiencias en los procesos para favorecer el aprendizaje, desde la intervención docentes, en la administración y organización de centro escolar o en la zona, que incluyan “una serie de intervenciones, decisiones y procesos, con cierto grado de intencionalidad y sistematización, que tratan de modificar actitudes, ideas, culturas, contenidos, modelos y prácticas pedagógicas, que intentan o introducen en una línea renovadora, nuevos proyectos y programas, materiales curriculares, estrategias de

enseñanza y aprendizaje, modelos didácticos y otra forma de organizar y gestionar el currículum” como lo plantea Carbonell (2001). Desde esta perspectiva, la innovación se asocia principalmente a la “renovación pedagógica”, a probar formas diferentes del quehacer docente, de los procesos de asesoría y acompañamiento a las escuelas y del sistema educativo en su conjunto, que pueden ir o no, acompañadas de herramientas que ofrece el desarrollo de la tecnología.

Las Prácticas Innovadoras que se comparte en este sitio, ha sido elaborada en forma individual o colectiva, por profesores, directores, supervisores o coordinadores regionales, que trabajan en uno de los niveles de la educación obligatoria, además fue revisada por un curador, especialista en el nivel, en la modalidad y el contenido y en el contenido que aborda.

Ciudad de México, diciembre de 2016



Datos generales

Nombre del autor o autora

□ Diana Delia Tamayo Díaz

Estado y municipio en el que se desarrolló la práctica innovadora

□ Mpio. Guadalupe, Zacatecas

Nivel educativo en el que se desarrolló la práctica innovadora

□ Educación Media Superior

Nivel de intervención (docencia, dirección, supervisión, coordinación de educación media superior)

□ Docencia





Material didáctico para matemáticas

1

Situación a mejorar

En un sistema de Educación Media Superior, algunos alumnos ya han definido la forma o estilo en que deciden aprender y otros aún no lo saben, así que durante su proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentran con el conflicto del “porqué sí entendí y después ya no lo entiendo”. En mi centro de trabajo se nos pidió realizáramos un test sobre los estilos de aprendizaje a los alumnos para que ellos se dieran cuenta del estilo de aprendizaje que predomina.

El análisis de los resultados refleja en realidad, los tres grandes sistemas para representar mentalmente la información, el sistema de representación Visual, Auditivo y el Kinestésico.

Aplicado en mi aula específicamente en la asignatura de matemáticas II, cuando un grupo de alumnos acostumbrados a escuchar instrucciones (Auditivo), realizara lo indicado sin ningún problema, sin embargo, otro grupo de alumnos no lo escuchará por que no está acostumbrado o no le interesa, si las explicaciones fueran escritas no tendrían dudas o problemas al entenderlo (Visual). Los alumnos que aprenden utilizando el sistema kinestésico aprenden de forma más lenta, necesariamente deben involucrar el movimiento para aprender, deben utilizar los movimientos y sensaciones de su cuerpo.



Material didáctico para matemáticas

2

Propósito

El material didáctico para la asignatura de matemáticas II, se realizó con el propósito de captar la atención y entendimiento de los alumnos, sin importar cuál sistema de representación de la información predomina más en ellos y contribuir al desarrollo de cualquiera de estos sistemas que más utilice. El material didáctico está elaborado con imágenes, textos, explicaciones escritas y auditivas, dibujos, rompecabezas, memoramas, juegos de palabras, sopa de letras, etc.

Con el objetivo de **contribuir al aprendizaje** de los alumnos captando su atención, entendimiento y concentración sin importar el estilo de aprendizaje que poseen.



3

Contexto

El Colegio de Bachilleres donde laboro, se llama COBAEZ¹ Plantel Víctor Rosales, está ubicado en la cabecera municipal del Guadalupe a 10 minutos de la Capital del Estado de Zacatecas, la mayoría de los alumnos que asisten al plantel viven en zona urbanizada; aproximadamente 20% de los alumnos son originarios de comunidades cercanas al municipio y asisten al plantel entre 20 a 30 alumnos de comunidades Huicholes de la sierra de Jalisco y Zacatecas.

Al plantel asisten en los dos turnos (matutino y vespertino), con un total de 1087 alumnos dividido en cinco grupos de cada semestre en ambos turnos.

El material didáctico está dirigido a los alumnos del segundo semestre en la asignatura de matemáticas, sin importar el docente que imparta la asignatura, el material se puede utilizar por cualquier docente en cualquier grupo, ya que, en el centro de cómputo del plantel, que cuenta con 23 computadoras están instalados los programas necesarios para que funcione sin ninguna dificultad.

Las materias que imparto son: informática 1 y 2 en el centro de cómputo del plantel, lo que me facilita que el grupo de matemáticas pueda utilizar las computadoras sin ningún problema para interactuar con el material didáctico de acuerdo a la planeación de las actividades de la asignatura.

¹Colegio de Bachilleres del Estado de Zacatecas





Generalmente a los alumnos, el docente de la asignatura de matemáticas les solicita que compren un libro de texto de alguna editorial en específico para poder llevar acabo los actividades y ejercicios, este libro tiene un costo y a pesar de que no rebasa los doscientos pesos, siempre existe la posibilidad de que algunos no lo puedan adquirir por falta de recursos económicos.

El material didáctico está diseñado en una aplicación de Software libre, por consecuencia no tiene ningún costo, no se pagan derechos de autor y puede distribuirse fácilmente en un dispositivo de almacenamiento para que los alumnos puedan hacer uso de él en su casa o en cualquier otro lugar.

Para los alumnos que no puedan acceder a una computadora fuera de la escuela, cerca del plantel está ubicado un Centro de Inclusión Digital Punto México Conectado en donde se impartió a los alumnos de primer semestre un curso "Google Drive", al terminar el curso se les proporciono una credencial para poder hacer uso del equipo de cómputo y Tablet sin ningún costo, sólo tendrán que presentar su credencial cada que visiten el centro y también para utilizar el material didáctico sin ningún problema.





4

Desarrollo de la actividad

Para realizar el material didáctico multimedia se consideró como primer paso, el programa de estudio de Matemáticas II que está basado en competencias y pertenece a los programas de estudio de la Dirección General de Bachillerato (DGB). La materia de Matemáticas II está formada de 10 bloques, pero sólo se consideró los primeros cinco bloques o unidades temáticas para la realización del material didáctico. Cada uno de los bloques tiene diversos temas y subtemas que se analizaron para determinar el contenido de las actividades desarrolladas en el material objeto de estudio.

También se consideró el uso de herramientas de software libre para crear y diseñar las aplicaciones didácticas, en este caso el programa de Jclíc, de esta forma el docente es libre de reproducir el material cuantas veces sea necesario para cubrir las demandas de los alumnos y por su parte los alumnos lo podrán manejar en el aula de clases o en su casa si lo consideran necesario.

El tiempo requerido para el diseño de las imágenes, texto, audio y actividades que se incluyen en el material didáctico fue aproximadamente de 2 meses trabajando de 3 a 5 horas diarias. El docente y los alumnos utilizan el material en el aula de clases los primeros 5 bloques temáticos de los 10 que se integran en la asignatura y el tiempo estimado de uso es aproximadamente 4 meses del semestre.





El material didáctico está compuesto de una pantalla principal donde el alumno podrá seleccionar a su consideración o por indicación del docente el bloque o unidad temática a desarrollar. Cada bloque contiene diversas actividades acordes a los temas y subtemas que se contemplan en el programa de estudio de la DGB de la Asignatura de matemáticas II que pertenece al subsistema de Colegio de Bachilleres y se imparte en el segundo semestre

Cada bloque contiene algunas de las diferentes actividades que se describen a continuación:

1. Actividades de lectura y análisis. En estas actividades se mostrará un conjunto de información y, opcionalmente, se ofrecerá la posibilidad de activar el contenido multimedia asociado a cada elemento
2. Actividad de sopa de letras. En esta actividad hay que encontrar las palabras escondidas en una parrilla de letras. Las casillas neutras de la parrilla (aquéllas que no pertenecen a ninguna palabra) se rellenan con caracteres seleccionados al azar en cada jugada.
3. Rompecabezas doble. En esta actividad se mostrarán dos paneles. En uno aparece la información desordenada y el otro está vacío. Hay que reconstruir el objeto en el panel vacío arrastrando las piezas una por una.
4. Asociación simple. En esta actividad se presentarán dos conjuntos de información que tienen el mismo número de elementos. A cada elemento del conjunto imagen corresponde sólo un elemento del conjunto origen.





5. Rompecabezas de intercambio. En esta actividad se mostrará un único panel donde se mezcla la información. En cada jugada se conmutan las posiciones de dos piezas hasta ordenar el objeto

6. Actividad de identificación. Se presentará sólo un conjunto de información y hay que hacer clic en aquellos elementos que cumplan una determinada condición que se le indicará al usuario en los mensajes de instrucciones.

7. Actividad de asociación compleja. En esta actividad se presentarán dos conjuntos de información, pero estos pueden tener un número diferente de elementos y entre ellos se pueden dar diversos tipos de relación: Uno a uno, diversos a uno, elementos sin asignar, etc

8. Actividad de juego de memoria. Cada una de las piezas que forman el objeto aparece escondida dos veces dentro de la ventana de juego. En cada jugada se destapa un par de piezas, que se vuelven a esconder si no son idénticas. El objetivo de esta actividad es localizar todas las parejas

9. Actividad de rellenar texto: En esta actividad se presentará un texto donde se seleccionarán determinadas palabras, letras y frases que se esconden o se camuflan. La resolución de cada uno de los elementos escondidos se puede plantear de maneras diferentes; Escribiendo en un espacio vacío, corrigiendo una expresión que contiene errores o seleccionando en una lista entre distintas respuestas posibles

Los alumnos además lo pueden manejar tomando en cuenta los colores, figuras, explicaciones, sonidos, videos o evaluaciones, entre otras, para cada uno de los bloques desarrollados



Descripción del material didáctico para las matemáticas



Menú principal que contiene los bloques temáticos de las actividades del proyecto. El usuario podrá seleccionar el bloque que desee realizar las actividades



Portadas de cada grupo de actividades, donde se describe el tema principal y los subtemas de abordan cada uno de los bloques temáticos, de acuerdo a programa académico de matemáticas 2 de la DGB

Ejemplo de algunas actividades que se incluyen en el material didáctico

Actividad de Análisis, bloque 4

Propiedades de los Polígonos

Ángulo Interior. El ángulo interior de un polígono regular de n lados se calcula con la fórmula:

$$\frac{(n-2) \times 180^\circ}{n}$$

Ejemplo: El ángulo interior de un octágono es: $\frac{(8-2) \times 180^\circ}{8} = 6 \times \frac{180^\circ}{8} = 135^\circ$ **ángulo interno**

Ángulo exterior. Los ángulos exterior e interior se miden sobre la misma línea, así suman 180° .

Para calcular el ángulo exterior es: $180^\circ - \text{ángulo interior}$

Ejemplo: El ángulo interior de un octágono es 135° , así que para calcular el exterior Es $180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$ **ángulo externo**

Todos los polígonos excepto el triángulo, tienen diagonales, que son las líneas que van de un vértice a otro, pero que no son lados.

Fórmula $\frac{n(n-3)}{2}$

Ejemplo: Las diagonales de un octágono son: $\frac{8(8-3)}{2} = \frac{8 \times 5}{2} = 20$ **diagonales**

Recuerda que la letra n representa el número de lados del polígono.

Lee y analiza con atención la información que se te presenta acerca de las propiedades de los polígonos.

Muestra al usuario instrucciones o información respecto al tema que se está analizando.

Asociación simple, bloque I

	Ángulo Perigonal
	Ángulos Agudos
	Ángulo Recto
	Ángulos Positivos o Negativos
	Ángulo Obtuso
	Ángulo Llano

Relaciona las columnas, dependiendo el concepto y tipo de ángulo al que hace referencia.

El usuario relacionará los tipos de ángulos que se muestran en las imágenes con el nombre que le corresponde.

Rompecabezas de Intercambio, bloque I

Ordena la tabla como se te presentó anteriormente.

El usuario intercambiara las piezas correctas por las incorrectas, hasta formar la imagen que corresponda.

Actividad de Fill in Blanks, bloque 3

Evaluación del Bloque III

- Dos triángulos son semejantes si tienen sus ángulo respectivamente iguales y sus lados proporcionales, se refiere al concepto de:
- Dos triángulos son semejantes si tienen si tienen tres lados respectivamente proporcionales, se refiere al criterio:
- Dos triángulos son semejantes si tienen respectivamente congruentes (iguales) un ángulo y los lados que lo forman son proporcionales, se refiere al criterio:
- Dos triángulos son semejantes si tienen dos de sus ángulos respectivamente congruentes (iguales), se refiere al criterio de:
- Fue uno de los matemáticos griegos más productivos:
- Dentro de un triángulo rectángulo es uno de los lados que forma un ángulo de 90°:
- Dentro de un triángulo rectángulo es el lado más grande:
- Es la fórmula utilizada en el teorema de Pitágoras:
- El teorema de Pitágoras solo se cumple para triángulos:
- Si tres o más paralelas cortan a dos transversales o secantes, determinan en ellas segmentos correspondientes proporcionales, lo anterior hace referencia al:

El usuario debe seleccionar la opción correcta para dar respuesta a la pregunta del menú desplegable que se encuentra al final de la oración

Actividad de Fill in Blanks, bloque 5

Actividad para evaluar tus conocimientos adquiridos sobre el tema de perímetro, área y volumen de las figuras geométricas.

- Para calcular el perímetro de una circunferencia se multiplica el por Pi.
- Para calcular el perímetro de un semi-círculo se multiplica Pi por el diámetro y se entre dos.
- El área de un círculo es igual a multiplicar el valor de Pi por el al cuadrado dividido entre dos.
- El área de un sector circular es igual a multiplicar la de los grados del ángulo por el valor de Pi y el resultado multiplicado por el radio al cuadrado y dividido entre dos.
- El área de un segmento circular es igual a multiplicar el radio al cuadrado por la medida de los grados del ángulo menos el de la media de los grados y dividido entre dos.

El usuario debe escribir las palabras faltantes en el espacio en blanco para contemplar la oración

A pesar de que en el menú principal están agrupados todos los bloques que incluyen el material didáctico, si es pertinente para el docente, los puede usar por separado en cada Bloque temático. El programa en el que se realizaron las actividades brinda la posibilidad condicionar el tiempo, los intentos y permitir o no al usuario reintentar hacer las actividades, esto con el fin de que al finalizar la actividad de un bloque temático el programa puede mostrar un pantalla de información que describirá el porcentaje de resultados de cada actividad completada y el porcentaje final de todas las actividades, el docente puede determinar si lo proporciona como material de apoyo y retroalimentación o como un material que le servirá de evaluación



Elemento Innovador

El elemento innovador en la actividad, fue tener la posibilidad de considerar los diferentes tipos de sistemas de representación visual que predominan en los alumnos a través de un software, pudiendo ser Visual, Auditivo o Kinestésico, dando la oportunidad de asimilar más los conocimientos de acuerdo a su estilo de aprendizaje dominante y que de esta manera disminuya la reprobación y aumente el porcentaje de aprobación con una calificación más alta





5

Resultados

Realicé el comparativo del promedio por examen parcial del grupo de la asignatura de matemáticas cuando no había utilizado el material didáctico y del grupo que ya lo han utilizado y los resultados que se obtuvieron son los siguientes:

Grupo y año	Primer parcial	Segundo parcial	Tercer parcial	Promedio Semestral
Resultados obtenidos en cada examen parcial y promedio final, sin material didáctico				
2° A 2013	7.86	7.33	6.91	7.36
2° E 2014	6.77	6.73	7.01	6.83
Reprobados	5/3	8/3	7/5	31
Resultados obtenidos en cada examen parcial y promedio final, utilizando el material didáctico				
2° A 2015	7.35	7.30	8.01	7.55
2° A 2016	7.89	7.12	8.16	7.72
Reprobados	9/1	0/8	3/6	12

Los resultados obtenidos cuando se utilizaba el libro de texto y clases tradicionales, refleja promedios de 6.5 y 7.3, además de que en cada evaluación hubo alumnos reprobados, que inclusive para regularse tuvieron que realizar exámenes de recuperación y extraordinarios. Al utilizar el material didáctico el promedio en cada evaluación parcial aumento, a pesar de que es muy poco lo que refleja el promedio, el principal objetivo es que se redujo el número de alumnos reprobados por cada una de las evaluaciones parciales y extraordinarias.



6

Observaciones

Por la organización de los planes y programas de estudio, la asignatura de matemáticas II se imparte en los semestres de enero-julio, por esta razón sólo he tenido la oportunidad de aplicar el material didáctico a dos grupos de diferentes generaciones. A pesar que el material didáctico lo tengo disponible para cualquier docente que lo desee utilizar, aún no lo han utilizado. Al realizar las actividades pude observar que se tienen algunas fallas en la ejecución y programación de tiempos e intentos, a pesar de que se los he modificado algunas veces no se actualizan los cambios y los alumnos siguen detentando los errores, aunque sean mínimos





Prácticas Innovadoras
en educación básica y media superior

Dirección de Innovación y Proyectos Especiales
Dirección General de Investigación e Innovación

INEE
Instituto Nacional para la
Evaluación de la Educación
México