

Proyecto de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento matemático

María Silvia Hernández Domínguez



Prácticas Innovadoras
en educación básica y media superior

2017

INEE
Instituto Nacional para la
Evaluación de la Educación
México

Prácticas innovadoras

Proyecto de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento matemático

Primera edición 2017

Coordinación: Carla Fabiola Sánchez Alarid

Autor: María Silvia Hernández Domínguez

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 Gayosso Sánchez

Corrección de estilo

Enrique Lira Fernández

Diseño

Martha Alfaro Aguilar

Hecho en México

Distribución Gratuita. Prohibida su venta.

Consulte el Catálogo de publicaciones en línea: 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:

Hernández, M (2017). Proyecto de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento matemático. Serie Prácticas Innovadoras. México: INEE





Presentación

Las prácticas innovadoras (PI) en el proceso educativo se entienden como las acciones que se llevan a cabo para atender aspectos clave que contribuyan a mejorar la calidad educativa, entendiendo que la mejora es un proceso sistemático, metodológico y comprobable que las instituciones educativas utilizan como recurso para progresar en la obtención de resultados satisfactorios en todos sus ámbitos y dimensiones.

Además de incorporar modificaciones y nuevas alternativas, las prácticas innovadoras también están encaminadas a solucionar dificultades identificadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, evaluación, gestión en el centro escolar o en la zona, y en general, a atender las necesidades prioritarias en la práctica educativa.

Los actores involucrados en el proceso educativo constantemente planean, diseñan, desarrollan y ejecutan prácticas innovadoras que tienen como finalidad mejorar la calidad del aprendizaje, estas prácticas permiten a sus

propios creadores y ejecutores un constante redescubrimiento sobre su quehacer profesional, además de que complementan y sobre todo enriquecen y mejoran las prácticas habituales.

El diseño y ejecución de las prácticas innovadoras son producto de la creatividad y labor de una sola persona, o bien, del trabajo colaborativo entre el equipo docente y directivo, e incluso con la participación de padres de familia y otros agentes de la comunidad educativa. El contexto, por su parte, es un referente fundamental para la incorporación de propuestas innovadoras, ya que las características de los estudiantes, los docentes y los directivos, así como las condiciones materiales del centro escolar y del entorno, ofrecen información indispensable para su diseño y ejecución.



Datos generales

Autor(es)

□ María Silvia Hernández Domínguez

Localidad

□ Acapulco de Juárez, Guerrero

Nivel y tipo educativo

□ Primaria

Ámbito de intervención
(docencia, dirección, supervisión,
coordinación, ATP)

□ Docencia





Proyecto de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento matemático

1

Situación a mejorar

Las situaciones que se buscaron mejorar fueron las deficiencias y dificultades en el desarrollo del pensamiento matemático, y la falta de conciencia de los alumnos en el trato entre personas de diferente género, para potenciar en ellos los valores inmersos en la convivencia vía formalización de actividades cotidianas socialmente compartidas en las que emergen saberes matemáticos. Esta mejora fue a través del desarrollo del pensamiento matemático por medio del diseño y puesta en práctica de un Proyecto de Aprendizaje, considerando las actividades cotidianas de los alumnos en las que los conocimientos matemáticos estuvieran presentes a fin de rescatarlos y dotarlos de sentido y significado. Además, haciendo uso de recursos didácticos concretos y tecnológicos que permitieran transitar de la intuición a la formalización de los conceptos utilizando la visualización como un recurso. Todo ello en un ambiente de aprendizaje en el que el respeto a la equidad de género estuviera presente.

2

Diagnóstico

A partir de la evaluación diagnóstica y los resultados de los dos primeros bimestres que focalizaron a la asignatura de Matemáticas, así como el análisis documental de los elementos que definen el discurso matemático escolar, entrevistas a alumnos, la aplicación de una prueba exploratoria y la observación en el aula, utilizando una caracterización de cada una de las competencias matemáticas con niveles de desempeño: inicial, aceptable y óptimo se encontró por un lado, que únicamente dos estudiantes han alcanzado un nivel óptimo en tres de las cuatro competencias matemáticas y por el otro, resulta interesante identificar que la competencia comunicación presenta un alto nivel de desempeño respecto de las demás.





3

Contexto

La escuela se encuentra ubicada en la zona conurbada del puerto de Acapulco, reportada por el Consejo Nacional de Población (CONAPO) como una zona con altos índices de marginación, y con una fuerte presencia de actos vandálicos continuamente.

La práctica innovadora se realizó en la Escuela Primaria Matutina “Emiliano Zapata”, a un grupo de quinto grado (5°A), integrado por 24 estudiantes: 10 mujeres y 14 hombres de entre 9 y 12 años de edad.

Los alumnos se desenvuelven en un clima de incertidumbre y faltan regularmente a clases por motivos relacionados con la presencia de sujetos peligrosos por las calles por las que transitan para ir a la escuela, incluso algunos alumnos han sido víctimas de impactos de bala, violación y homicidio.

A pesar de ello, dentro de la escuela los alumnos se desenvuelven en un ambiente armónico en general, y desarrollan sus actividades según las prácticas de cada uno de los docentes, desafortunadamente una de las barreras con las que se encuentra el óptimo cumplimiento de los propósitos de aprendizaje, es la escasa atención que se recibe por parte de los padres de familia ya que tiene un origen multifactorial. Por un lado, se presentan familias en las que no se cuenta con la escolaridad necesaria para apoyar a los alumnos, por otro, debido al bajo nivel económico de la población, ambos padres, en el caso de su existencia, se ven obligados a trabajar largas jornadas de trabajo.

Si bien lo antes mencionado, se refiere a las características del contexto, inciden directamente en el logro de los Aprendizajes Esperados y en forma particular en el desarrollo del Pensamiento Matemático, que ya en sí mismo requiere de un proceso complejo a través del desarrollo de las competencias matemáticas y de la intervención metodológica que se gesté en el aula.



4

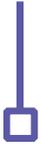
Descripción de las actividades

Dado que el presente Proyecto de Aprendizaje incluyó el trabajo transversal de varias asignaturas: Español (6 horas semanales), Matemáticas (5 horas semanales), Formación Cívica y Ética (1 hora semanal), Educación Artística (1 hora semanal) se contó con un tiempo de 13 horas a la semana que se organizaron de la siguiente manera:

SESIONES	TIEMPO
SESIÓN 1	1 hora 30 min
SESIÓN 2	2 horas
SESIÓN 3	1 hora 30 minutos
SESIÓN 4	2 horas 30 minutos
SESIÓN 5	1 hora 30 minutos
SESIÓN 6	2 horas

Equipo requerido: Aula telemática modelo 1 a 30 y sala de cómputo (aula de medios) con capacidad para utilizar un equipo por cada 4 estudiantes.





Materiales:	Cuaderno de notas, tijeras, papel china, pegamento líquido, hilo de coser, hilo de seda, mecate, trozos de tela.
Herramientas Tecnológicas para implementar el Proyecto de Aprendizaje:	Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Power Point) Paint Cabri II Plus: math software for students Flash Player Correo Electrónico Facebook Grupo EQUIDAD DE GÉNERO
Equipo de Cómputo y Periféricos:	Computadora de escritorio (CPU, monitor, bocinas, teclado) Cámara de video. Entradas USB. Conexión a internet. Cámara fotográfica digital o celular que la incluya.

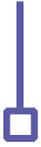
Cabri II Plus, es un software de geometría dinámica, con un ambiente similar al que se tiene con una hoja de papel, un lápiz, una goma de borrar, una regla y un compás. El alumno construye y explora de forma activa e interactiva sus construcciones, luego reflexiona y extrae propiedades matemáticas.

El alumno explora las matemáticas de forma activa e interactiva, una figura de geometría en la pantalla de Cabri II Plus es un verdadero objeto de experimentación. El alumno no reconoce simplemente la forma de un triángulo, puede por ejemplo, también verificar que todas las alturas de éste se cortan en un punto y que, aún cuando se desplaza uno de sus vértices, esta propiedad se mantiene.

TUTORIAL DE CABRI

http://centros5.pntic.mec.es/ies.marques.de.santillana/tallerma/tut_cab.htm
Cabri II Plus <http://www.cabri.com/es/descargar-cabri.html>





Proyecto de Aprendizaje: “Todos somos iguales, y entonces, ¿Por qué las niñas no construyen y vuelan culebrinas?”

Analizaron el video “Equidad de Género” <http://www.youtube.com/watch?v=HQ4HWfopaec&feature=related>

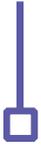
Se formaron equipos de 5 integrantes (2 niños y 3 niñas); Eligieron un nombre para el equipo; Decoraron un sobre para usarlo como portafolios, donde se fueron integrando todas las evidencias de lo realizado en el proyecto; Guardaron en el portafolio de equipo, los trabajos realizados dentro y fuera del aula, e ingresaron al grupo: equidad de género

En el interior de su equipo narraron experiencias relacionadas con la construcción de culebrinas, y cómo las elevaban al cielo. Comentaron ¿Por qué hay más niños que construyen culebrinas?, ¿Por qué a las niñas no les enseñan a construir y a volar culebrinas?, ¿Somos diferentes los niños de las niñas?, ¿Podrían las niñas de mi salón aprender a construir y volar culebrinas? y ¿Los niños del grupo les enseñaríamos a nuestras compañeras a volar culebrinas?

Después de charlar en el equipo, redactaron un párrafo en equipo en el que incluyeron sus opiniones que posteriormente ingresaron en el grupo de Facebook EQUIDAD DE GÉNERO.

Actividad Extraclase:

De manera individual elaboraron en Microsoft Word un primer borrador con las ideas escritas en su cuaderno de español. Al terminar, lo guardaron con el nombre Producto1_ApellidoPaterno_ApellidoMaterno_Nombre.doc. Lo enviaron desde su cuenta de correo electrónico al correo electrónico de la maestra.



SESIÓN 2

¿Podrán las niñas construir una culebrina?

En grupo observaron los siguientes videos: “Barrio papalotero” Pte 1 y 2, en los que se describen las actividades que los niños e integrantes de un barrio de la ciudad de México realizan.
<http://www.youtube.com/watch?v=RO3OP73ZvV8&feature=related>
<http://www.youtube.com/watch?v=v7Tio1IEZP8&feature=relmfu>

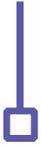
Comentaron en plenaria el tipo de lenguaje que utilizaron las personas que se proyectan en el video, mencionaron si en su comunidad es común comprar o construir las culebrinas en casa. Identificaron que el término “culebrina” es típico de la costa de Guerrero, así como otros más. Investigaron en Internet, utilizando la plataforma de Google, de qué otra manera se les llama a los papalotes (nombre común que se le da a las culebrinas) en otros países y ¿Qué significa la palabra “papalote”? ¡Te voy a dar una pista! *Tiene que ver con la lengua náhuatl.*

En plenaria respondieron a los siguientes cuestionamientos: ¿Sabes qué otras palabras se utilizan para referirse a las culebrinas en el mundo?, ¿Y qué significa en lengua náhuatl?, ¿Te parece que debería estar limitado a los niños? Los niños, ¿creen poder enseñarles a sus compañeras a construir una culebrina?

Organizados en equipos, en una lluvia de ideas mencionaron todas las palabras muy propias de las culebrinas que se utilizan para construir y elevar en la costa de Guerrero con la finalidad de elaborar un glosario de palabras. Intercambiaron opiniones con el resto de los equipos para que el glosario este lo más completo posible e integraron las palabras utilizadas coloquialmente en la elaboración de culebrinas.

Realizaron en equipo un **Glosario** en el que escribieron de manera ordenada todas las palabras que consideraron necesario conozca cualquier persona interesada en construir y elevar una culebrina. Después de realizar su Glosario, comentaron en equipo los pasos necesarios para construir una culebrina (tres varillas, en forma de hexágono) y elaboraron un **Instructivo**.





SESIÓN 3

Dobles de papel y exploraciones con Software de Geometría Dinámica (Cabri II Plus: Ortocentro de un triángulo)

Se exploró la potencialidad de un software de geometría dinámica (Cabri II Plus) que permitió generalizar los conceptos matemáticos. De tal manera que el alumno aplicó la construcción de los puntos notables de un triángulo en la hoja de papel, lo cual se cumple para cualquier otro caso, evidenciado con el uso del software.

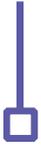
Fue a través del doblez de papel que introducimos la fase manipulativa de “palpar” conceptos, visualizar y modelar propiedades. La “manipulación” facilita la comprensión de conceptos, dota de significado a los objetos construidos por los alumnos y propicia el descubrimiento de propiedades, desarrolla la intuición, fomenta la creatividad y se nutre el carácter lúdico. Así, la técnica del plegado de papel, como una estrategia para la enseñanza de las matemáticas, se constituye en un medio eficaz para la manipulación. Luego, se propuso un acercamiento a la visualización dinámica, fase en la que se aproximó a los conceptos matemáticos de forma semejante a la realizada con el doblado de papel, pero haciendo uso de un software de geometría dinámica para identificar y justificar la propiedad básica de cada una de ellas.

En plenaria, visualizaron cómo se descargó el Software de Geometría Dinámica Cabri II Plus de la página: <http://www.cabri.com/es/descargar-cabri.html> donde observaron y participaron en la exploración del ortocentro de un triángulo

Comentaron con el resto de los equipos qué les pareció el software y de qué manera utilizaron estos conocimientos (alturas de un triángulo) en la construcción de culebrinas.

Posteriormente se organizaron para traer los materiales necesarios para construir una culebrina incluyendo los tirantes y la cola.





SESIÓN 4

¿Quién dijo que sólo los niños pueden hacer culebrinas?

En esta sesión niños y niñas construyeron una culebrina. Se les indicó que tenían una hora y media para dejar su culebrina. **¡Lista para volar!**

Comentaron en plenaria las siguientes preguntas:

- Niños: ¿qué sienten al ayudar a sus compañeras a construir un artefacto que ha sido comúnmente asociado con los niños?
- Niñas: ¿Cómo se sienten al trabajar con sus compañeros una actividad que se considera suelen practicar los varones?

Asimismo, respondieron de manera individual las siguientes preguntas en su cuaderno de Matemáticas: ¿Qué figuras parecen las culebrinas?, ¿Cuáles son las figuras que se observan entre las varillas?, ¿Son semejantes entre sí?, ¿Qué características de la culebrina podemos identificar?

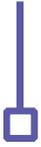
SESIÓN 5

Exploración de un Software Educativo

Organizados en equipo, exploraron el software educativo “Cuadrícula”, de manera que cada uno por turnos, realizó alguna de las actividades.

Por la disposición de los materiales se organizaron en equipos para que todos los estudiantes vivieran la experiencia de trabajar con el software, ya que en la escuela únicamente se cuenta con el equipo enciclomedia (pc, cañón, pizarrón); la maestra llevó computadoras personales.

Se les pidió seguir las siguientes instrucciones: Respetar el tiempo de sus compañeros, ayudar a sus compañeros en caso de que se les dificulte alguna de las actividades planteadas, comentar con el grupo sus experiencias acerca del trabajo con el software Cuadrícula: ¿Te agrada trabajar con software educativo?, ¿Qué tipo de actividades te agradan más?, ¿Cómo ha sido tu trabajo con tus compañeros?, ¿Qué tal se trabaja con niños y niñas?, ¿Notas alguna diferencia al trabajo que realizas cuando únicamente lo haces con personas de tu mismo sexo?, ¿Qué beneficios encuentras en trabajar con ese tipo de grupos?



SESIÓN 6

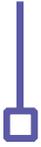
Hoja de Cálculo

Para la última sesión, se tocó el tema de otro de los estereotipos relacionados con la diferencia entre hombres y mujeres, que radica en considerar que existen ciertas áreas de las ciencias, que limitan su acceso, uno de ellos: la matemática, sin embargo, en la historia han existido muchas mujeres matemáticas.

-Tú, qué opinas, ¿Consideras que existen áreas del conocimiento específicas de niños, ¿Crees que el ser hombre o mujer determine la forma como aprendes? La respuesta que predominó en el primer caso fue una negativa. Se les preguntó uno por uno, y la justificación que se repitió con mayor frecuencia fue: "...No, porque para estudiar no se marca ninguna diferencia entre hombres y mujeres, o porque todos tienen la capacidad de aprender". En la segunda pregunta, la mayoría opinó que no, aunque algunos comentaron que los niños son más juguetones o más rebeldes y que las mujeres al ser más dedicadas obtienen mejores resultados. Por lo que se organizó un trabajo entre niñas y niños:

Se exploró el cálculo de áreas de polígonos, para ello, se tomaron 5 hexágonos regulares de diferente tamaño con sus triángulos debidamente marcados en una hoja de papel, se recortaron los triángulos y con ellos se formó alguna figura conocida (rectángulo por ejemplo) y se calculó el área. Se socializaron los resultados encontrados. Para realizar la actividad se utilizó la hoja de cálculo, mejor conocida como Excel. Organizados en equipos se realizó la exploración del cálculo de áreas de polígonos con Excel, que consistió en que el equipo realizara las operaciones necesarias para que, una vez ingresados los datos de los mismos hexágonos utilizados en la actividad anterior, se calcularan el área y perímetro correspondiente. Después, se proporcionó otro juego de hexágonos, trazaron las alturas con su juego de escuadras y realizaron las medidas pertinentes para ingresar los datos correspondientes y que éste, les permitiera encontrar el área. Se pidió a los alumnos comentar las facilidades y dificultades encontradas.

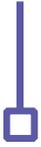




Esta actividad en particular, representó un reto para algunos equipos, y se encontraron resultados sorprendentes en el desempeño logrando encontrar el procedimiento correcto en cinco minutos. Otros, tardaron un lapso de tiempo mayor, utilizando treinta y cinco minutos para finalizar la encomienda pero finalmente, la totalidad del grupo encontró el procedimiento adecuado. Al cierre, se les cuestionó: ¿Cómo les ha parecido el trabajo con sus compañeros?, ¿Es interesante construir una culebrina?, ¿Ya se dieron cuenta de todas las aplicaciones matemáticas que se encuentran en la construcción de las culebrinas?, ¿Cómo resultaron ser las mujeres en la construcción de culebrinas?, ¿Consideran que es importante que hombres y mujeres trabajemos juntos en diferentes actividades?, ¿Sigues pensando que existen actividades específicas para hombres y otras para mujeres?

Durante el receso se les permitió volar culebrinas y al regreso comentaron en plenaria la experiencia de trabajar en un equipo heterogéneo, presentar de forma creativa aquellos aspectos positivos de mantener una sana convivencia con sus compañeros del sexo opuesto, respetando las diferencias que enriquecen su trabajo juntos y, proponer tanto a la comunidad escolar como en general el fortalecimiento de las relaciones entre hombres y mujeres desde una edad temprana.





5

Componente innovador

La elaboración de un Proyecto de Aprendizaje transversal, que considera las actividades cotidianas socialmente compartidas y a partir de éstas construye el discurso matemático escolar utilizando un software de geometría dinámica y herramientas tecnológicas para desarrollar el pensamiento matemático atendiendo un elemento de relevancia social como lo es la equidad de género.

Se consideran diferentes elementos fundamentados en los Principios Pedagógicos considerados en la práctica como: dar importancia a las “ideas poderosas” y al aprendizaje situado al interesar a los estudiantes en las grandes ideas que potencian el aprendizaje; se toman en cuenta los saberes previos del alumno y en el que se hace un mayor énfasis, es en el de reconocer la existencia y el valor del aprendizaje informal, ya que hoy en día no solo se aprende en la escuela; los niños y jóvenes cuentan con diversas fuentes de información para satisfacer sus necesidades e intereses y la enseñanza escolar debe considerar la existencia y la importancia de estos y, de las actividades cotidianas socialmente compartidas que comúnmente se realizan en la vida cotidiana , así como su incorporación a una misma estructura cognitiva.

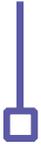


6

Resultados

A diferencia del diagnóstico, durante el desarrollo del Proyecto de Aprendizaje a través de la observación, el análisis del desempeño de los alumnos y los resultados en la actividades: con los dobleces de papel, en el que identificaron el ortocentro de un triángulo a partir del doblar de cada una de las tres alturas; en el cálculo del área de los hexágonos a partir de la formación de cuadriláteros y del uso de la hoja de cálculo Excel, utilizando los mismos niveles de desempeño utilizados en el diagnóstico (inicial, aceptable y óptimo) se identificó que por lo menos siete alumnos mostraron evidencia de un nivel óptimo en las cuatro competencias matemáticas, lo que muestra un avance; específicamente la competencia comunicación presentó un alto nivel de desempeño, en este caso, fue la competencia: Validar procedimientos y resultados, debido a que en el desarrollo las actividades se realizaron en equipos de trabajo lo que exigía a los miembros sustento en sus aseveraciones.

Respecto al tema de la equidad de género se observó que los alumnos y alumnas convivieron en un ambiente de respeto y colaboración cuando interactúan en actividades en las que ambos participan y aportan independientemente de los estereotipos sociales. Los estudiantes expresaron que les agrada trabajar con el software educativo, que les atraen más las actividades en las que completan los dibujos o en las que les dan el resultado como correcto e incorrecto para así verificar en qué se equivocaron y tener la oportunidad de corregir. Además, manifestaron que el trabajo con sus compañeros fue agradable, sin embargo, encontraron lamentable que no hubiera más computadoras. Expresaron su aceptación por trabajar juntos niños y niñas pues a cada quien se le ocurren ideas diversas, no notaron alguna diferencia entre trabajar sólo niños o sólo niñas, sin embargo los niños expresaron que si trabajan con las niñas, deben ser más cuidadosos porque por cualquier cosa se enojan. En cuanto al modo de aprender, los estudiantes reportaron que todos tienen la capacidad de aprender, sin importar género.



La reflexión de los resultados hizo necesario presentar las observaciones que nos permitieron obtener los siguientes alcances: colaborar efectivamente con el equipo de trabajo, organizar el tiempo para lograr cumplir con las metas diseñadas, una comunicación efectiva entre los miembros del equipo de trabajo, los medios necesarios que se tuvieron, la disposición de los participantes para el logro de las metas; lo más importante es identificar aquellas actividades cotidianas socialmente compartidas y los conocimientos escolares detrás de ellas que permiten rescatarlos y exponerlos en la escuela desde un punto de vista académico y formal para el desarrollo del Pensamiento Matemático, con lo que se logra potenciar las competencias de los alumnos.

Realizar sesiones previas de familiarización con las técnicas utilizadas en el Proyecto de Aprendizaje, previo diseño, en las que los alumnos tengan la oportunidad de familiarizarse con la técnica de doblar papel y con el software a utilizarse, debido a que el estado, aún con los programas de Educación a Distancia no ha cubierto esas necesidades.





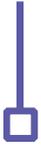
7

Evaluación

Para fines de análisis se realizó una caracterización de los niveles de desempeño de cada una de las competencias matemáticas utilizadas para las actividades de diagnóstico y de evaluación

Competencia: *Validar procedimientos y resultados.*

NIVELES DE DESEMPEÑO		
INICIAL	ACEPTABLE	ÓPTIMO
Explicación pragmática, en la que no puede justificar el porqué de los resultados de sus procedimientos, puede dar respuestas del tipo: “porque así me salió”, “porque sí” o simplemente dar respuestas que no corresponden a esa validación.	Comenta algunas de las características del procedimiento que lo llevaron a los resultados, sin utilizar propiedades o axiomas específicos de lo puesto en juego. Puede mencionar, porque es el resultado al hacer...	Emite argumentos con la justificación de características y propiedades propias del contenido puesto en juego, relacionando las características, propiedades y justificando los pasos que siguió en el procedimiento.



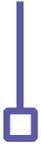
Competencia: *Manejar técnicas eficientemente*

NIVELES DE DESEMPEÑO		
INICIAL	ACEPTABLE	ÓPTIMO
Presenta una ausencia de representación de procedimientos eficaces.	Presenta procedimientos de manera incompleta y/o incorrecta.	Utiliza procedimientos correctos y eficientes que dan una respuesta correcta al problema.

Competencia: *Resolver problemas de manera autónoma*

NIVELES DE DESEMPEÑO		
INICIAL	ACEPTABLE	ÓPTIMO
Utiliza sólo uno de los elementos de la situación problemática, no utiliza ningún procedimiento.	Selecciona, compara y evalúa todos los elementos de la situación problema, utiliza procedimientos, pero no es capaz de generalizar los resultados.	Evalúa correctamente todos los elementos de la situación, utiliza procedimientos y prueba su eficacia generalizando la síntesis de su análisis.





Competencia: *Comunicar información matemática*

NIVELES DE DESEMPEÑO

INICIAL	ACEPTABLE	ÓPTIMO
Expresa la información conocida desde niveles iniciales de formación, para el caso de la actividad se limita a mencionar el nombre de las figuras geométricas sin aportar otros elementos.	Infiere las propiedades de los objetos matemáticos, en este caso las figuras, aportando información relacionada con sus características, por ejemplo el número de lados.	Describe correctamente los fenómenos u objetos matemáticos utilizando la terminología correcta y aportando todas las propiedades que definen al objeto.





Imagen 1. Alumnos realizando la actividad de cálculo de área de un hexágono formando cuadriláteros.



Imagen 2. Alumnas recortando los hexágonos para formar otras figuras y calcular su área.



Imagen 3. Alumnos explorando el ambiente Excel y confirmando sus hallazgos.



Imagen 4. Equipo de alumnos durante una asesoría al trabajar con el software educativo “Cuadrícula”

8

Fuentes de información

Bermejo, V. (1990) El niño y la aritmética. Instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas. España: Paidós Educador. Recuperado de

[http://books.google.com.mx/books?id=lkcQkDFxyF0C&printsec=frontcover&dq=Bermejo+\(1990\)&hl=es&sa=X&ei=sKWBT8qTDsLW2AWstNDvBg&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=Bermejo%20\(1990\)&f=false](http://books.google.com.mx/books?id=lkcQkDFxyF0C&printsec=frontcover&dq=Bermejo+(1990)&hl=es&sa=X&ei=sKWBT8qTDsLW2AWstNDvBg&ved=0CC8Q6AEwAA#v=onepage&q=Bermejo%20(1990)&f=false).

Buisán, C. & Marín, M. A. (1987). Cómo realizar un diagnóstico pedagógico. Barcelona: Oikos Tau.

Calixto, R. (2009). El diagnóstico escolar. Elementos para conocer y actuar en el medio ambiente. México: Castellanos editores.

Chamorro, M. (2005). La didáctica de las matemáticas para primaria. España: Síntesis Educación.

Chevallard, Y. (2005). Del sabio al saber enseñado. Buenos Aires: Editorial Aiqué.

Contreras, R. (2004). El paradigma científico según Kuhn. Desarrollo de las ciencias: del conocimiento artesanal hasta la ciencia normal. México: Fondo de Cultura Económica.

Díaz Barriga, F & Hernández, G. (2001). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. México: McGraw-Hill.

Larios, V. (2007) El software para geometría dinámica como mediador semiótico entre la geometría y el alumno. En Memorias de la XII Conferencia Interamericana de Educación Matemática (pp. 281-288). Querétaro, México.

Perrenoud, Ph. (2007b). Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. México: Graó

Pozo, J & Monereo, C. (1999). El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo. España: Santillana.

SEP, (2001). Matemáticas y su Enseñanza I. Programa y materiales de apoyo para el estudio. Licenciatura en Educación Primaria, p.18. México: Comisión Nacional de libros de texto gratuitos.

SEP, (2011a). Acuerdo número 592 por el que se establece la Articulación de la Educación Básica. México: Comisión Nacional de libros de texto gratuitos.

SEP, (2011b). Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica Primaria. Quinto grado. México: Comisión Nacional de libros de texto gratuitos.

SEP (2011c) Plan de Estudios 2011. Educación Básica. México: Comisión Nacional de libros de texto gratuitos.

SEP, (2012) Diplomado para Maestros de Primaria: 2º y 5º grados Módulo 2. Planeación y estrategias didácticas para los campos de lenguaje y comunicación, y pensamiento matemático. Reforma Integral de la Educación Básica. México: Comisión Nacional de libros de texto gratuitos.

Stenhouse, L. (1987). La investigación como base de la enseñanza. Madrid: Morata.



Prácticas Innovadoras
en educación básica y media superior

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

