

Valido y aprendo Teorema de Pitágoras

Sarahí García Juárez



Prácticas Innovadoras
en educación básica y media superior

INEE

Instituto Nacional para la
Evaluación de la Educación
México

Prácticas Innovadoras
Valido y aprendo. Teorema de Pitágoras

Primera edición 2016

Coordinación: Gloria Canedo Castro

Autor: Sarahí García Juárez

Curaduría: Gloria Canedo Castro

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

Coordinación editorial

Blanca Estela Gayosso Sánchez

Corrección de estilo

Hugo Soto de la Vega

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:

García, S. (2016). *Valido y aprendo. Teorema de Pitágoras*. 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. Y, a su vez, de introducir, 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, el centro y la dinámica del aula.” Carbonell, J. (2001:8)¹.

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, han sido elaboradas en forma individual o colectiva, por profesores, directores, supervisores o coordinadores regionales, que trabajan en uno de los niveles de la educación obligatoria, además fueron revisada por un curador, especialista en el nivel, en la modalidad y en el contenido que abordan.

Ciudad de México, diciembre de 2016



Datos generales

Nombre del autor o autora

□ Sarahí García Juárez

Estado y municipio en el que se desarrolló la práctica innovadora

□ Coahuila, Francisco I. Madero

Nivel educativo en el que se desarrolló la práctica innovadora

□ Secundaria

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

□ Docencia





Valido y aprendo. Teorema de Pitágoras

1

Situación a mejorar

En la mayoría de los alumnos siempre surge la pregunta: ¿para qué me sirve aprender este procedimiento en matemáticas?, ¿lo voy utilizar alguna vez en mi vida? Por lo anterior, la didáctica implementada dentro del aula se enfoca al cumplimiento del enfoque de la asignatura por medio de la creación de ambientes de aprendizaje donde los alumnos sean capaces de validar su aprendizaje esperado y le encuentren utilidad en alguna situación de su vida diaria, lo cual represente para el alumno un reto cognitivo que le ayude a desarrollar sus competencias matemáticas.

2

Propósito

Los alumnos lograron validar en una situación real su aprendizaje esperado, ya que “sin darse cuenta” utilizaron sus conocimientos para resolver una situación que aparentemente no implicaba saber matemáticas.





3

Contexto

Externo

La Escuela Secundaria General núm. 1 “Lázaro Cárdenas Del Río”, clave de centro de trabajo 05DES0040M, zona 505, está ubicada en el ejido El Porvenir de Arriba del municipio de Francisco I. Madero, Coahuila, a 7.6 km de la cabecera del mismo. Esta población está catalogada, según el Consejo Nacional de Población (CONAPO), en un nivel de marginación bajo.

Colinda al norte con un canal de riego y parcelas de la misma comunidad, y poco más adelante, con el Ejido La Fortuna, que pertenece al estado de Durango; al sur, con casas del mismo ejido y después con el ejido La Florida, Coahuila. Al oeste con un canal de riego y una pequeña propiedad llamada El Recuerdo, que también pertenece al estado de Durango; al este, colinda con casas habitación de la misma población, al igual que con un sembradío propio sector agrícola.

La Escuela Secundaria “Lázaro Cárdenas” era la institución educativa de mayor grado de estudios, hasta el año 2014, cuando se incluyó el nivel preparatoria dentro del mismo plantel.

Este centro escolar fue fundado en el año de 1982 como resultado de gestiones realizadas por los habitantes del ejido, apoyados por el presidente municipal de Francisco I. Madero, así como por las autoridades ejidales del Porvenir de Arriba.



El ejido El Porvenir de Arriba es una comunidad de tipo rural, las fuentes de trabajo son diversas, por lo que algunos se dedican a la agricultura, sobre todo los ejidatarios; también existen profesionistas, obreros y jornaleros. En esta población la mayoría de las madres de familia son amas de casa, y los padres se dedican a trabajar la tierra, cuidar y pastorear animales, y a laborar en establos o maquilas, a excepción de algunos, que cuentan con educación superior como maestros, secretarías e incluso ingenieros, que en realidad son pocos, pero hacen que la juventud de esta comunidad visualice el no seguir con los esquemas de familia donde sólo terminan la educación básica.

Esta población del sector rural tiene servicios de agua, energía eléctrica, servicio de recolección de basura, caseta telefónica, pequeñas tiendas, café internet, tortillerías, cantina ejidal, carnicerías y papelerías, aunque todas pequeñas, de mucho beneficio para la comunidad. Cuenta con pavimentación en algunas de las calles, otras están en malas condiciones. Existen áreas deportivas, como lo son: campo de fútbol, cancha de basquetbol, voleibol e incluso estadio de béisbol. De igual forma cuenta con un área de atención médica para la comunidad del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en la cual se atiende también a personas de los ejidos aledaños a esta comunidad. Existe también una iglesia de religión católica a la que los habitantes acuden cada domingo. Las familias de esta comunidad son de tipo funcional y algunas, disfuncional; lo que se refleja en un problema notable, en los adolescentes, de desempeño académico y social con los vicios de drogadicción, alcoholismo, vandalismo, entre otros. La comunicación entre padres e hijos es deficiente según las encuestas realizadas a los alumnos, ya que comentan que platican poco, pasan más tiempo en la televisión, celulares o fuera de casa.

El ejido se organiza y dirige con autoridades ejidales, siendo la máxima autoridad el presidente del comisariado ejidal, quien se encarga de las gestiones para cubrir las necesidades de los habitantes así como lo que requiera el ejido, como lo son los festejos de aniversario, los contratos de venta de los terrenos y la cantina de donde recaudan fondos para dichos festejos; las gestiones se realizan ante el presidente municipal de Francisco I. Madero.



Existen grupos de jóvenes de la iglesia, rondalla, deportivos, baile moderno y grupos de recreación para toda la comunidad; otros de activación física, de manualidades como cerámica, cortes de cabello, preparación de alimentos, entre otros.

Los padres de familia gastan, por alumno, en una cuota voluntaria de \$180.00 por inscripción escolar, en el pasaje de máximo costo desde los diferentes ejidos de donde se trasladan es de \$14.00 viaje redondo; el uniforme escolar cuesta \$200.00 y el deportivo \$430.00 al año. En útiles escolares, aproximadamente gastan \$300.00 al inicio del ciclo escolar, y en gasto diario para comida, \$20.00 pesos entre almuerzo y bebida. Algunas familias cuentan con apoyo Prospera. En promedio, las familias perciben un ingreso mensual de \$4 000.00, aproximadamente.

Interno

La Escuela Secundaria General “Lázaro Cárdenas del Río” cuenta con 42 trabajadores, de los cuales 23 son hombres y 19 mujeres, cuyas edades fluctúan entre los 25 y los 60 años.

Su escolaridad va desde secundaria y preparatoria, hasta pasantes y licenciados; algunos cuentan con maestría. Siete de ellos cuentan con Carrera Magisterial y con suficiente experiencia en el servicio.

Aproximadamente diez de ellos trabajan en otras escuelas; en su mayoría están satisfechos con su trabajo.

Las relaciones entre el personal son buenas.

La Escuela Secundaria “General Lázaro Cárdenas del Río” tiene la modalidad federalizada porque depende del sostenimiento del gobierno federal, pero es administrada por el gobierno estatal; es de organización completa, atiende los grados primero, segundo y tercero.

El plantel está conformado por tres oficinas: la dirección, la subdirección y la oficina administrativa; hay un servicio sanitario para directivos y personal administrativo, oficina de prefectura, trabajo social, orientación, una bodega, 12 aulas, dos baños —uno para mujeres y otro para hombres—. Cuenta con cuatro servicios sanitarios: dos baños para maestros, uno para mujeres y otro para hombres.



Sus construcciones son de ladrillo cubierto por azulejo, mostrando en la actualidad condiciones higiénicas regulares. La escuela cuenta con cuatro salones de tecnologías, una biblioteca, un comedor y tres canchas deportivas (una de fútbol, otra de voleibol y una más de básquetbol); las instalaciones muestran condiciones regulares, una de ellas está bardada y otra tiene techumbre.

El espacio escolar tiene aproximadamente 10 000 m².

El patio cívico cuenta con techumbre, el cual es utilizado para actos cívicos, culturales, ensayos y eventos sociales; está dotado con tres bebederos, cinco bancas de concreto y una metálica, ubicadas en la parte de las áreas verdes; la cancha es utilizada frecuentemente en las clases de educación física. El plantel está rodeado en parte por una barda perimetral de block de más de dos metros de altura, la otra parte es malla ciclónica.

Los diferentes espacios están contruidos de ladrillo; los pisos y techos, de cemento, ventanas, puertas de aluminio y con estructuras metálicas.

La escuela se mantiene limpia, las aulas tienen regular iluminación pues algunas lámparas no funcionan y por eso tienen focos; algunos pisos están en mal estado, algunas paredes están rayadas por los alumnos; no se cuenta con las butacas necesarias —las que hay requieren de mantenimiento—, cada aula cuenta con un pintarrón y un escritorio para el profesor.

Habría que decir también que se cuenta con una cooperativa escolar, aunque hay alumnos que no consumen en ella; también se tiene una biblioteca que no está muy actualizada.

Por lo que se refiere a la participación de padres de familia, puedo decir que sólo 60% de ellos asisten a las asambleas generales que convoca la escuela; no obstante, cuando se les ha llamado en lo particular, los padres responden de forma asertiva, aunque esto no significa que estén de acuerdo con las decisiones de la escuela.





Por último, señalar que la escuela tiene cerca de 358 alumnos, las edades promedio por grado son 12, 13 y 14 años, y en general proyectan buen aspecto, ya que todos asisten con sus uniformes regular, de gala o deportivo en buenas condiciones.

La sociedad de padres de familia apoya en todo momento cuando es requerida. Todos los alumnos cuentan con sus libros de texto, ya que son proporcionados por la Federación. El ambiente entre los alumnos es agradable, muy esporádicamente se presentan situaciones difíciles. Se cuenta con apoyo psicológico y cuando los casos son más graves son canalizados a las oficinas municipales del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF). La directora desempeña su función de manera correcta, buscando siempre el bienestar de sus subalternos. La mayoría de los docentes controlan los grupos y muestran buena relación con ellos. El CTE se planea de tal manera que se buscan los mejores resultados en beneficio de la comunidad escolar.





4

Desarrollo de la actividad

El aprendizaje esperado que se abordó con los alumnos fue: resolver problemas que implican el uso del Teorema de Pitágoras. Este trabajo se llevó a cabo en diversas etapas:

1ª etapa (dentro del aula)

Se guio al alumno en el proceso de adquisición del nuevo procedimiento y se trabajó en la resolución de situaciones problemáticas de manera autónoma.

2ª etapa (dentro del aula)

Cuando el alumno fue capaz de manejar el procedimiento eficientemente, y además podía comunicarlo en términos matemáticos, se determinó que era momento de buscar una estrategia en la cual el alumno pudiera aplicarlo, involucrando el saber, el saber hacer y el saber ser, por lo que el trabajo en equipo fue la organización indicada.





3ª etapa (fuera del aula)

Primero, en el aula, se les explicó a los alumnos qué actividades saldrían a realizar fuera de ésta con la intención de que lograran encontrar dos situaciones de medición en las cuales pudieran utilizar lo aprendido sobre el tema. Después de identificarlas tendrían que reconocer y coleccionar los datos importantes para usarlos en la solución, por lo que tenían que recabar las medidas de distancias y ángulos; para lo anterior utilizaron un instrumento de medición por equipo, sin importar cual fuera, lo importante es que midiera un metro para después convertirlo a unidades de medida reales.

Cuando terminaron de recopilar la información, continuaron con el trabajo dentro del aula, el cual consistía en elaborar el planteamiento de la situación a resolver. Esta etapa fue complicada para los alumnos, ya que les costó trabajo plantear la situación como un problema a resolver porque ellos ya sabían la solución, así que no lograban identificar cuáles datos omitir y cuáles incluir en el planteamiento. En este punto se les guio poco a poco hasta que lograron.

4ª etapa

Como en todo proceso es importante llevar a cabo una evaluación, ésta consistió en varias acciones: la primera fue aplicar un instrumento de evaluación que enlistó diversas características que los alumnos tomaron en cuenta para autoevaluarse y coevaluar su desempeño.

Para complementar las evaluaciones anteriores, también se realizó un heteroevaluación, en la cual se tomó en cuenta el instrumento de evaluación que utilizaron los equipos y también se diseñaron y aplicaron algunas rúbricas para evaluar el producto final del alumno.

A continuación se comparten evidencias del trabajo realizado:

<p style="text-align: center;">ESC. SEC. GRAL. N°1 "LÁZARO CÁRDENAS DEL RÍO" PLANEACIÓN DIDÁCTICA MATEMÁTICAS Profra. Sarahí García Juárez</p>			
BLOQUE: II		Competencias: Resolver problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados, manejar técnicas eficientemente. Ejes: Sentido numérico y pensamiento algebraico, Forma, espacio y medida, Manejo de la información,	
Tema: Medida		Semanas: 4 al 29 de abril del 2016 Tiempo extra:	
Contenidos: 9.2.4 Análisis de las relaciones entre las áreas de los cuadrados que se construyen sobre los lados de un triángulo rectángulo. 9.2.5 Exploración y uso del teorema de Pitágoras.		Aprendizaje esperado: Resuelve problemas que implican el uso del teorema de Pitágoras.	
SECUENCIA DIDÁCTICA:	TIEMPO	MATERIALES A UTILIZAR	PRODUCTOS Y EVIDENCIAS PARA EVALUAR
INICIO: <ul style="list-style-type: none"> - Introducción al tema: reconoce la relación que existe entre los lados de un triángulo rectángulo. - Identifica ¿quién fue Pitágoras? y ¿cuál fue su teorema? 	220 min 220 min	<ul style="list-style-type: none"> - Pintarrón y marcadores - Herramienta de síntesis - Cuaderno - Hojas de máquina, marcadores, colores, tijeras, hojas de color. - Instrumentos de medida - Juego de geometría 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento empleado para la resolución del problema (Validación y manejo de la técnica). - Movilización de saberes para el trabajo en equipo. - Adquisición del lenguaje matemático (Argumentación).
DESARROLLO: <ul style="list-style-type: none"> - Aplica su aprendizaje sobre el tema para crear una situación a resolver en su entorno más próximo, la escuela. (Indicaciones específicas/ borrador) - Corrige errores y aprende de ellos entre pares. 	220 min 220 min		
CIERRE: <ul style="list-style-type: none"> - Evalúa cuantitativamente y cualitativamente sus evidencias de aprendizaje. (producto final / proyecto) 	220 min		

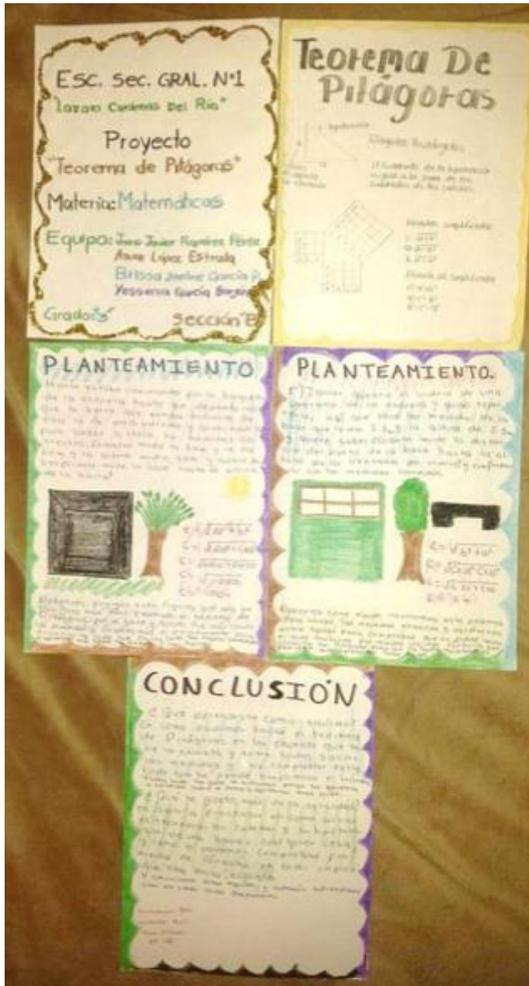


BUSQUEDA DE SITUACIONES A RESOLVER SOBRE "TEOREMA DE PITÁGORAS"



REALIZACIÓN DE CONCLUSIONES (PROYECTO)





- a) **Presentación (4 puntos).** Limpieza, lápiz para procedimiento, orden, ortografía y creatividad.
- b) **Procedimiento (6 puntos).** Se califica con mayor puntuación, ya que es el principal objetivo a lograr en los alumnos, es decir, evaluar el grado de desarrollo cognitivo al desarrollar un procedimiento.
- c) **Fecha de entrega.** Este aspecto se tomará en cuenta para evaluar los dos anteriores, con la finalidad de desarrollar el valor de la responsabilidad para entregar sus trabajos en clase y las tareas encargadas.

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN (TRABAJO EN EQUIPO)

CRITERIOS:	AE 1	ET 1	AE 2	ET 2	AE 3	ET 3	AE 4	ET 4	AE 5	ET 5	AE 6	ET 6
Asistió puntualmente a todas las reuniones programadas	10	10	10	10	7	7	8	8	9	9		
Cumplió a tiempo con su parte del trabajo en los plazos Estipulados (trabajo colaborativo)	10	10	10	10	9	7	8	8	9	9		
Realizó su trabajo con un nivel óptimo de calidad	10	10	10	10	7	7	8	8	9	9		
Propuso ideas para el desarrollo del trabajo	10	10	10	10	7	7	7	7	9	9		
No impuso sus ideas sobre los demás miembros del equipo	10	10	10	10	7	7	7	7	9	9		
Cumplió los acuerdos y normas grupales	10	10	10	10	7	7	8	8	9	9		
TOTAL:	10	10	10	10	7	7	8	8	9	9		

N.L	NOMBRE	CF/AE	CF/ET	CFM	TOTAL	OBSERVACIONES
9	Brisa Joseline García Pérez	10	10	10	10	Sigue así, constante y comprometida con el trabajo.
8	Yessenia García Boucin	10	10	10	10	Siempre por la compromiso, dedicación y responsabilidad.
6	Morayna Estrada Sanchez	7	7	8	7.5	Se constante, con atención en clase, aclara sus dudas las veces que sea necesario.
13	Jose Anwar López Estrada	7.8	7.8	6	7	Hace el compromiso e involucra al trabajo, tiene capacidad para trabajar, solo cree que es posible.
	Jose Javier Ramirez Pérez	9	8.8	7	8.2	Trabaja integrado en el trabajo, solo se constante y esforzarse, d. a. a. a.

AE	Autoevaluación	Mínima: 0
ET	Evaluación del tutor	
CF/AE	Calificación total (autoevaluación)	Máxima: 10
CF/ET	Calificación total (evaluación del tutor)	
CFM	Calificación total maestro (A)	



5

Resultados

Fue enriquecedor dar lectura a los productos de los alumnos, ya que reflejó todo el proceso de enseñanza-aprendizaje que se llevó a cabo en dos semanas de mucho trabajo. Sobre todo, lograr que los alumnos comenzaran a despertar un interés sincero por la asignatura, no sólo por cumplir sino por aprender, fue de los mejores logros, ya que de aquí se parte para engancharlos en un proceso que dejará muy buenos frutos.





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