

Memoria: I Congreso Interuniversitario de Matemática Educativa CUNOC - UVG

Maestría en
didáctica de la
matemática

Memoria del I Congreso Interuniversitario de Matemática Educativa CUNOC – UVG.

**Carlos Amilcar Fuentes Fuentes, Domingo Yojcom Rocché y Julio
Aronny Pivaral Monterroso (Eds.)**

Maestría en didáctica de la matemática.

Quetzaltenango, Guatemala C.A. 2018

Memoria del I Congreso Interuniversitario de Matemática Educativa
CUNOC – UVG.

Edita

Maestría en didáctica de la matemática
Carlos Amilcar Fuentes Fuentes
Domingo Yojcom Rocché
Julio Aronny Pivaral Monterroso (Eds.)
Año 2018

Comité organizador

Luis Leonardo Argueta Mogollón
Tojil Ixbalanke Juárez Lima
Mirian Magdalena Mazariegos Sánchez
Josué Manuel Pérez Mazariegos
Ana Isabel Siguantay Tzul
Migdalia Zucely Aguilar García
Stalet Josué Pérez Urrea
Julio Aronny Pivaral Monterroso

Coordinador general

Domingo Yojcom Rocché

Comité evaluador

Claudia María Lara Galo.
Domingo Yojcom Rocché.
Carlos Amilcar Fuentes Fuentes.
© de los textos: los autores

Cítese como:

C. Fuentes, D. Yojcom y J. Pivaral (Eds.). (2018). *Memoria del I Congreso Interuniversitario de Matemática Educativa CUNOC – UVG*. Quetzaltenango: Maestría en didáctica de la matemática.

Diseño de portada: Julio Aronny Pivaral Monterroso

Contenido. Autor.

Presentación. <i>Carlos Amilcar Fuentes Fuentes</i>	6
Los números enteros, una propuesta didáctica. <i>Daniel Caciá</i>	8
Cálculo del MCM y MCD: uso de bloques y regletas. <i>Andrés Marcial Ortiz Tzoc</i>	10
Construcción de los números enteros. <i>José Tomás Cabrera y Cabrera</i>	13
Disminución de factores y código numérico. <i>Ana Siguntay</i>	15
Estrategias lúdicas en los Fraccionarios. <i>Grilde Ivonn Gómez Tihuilá</i>	19
Suma de fracciones con regletas de colores o Cuisenaire. <i>Manuel Castro Sincú</i>	21
Khan Academy: Herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. <i>Juan Américo Calderón Mazariegos</i>	24
El abuelo y el juego de fracciones con su reloj. <i>Luis Leonardo Argueta Mogollón</i>	26
Operaciones numéricas en 3D. <i>Nery Herald Villegas Matzar</i>	30
¿Sabe usted SUMAR? <i>Sofía Noemí Gutiérrez Méndez</i>	34
Secuencias Numéricas en modelos matemáticos. <i>Migadalia Zucely Aguilar García</i>	36
El sentido numérico y la resolución de problemas con fracciones. <i>Mario Sebastián García Aguilar</i>	39
“Integrando la factorización de trinomios algebraicos”. <i>Pedro Sánchez Cortez</i>	44
Juegos didácticos como metodología docente con el tema ecuaciones de primer grado. <i>Emely Anneliza Quiñonez Blanco</i>	46
Manipulación de material didáctico en sumas de polinomio. <i>Mirian Mazariegos</i>	48
Clinómetros, instrumentos para la medición de alturas de forma práctica y activa, para estudiantes del nivel medio. <i>Denis Elí Cumes Mendoza</i>	51
Enseñanza de los conceptos básicos de Trigonometría a través de las fases de la Ingeniería didáctica. <i>José Manuel Perez Mazariegos</i>	55
Uso de GeoGebra para la enseñanza y el aprendizaje de los elementos básicos de la geometría plana dirigido a docentes de primero básico. <i>Fredy René Vásquez Aguilar</i>	58
Geometría euclídea: caso límite de la geometría hiperbólica. <i>Tojil Ixbalanke Juárez Lima</i>	61
Geometría en papel. <i>Julio Fernando Aronny Pivaral Monterroso</i>	64
Interactuando con el espacio. <i>Flor de María Pérez</i>	66
Traje regional como recurso didáctico en la enseñanza de la geometría. <i>Vilma Isabel Pérez Hernández</i>	75

Memoria: I Congreso Interuniversitario de Matemática Educativa

Planificación a través del ciclo de Kolb en el aprendizaje de las Matemáticas. <i>Stalet Josué Pérez Urrea</i>	78
Aplicaciones del Cálculo al Movimiento Rectilíneo Uniforme variado (MRUV). <i>Edwin Santos Romero Escobar</i>	82
Reflexiones finales. <i>Domingo Yojcom Rocché</i>	85

Presentación

Una disciplina cualquiera, agrupa profesionales con intereses comunes. Las personas interesadas en la disciplina forman comunidad, la comunidad busca espacios para compartir experiencias y conocimiento, y uno de esos espacios son los congresos. Significa entonces, que un indicador del desarrollo de una disciplina científica, es la creación de congresos académicos por una comunidad, tal es el caso del I Congreso Interuniversitario de Matemática Educativa, I CIMAED.

El congreso se denominó interuniversitario, porque se coordinó entre el Centro Universitario de Occidente, CUNOC y el Campus Altiplano de la Universidad del Valle de Guatemala UVG; correspondiendo en esta ocasión al CUNOC ser la sede del evento. Aunque la actividad se coordinó entre ambas instituciones, la invitación fue abierta para que participaran todas las personas interesadas en el campo de la matemática educativa.

Por años, las instituciones académicas del nivel superior, han graduado profesionales en enseñanza de la matemática, sin embargo, se olvidaron de la actualización constante de los profesores de matemática, y eventos como el I CIMAED son necesarios en la formación continua del profesor de matemática de todos los niveles educativos, para innovar en el aula y para compartir experiencias y conocimiento.

En el I CIMAED, profesores de matemática de distintos departamentos de Guatemala y de diferentes niveles educativos, se reunieron en el Centro Universitario de Occidente, de Quetzaltenango, para participar en talleres y conferencias. Todos los trabajos presentados en el evento académico fueron sometidos a un proceso de evaluación, para luego ser expuestos ante los asistentes.

En esta obra, se resumen los trabajos presentados el I Congreso Interuniversitario de Matemática Educativa, donde predominó la modalidad de taller, pues el objetivo planteado desde el principio fue: **Compartir experiencias y estrategias didácticas innovadoras con docentes, estudiantes e investigadores en el aprendizaje y enseñanza de la matemática**, y el comité organizador, consideró que la modalidad de taller era la que mejor se ajustaba para el alcance del objetivo planteado.

Al estar organizado por ejes temáticos, se espera que esta obra sirva de consulta a los profesores de distintos niveles educativos de Guatemala y otros países y con ello mejorar la práctica docente.

Un agradecimiento especial a todos los ponentes y autores, a los evaluadores, al comité organizador, a los asistentes, a las autoridades del Departamento de Estudios de Postgrado del CUNOC, principalmente al Director, M. Sc. Percy Iván Aguilar Argueta y autoridades del Campus Altiplano de la UVG.

Carlos Amilcar Fuentes Fuentes. Miembro del equipo de editores.



Pensamiento Numérico

Este eje se centra en el estudio y manejo de los números reales, especialmente para el aprendizaje de las operaciones fundamentales y la aplicación de sus propiedades, a través de dispositivos didácticos que permiten un aprendizaje significativo. Así mismo, aborda los diferentes sistemas numéricos de diversas culturas que permiten matematizar los elementos naturales y sociales.

Los números enteros, una propuesta didáctica

Daniel Caciá.

Introducción

Llama la atención que haya catedráticos que afirmen conceptos que pueden confundir al aprendiente. Por ejemplo: en una expresión como $4 - 5x$, ¿el signo “-” representa una sustracción o indica que $5x$ es un número negativo? Hay docentes que dicen que es un número negativo (menos cinco equis) cuando que, en realidad es un positivo. La expresión está indicando que se resta un número (representado como cinco equis) de otro (cuatro). Pero ambos números son enteros positivos.

¿Dónde está el problema? Al parecer, en la tendencia a “simplificar” los procedimientos operatorios en detrimento de la comprensión de aquello. El dilema estaría entre detenerse a comprender o mejor mecanizar para facilitar otras tareas como la factorización, la suma de polinomios y otros. Es casi como decir: ¿es necesario pensar o no?

Es conveniente dilucidar lo anterior. Un camino para lograrlo es analizar propuestas didácticas que lleven a entender, analizar, aplicar, relacionar. En una palabra: pensar.

Las operaciones aritméticas en sistema numérico de los enteros

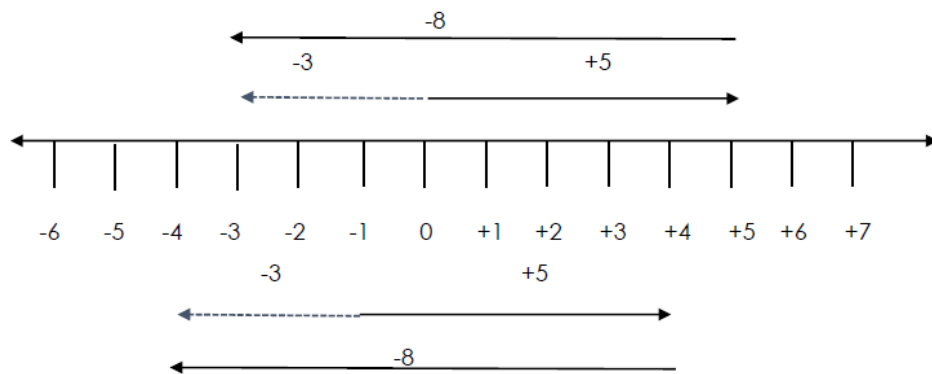
¿Es 2 lo mismo que +2? ¿Se debe entender lo mismo cuando se opera $2 + 2$ que $(+2) + (+2)$?

Si recordamos los diferentes sistemas o conjuntos numéricos tenemos a los Naturales, Enteros, Reales (Racionales e Irracionales) e Irracionales. Cada uno tiene sus usos y propiedades y, de acuerdo con sus características, tendrá respuestas para determinadas operaciones. En el caso de las preguntas planteadas, $2 + 2$ tendrá su respuesta en los números Naturales; pero $(+2) + (+2)$ corresponde a los Enteros. En otras palabras, las expresiones no son equivalentes.

Un “2” puede representar la idea de elementos discretos (manzanas, personas, sillas), Un “+2” implica una dirección, sentido y magnitud. No tendría sentido, por ejemplo, hablar de $(+2)$ manzanas, pero sí de $(+2)$ kilómetros hacia el norte; mientras al primero le basta su magnitud o valor numérico; el segundo implica un desplazamiento.

Una expresión como $2 + 2$ en los Naturales puede significar juntar dos elementos discretos. Pero $(+2) + (+2)$ implica desplazamiento, lo cual sería mejor representarlo en forma vectorial. Lo que se quiere decir es que hay un error conceptual cuando se dice “+2” es lo mismo que 2.

Si pensamos un número entero como representativo de un desplazamiento, resulta fácil entender el resultado de operar $(+5) + (-8)$. Veamos algunas opciones para mostrar la operación anterior.



El ejemplo permite acercarnos a dos elementos didácticos importantes relacionados con la adición de enteros: comprender el porqué de un resultado y romper esquemas (como el hecho de pensar que un desplazamiento siempre se inicia desde el punto cero). A lo anterior agregaría la facilidad con que se podría relacionar la expresión $(+5) + (-8) = (-3)$ con una situación real (ejemplo: En Quetzaltenango, a cierta hora, la temperatura está en -1°C . En cierto momento aumenta 5°C y después vuelve a disminuir 8°C . ¿Cuál es la temperatura en el último cambio?

Se insiste, pensando en vectores y desplazamientos, se podría entender mejor la adición y sustracción de enteros. La condición es que no se confunda un número natural con un entero.

Cálculo del MCM y MCD: uso de bloques y regletas.

Andrés Marcial Ortiz Tzoc

1) Resumen

La enseñanza del mínimo común múltiplo y Máximo Común Divisor es fundamental en el conjunto de los números fraccionarios al trabajar las operaciones de sumas y restas heterogéneas. Desde la descomposición de los números compuestos en sus factores primos, se debe enseñar con recursos manipulativos para que el estudiante se le facilite el aprendizaje.

- a) Los colores ayudan a distinguir números primos y compuestos.
- b) El tamaño de los materiales es útil para representar las distintas cantidades.
- c) Los bloques de Lego permiten representar de mejor forma el cálculo del mcm y MCD.

2) Introducción

La siguiente propuesta de taller tiene como propósito facilitar el proceso del cálculo del mínimo común múltiplo y máximo común divisor, que son contenidos secuenciales dado su utilidad en la resolución de suma-resta de fracciones.

Actualmente los docentes enseñan dichos contenidos a partir de la clasificación de los números naturales en: subconjuntos de números compuestos y números primos. De ahí se parte para descomponer, realizar las operaciones necesarias y escribir el resultado.

Es importante que los estudiantes clasifiquen estos subconjuntos y en este caso puede demostrarse con regletas los números primos dado que estos recursos están diseñados de distintos tamaños y esto es de mucha utilidad para estos propósitos.

Sucede lo mismo con el máximo común divisor ya que se realiza el mismo procedimiento en cuanto a la descomposición. Para esta propuesta se asigna un valor a los diferentes colores de los bloques el cual será a criterio de cada participante. La idea fundamental es que el estudiante mediante los bloques y regletas se le facilite los aprendizajes de estos contenidos y se explicará el proceso a desarrollarse en las siguientes líneas.

3) Propósitos y alcance

El propósito de realizar el presente taller es facilitar el aprendizaje de estos contenidos al utilizar recursos que el estudiante puede interactuar al manipularlos ya que la práctica es fundamental, en un artículo de la RELIME D'Amore y Godino (2007) definen “Praxeología didáctica: Coincide con la praxeología matemática, pero la componente praxémica alude a las tareas del profesor y de los alumnos, técnicas de estudio, etc.”

Con base en lo anterior, se comprende que la enseñanza de ciertos contenidos deben ser prácticos y esto conlleva a que el docente debe buscar materiales concretos para la enseñanza, hacer que esas tareas ya no sean tediosas al dejarle que resuelvan un sinnúmero de ejercicios ya sea dentro o fuera del aula. La práctica matemática debe ser algo motivante para el estudiante por ende este taller busca contribuir al demostrar la enseñanza de la clasificación de números primos con el uso de regletas. Muñoz (2010) indica que las regletas de Cuisenaire son figuritas sólidas rectangulares de distintos tamaños con valores del uno al diez y tienen múltiples usos para la enseñanza de distintos contenidos. Por lo tanto estos recursos permiten clasificar los números primos respecto a los compuestos.

En cuanto a los bloques permitirán formar números compuestos de acuerdo a los valores que la persona a su criterio asigne a cada color, la ventaja de estos es que hay simples, dobles y triples en sus distintos colores. Esto ayuda a que se pueda formar distintas cantidades para luego calcular el mcm y MCD. Debido a los colores se puede demostrar con facilidad lo común y no común que tiende a confundir a estudiantes. Con todo ello se pretende lograr la facilitación de estos aprendizajes a estudiantes del nivel primario ya que según CNB debe desarrollarse en estos grados, por lo cual irá dirigido a profesores que imparten primaria.

4) Método:

Se procederá a explicar cada uno de los recursos y su utilidad, se trabajarán con grupos y se asignará una cantidad de material para cada equipo, luego ejemplificar a los participantes como se clasifican los números primos al utilizar las distintas regletas. Por ejemplo: se toma el cinco y se verifica su divisibilidad comparando los valores menores a este y se observará que solo la unidad y el mismo color se ajustan al mismo tamaño. Se procederá a dar una serie de ejercicios para que los realicen en equipo con cierto tiempo.

Con los bloques de igual forma, se solicitará que en consenso asignen a cada color el número primo que representará y lo anotarán en una tabla que irá con los recursos tangibles que se les proporcione. Se ejemplifica como se puede calcular el mcm al extraer los colores comunes y no comunes en su máximo tamaño y se hace un solo bloque de esta forma se harán los cálculos del mcm.

En cuanto al MCD, es más fácil de comprobar debido a que los colores establecen los números (repetidos) y se obtendrá el MCD en su menor cantidad de veces. La observación que se da es que se calcule primero el MCD para facilitar la manipulación de los bloques y no los confundan al final.

5) Diseños Didácticos:

Lo que se propone en el método son estrategias ya que al utilizar estos recursos se estimula en el estudiante o en este caso participante herramientas que podrá aplicar en su quehacer docente y se atiende al eslogan de la actividad el cual se refiere a compartir experiencias.

6) Materiales para cada participante:

Para llevar a cabo el presente taller es necesario entregar o con anticipación pedir a los estudiantes una bolsa que contenga lo siguiente:

- ✓ Hoja de papel en blanco.
- ✓ 1 lápiz
- ✓ 15 unidades regletas de Cuisenaire desde 1cm hasta 10cm
- ✓ 25 bloques de lego de una unidad dividido en 5 colores.
- ✓ 5 bloques de lego doble (5 colores)
- ✓ 3 bloques de lego triple (5 colores)

Nota: Los bloques de lego deben ser del mismo color en sus diferentes tamaños.

7) Referencias.

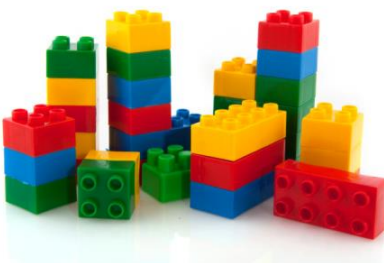
Bolt, B. (1988). *Actividades matemáticas*. Barcelona: Labor.

DÁmore, B. y Godino, J. (2007). *El enfoque ontosemiótico como un desarrollo de la teoría antropológica en didáctica de la matemática*: RELIME, 10(2).

Materiales:

- Regletas.
- Hojas
- Bloques

Figura 1. Bloque de Lego



Fuente: <https://bit.ly/2KECunM>

Figura 2. Regletas de Cuisenaire



Fuente: <https://bit.ly/2LfzTSL>

Construcción de los números enteros

José Tomás Cabrera y Cabrera

Resumen

El taller consiste en dar a conocer la formación de los números enteros, como clase de parejas ordenadas de números naturales, dada por el producto cartesiano del conjunto de los números naturales consigo mismo $N \times N$, de la cual se forma un nuevo conjunto numérico llamados Enteros y su clasificación como números enteros positivos, enteros nulos o cero y los enteros negativos.

Introducción

Cuando se resuelven pequeñas ecuaciones como $9 + x = 12$, $y + 3 = 8$, x, y tienen soluciones en el conjunto de los números naturales. Pero cuando se presentan ecuaciones como $8 + x = 2$, $5 \cdot y = 2$, x, y no tienen soluciones en el conjunto de los números naturales. Es en este preciso momento donde es necesario construir un nuevo conjunto numérico para darle solución a dichas ecuaciones Morales & Pinot (1990). De esta forma, el estudiante obtendrá mayor conocimiento del origen de los números enteros y definirá al número entero como “una clase de pareja ordenada de números naturales”, de esta forma, entenderá que por medio de la suma de parejas ordenadas o producto de parejas ordenadas, aduce que no es necesario o que no existe la ley de los signos.

Propósito y alcance

A través de esta propuesta, se pretende compartir la experiencia de la construcción de los números enteros con docentes y estudiantes del nivel medio que puedan participar a la actividad programada por la Maestría en Didáctica de la Matemática.

Método.

Para el desarrollo del taller se pretende aplicar el método integrador, de ahí que se proponen las siguientes actividades:

Actividades de inicio:

- a) Desarrollo de un rompehielos para que los participantes se involucren en el ambiente del taller
- b) Se hará entrega de un laboratorio con ejercicios de sumas y multiplicaciones de números enteros

Actividades de desarrollo:

Para este momento se procede a construir los números enteros por medio del producto cartesiano de $N \times N$, para formar parejas ordenadas, luego se clasificará en tres bolsas donde se establece la identificación de los números enteros positivos, números enteros negativos y los números enteros nulos o ceros. Siguiendo el siguiente paso es clasificar nuevamente cada bolsa colocándolas en cajita. Cada cajita se etiquetará con un representante canónico.

Para seguir con este paso se procederá con la suma y multiplicación de parejas ordenadas para establecer reglas de adición y multiplicación de enteros.

Actividades de cierre:

Se trabajarán en grupos de 8 personas máximo, para representar nuevas parejas de números naturales y aplicar la propuesta de las reglas para sumar y multiplicar números enteros.

Diseños didácticos

La propuesta sobre la construcción de los números enteros, surge por la falta de recursos didácticos sobre este conjunto numérico y porque la mayoría de estudiantes inclusive profesionales, no logran definir de una manera adecuada un número entero como una clase de parejas ordenadas de números naturales; esto implica en gran parte una dificultad en otros temas que relaciona a los enteros y el sentido que tienen (positivos, negativos y el cero) ya que la propiedad de los enteros, es también la misma para los números reales.

Esta propuesta ha sido aplicada a estudiantes de Cuarto Bachillerato en Ciencias y Letras con orientación en educación y computación en la Escuela Normal Bilingüe Intercultural de San Juan Ostuncalco; se ha visto un gran cambio especialmente en la definición de un número entero y la diferencia que hay entre un número natural y entero.

Se propone también aplicar la Teoría Antropológica de lo didáctico, porque en este enfoque se puede establecer la praxeología con sus cuatro momentos: tarea, técnica, tecnología y teoría.

Materiales

Materiales por parte del participante: 56 tarjetas de 9cm x 9cm, marcadores, masquin tape.

Bibliografía

Godino, J. D. (2004). *Matemática para Maestros*. Granada: GAMI, S. L.

Morales, B. R., & Pinot L., L. (1990). *Cuaderno de matemática, II Conjunto numérico*. Guatemala: Piedra Santa.

Disminución de factores y código numérico.

Ana Siguantay

Resumen

A través de grupos cooperativos, primeramente descubrirán el patrón oculto en unas fichas de colores, a quienes se les ha asignado un número primo. Y por medio de preguntas y pistas se darán cuenta, que el código, se encuentra al descomponer en sus factores primos a dichos números o de multiplicar números primos que han encontrado.

Posteriormente, escogerán un número cualquiera y le restarán alguno de sus divisores. A tal resultado, le obtienen nuevamente sus divisores, para restarle uno de ellos y así sucesivamente. Pierde, si le corresponde el número 1. Para ganar deberán de buscar la estrategia.

La *importancia* de realizar dicho taller, reside en presentar estrategias de enseñanza para el abordaje de números primos y divisores. Además promueve la socialización, el trabajo en equipo y desarrolla la habilidad lógica. Este taller tiene fundamentos de la teoría de aprendizaje por descubrimiento, siendo estas: enactiva, icónica y simbólica.

Propósito y alcance:

El propósito del taller es compartir actividades lúdicas sobre las temáticas antes mencionadas para despertar la curiosidad y promover el desarrollo de la lógica en los estudiantes, a través de descubrir patrones y establecer la estrategia de jugadas anticipadas.

El taller se dirige a personas con estudios de: Profesorado en matemática y física o profesorado en enseñanza media. A maestros del curso de matemática, del nivel primario y básico.

Método.

Este taller, tiene como referente teórico la situación didáctica, donde la enseñanza es percibida como la ayuda que se brinda al estudiante para que logre su aprendizaje matemático y el aprendizaje se entiende como el desarrollo de capacidades para que el estudiante alcance la competencia cuando interacciona con la actividad que le proporciona el medio. Según Nieto, Viramontes y López (2009) estas actividades deben exigir la solución a una problemática dada.

Ahora bien, según Salinas (2010), cuando hay un patrón de interacción, entre el estudiante con algún medio, en el cual se maneja algún tema de conocimiento, se nombra a eso una **situación**. Al involucrarse el docente en este patrón de interacción, se llama, **situación didáctica**. La cual, conlleva una **situación de acción**; donde debe aplicarse algún método para resolver la situación planteada. Una **situación de formulación**, que incluye reconstruir, descomponer y reconocer los conceptos. Seguidamente una **situación de validación**, cuando se construyen y se organizan los conceptos. Finalmente al hacer una reflexión sobre los procesos trabajados, se pasa a la **situación de institucionalización**. En la tabla 1, se muestra la secuencia de actividades programadas para el taller, en base a las situaciones didácticas.

Tabla 1: Secuencias de estrategias y actividades para el taller

Estrategias/Actividades	Descripción	Papel de los participantes
Actividad de presentación: Un nombre, un adjetivo	Elegir un adjetivo que represente cómo se sienten, el cual debe empezar con la misma letra que inicia el nombre.	Buscar el adjetivo según la inicial de su nombre para presentarse.
Actividad Rompehielos. Lo que tenemos en común.	Mencionar una característica de los participantes y ellos deben intercambiar lugar y dejar a alguien sin lugar, para que dirija la actividad	Intercambiarse de lugar de forma rápida para encontrar otro lugar para no quedarse de último
Objetivo como estrategias de enseñanza	Presentar el objetivo del taller.	Nivelar sus expectativas en cuando al taller para ello expresarán su opinión de lo que espera recibir del taller
Código numérico	Relatar historia para introducirlos en la actividad y empiecen a buscar el valor de cada ficha.	Descubrir el patrón de colores, haciendo cálculos, buscar la operación que les lleve al resultado, socializar con otros participantes sobre las posibles soluciones.
Puesta en común	Se les propondrán preguntas generadoras de conocimiento.	Exponer sobre las conclusiones a las que arribaron con su grupo.
Revilitador/Retroalimentación	Rally, estaciones.	Acordar como trabajar con todo el grupo
Disminución de factores	Explicar la dinámica del juego y que se practique.	Anotar las reglas del juego y aclarar sus dudas.
Preguntas generadoras	Encontrar la estrategia ganadora por medio de preguntas generadoras de conocimiento.	Ser dinámicos, creativos y estar concentrados para realizar las instrucciones dadas.
Puesta en común	Se les propondrán preguntas generadoras de conocimiento.	Exponer sobre las conclusiones a las que arribaron con su grupo.
Evaluación del taller	Completar rúbrica proporcionada.	Expresar conclusiones sobre el taller.

Fuente: Elaboración propia (2017)

Diseños didácticos.

Código numérico

Tabla 2: consideraciones y material para el desarrollo de la actividad

Materiales	Consideraciones
20 fichas de 9 colores	➤ Debe decirse los números en aleatorio, no en orden

distintos. Lápices Borrador Pliegos de papel bond Marcadores Presentación PowerPoint	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pueden preguntar números. El 1 no existe y hay otros que no existen en el sistema por no tener color. ➤ Solo decir la fichas que forman el número ➤ Deben darse pistas y sugerir qué se podría hacer. ➤ Así mismo, en esta actividad se hará saber que los números compuestos son formados por la multiplicación de dos o más números primos. Por tanto, deben utilizar esta operación y no la suma. Lo anterior, es una pista para que utilicen la factorización prima
---	--

Fuente: Elaboración propia (2018)

Se debe tomar en cuenta lo descrito en la tabla 2, para luego comentar el taller con: Comentar la siguiente historia: En cierta población, se utilizan las siguientes fichas para pagar: rojo, verde, celeste, azul, amarillo, café, morado, rosado y negro. Si alguien quiere comprar Q10 de pan, utiliza una ficha roja y una celeste. Otra persona quiere comprar un cuaderno espiral de Q15, utiliza una ficha celeste y una verde o si paga Q20 por el arreglo de los zapatos, entrega dos fichas rojas y otra celeste, o si deben de pagar Q18, emplean una ficha roja y dos verdes. ¿Qué valores tienen las fichas de colores, en esa población? ¿Qué ideas tienen? ¿Qué sucederá con las fichas que no utilizó?

Tabla 3: Cogido numérico

Ficha	Valor Asignado	Ficha	Valor Asignado	Ficha	Valor Asignado
	2		3		5
	7		11		13
	17		19		23

Fuente: Adaptado de Ronquillo Et al (2017)

Si ya tienen alguna noción del valor que le corresponde a cada ficha de color, se les pedirá que lo comprueben: se les proporcionará cantidades y ellos deben hallar las fichas a utilizar.

Luego que ya hayan descubierto el código en las fichas de colores (tabla 3), según Ronquillo et al (2017) se les pide a los participantes que socialicen y respondan las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es un número primo?
2. ¿Qué es un número compuesto?
3. ¿El 1 es un número primo? Sí, no y por qué.
4. ¿Cuál es el número más pequeño que se puede formar con 4 fichas? ¿Por qué?

5. ¿Cuál es el número más pequeño que se puede formar con 4 fichas distintas? ¿Por qué?
6. ¿Qué es el mínimo común múltiplo? ¿Cómo lo podemos calcular?
7. ¿Qué es el máximo común divisor? ¿Cómo lo podemos calcular?

Disminución de factores

Materiales: Hojas bond, Lápiz y Borrador

Tabla 4; Forma de jugar disminución de factores

JUGADOR	NÚMERO BASE	FACTORES	PASOS A SEGUIR
1	20	1, 2, 4, 5, 10, 20	Se selecciona uno de los factores y ese factor se resta al número base para dar lugar al número de la siguiente jugada.
2	16	1, 2, 4, 8, 16	Al restarle 4 a 20 obtenemos 16, se obtienen los factores del 16 y se le resta uno de dichos factores.
1	15	1, 3, 5, 15	$16 - 1 = 15$, se obtienen sus factores y se le resta uno de ellos.
2	10	1, 2, 5, 10	Se repite el proceso.
1	8	1, 2, 4, 8	Se repite el proceso.
2	4	1, 2, 4	Se repite el proceso.
1	3	1, 3	Se repite el proceso.
2	2	1, 2	Se repite el proceso.
1	1		En esta jugada, el jugador uno es quien pierde.

Fuente: Roquillo et al (2017)

En la tabla 4 se muestra la forma de jugar. Luego de practicarlo se realizarán preguntas para que busquen la estrategia ganadora.

Bibliografía

Nieto, N., Viramontes, J. y López, F. (2009). ¿Qué es matemática educativa? Culcyt. Educación Matemática. 6 (35) 16

Ronquillo, J., Ardón, D., Mack, L. y Némsis, L. (2017) *Disminución de factores y valor numérico*. Guías didácticas, experiencia 2017. 9 – 13. Recuperado de: <http://circulosmatematicos.org/recursos/>

Salinas, M. (2010). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Revista. 5 (9) 2-6

Estrategias lúdicas en los Fraccionarios

Otra mirada al abordaje de las fracciones

Grilde Ivonn Gómez Tihuila

grildeg@gmail.com

Nivel medio, ciclo básico y Nivel primario / taller / pensamiento numérico

Resumen

Debido a la importancia de los números racionales y su dificultad en su proceso de enseñanza aprendizaje, se busca promover la estrategia que emplea Guatemala basada en una metodología japonesa, donde se le involucra activamente al estudiante.

Este método busca tomar en cuenta al estudiante como parte activa en el proceso de enseñanza aprendizaje, a través de actividades guiadas, utilizando material de fácil adquisición.

En el taller se utilizará y elaborará material concreto, semiconcreto (bloques y rectas numéricas, entre otros) y su respectivo manejo en el proceso numérico.

Introducción

En la actualidad el uso de números racionales es de gran importancia en la vida cotidiana, desde preparar una receta culinaria, hasta el desarrollo de nueva tecnología. Es decir, los números racionales se requieren para el estudio de nuevos contenidos matemáticos. En el salón de clases se ha observado la necesidad de buscar nuevas estrategias para optimizar el aprendizaje de este contenido en particular, debido a que suele ser muy abstracto para los estudiantes. El planteamiento de este taller parte de que el estudiante tenga una experiencia vivencial para transferirlo a un conocimiento significativo.

Propósitos y alcances

El propósito es presentar los números racionales a través de la estrategia que utiliza Guatemala donde se evidencia iniciar el proceso enseñanza aprendizaje de la parte concreta hasta llegar a lo abstracto, por medio de actividades lúdicas, utilizando material económico que puede adquirir el estudiante.

El alcance que se pretende con este taller es mostrar al docente la importancia de la réplica de esta técnica con los estudiantes, haciendo que estos se involucren elaborando su propio material, de tal manera que lo manipulen para mejorar su proceso cognitivo en relación a los números racionales, a través de la estrategia de Guatemala. Los contenidos son aplicables en el Nivel primario y básico.

Método

La propuesta metodológica del taller se basa en la descripción de Guatemala y su adaptación en el nivel básico.

- La metodología se presenta bajo el siguiente orden
- Involucramiento de los estudiantes debe ser total
- Sujeto de la clase debe ser el o la estudiante
- El rol del o la profesora es ser facilitador en el aprendizaje
- La planificación de la clase debe ser preparada con anticipación para evitar inconvenientes
- Indicadores de logro deben ser alcanzados en un 100%
- Evaluación formativa se debe dar en todos los momentos del proceso enseñanza y aprendizaje
- Los estudiantes deben trabajar en forma individual y en pareja
- Deben tener la habilidad adecuada de lectura. Según la metodología de Guatemala.
- Trabajo práctico

Tiempo	Actividad	Recursos
15 min.	Bienvenida, gafetes y actividad rompehielo,	Cartulina, ganchos, fruta de la temporada.
60 min.	Taller de números fraccionarios	60 pliegos de papel bond, papel construcción, tijeras, reglas, marcador, pizarrón, computadora y cañonera
5 min.	Evaluación y retroalimentación	Preguntas guiadas
5 min.	Sociabilización de la actividad y conclusiones -	Recursos humano: Asistentes y Tallerista
5 min.	Evaluación de actividad	Rúbrica

Diseño didáctico

En la metodología de Guatemala el docente será un facilitador, orientador y guía que presentará la metodología, seguidamente los estudiantes trabajarán de forma individual, posteriormente lo harán en parejas. Por **ejemplo:** harán bloques de material semiconcreto para graficar las fracciones, luego realizará la recta numérica para identificar los tipos de fracciones, propias e impropias, números mixtos, se trabajará con cintas y por último se presentará el proceso de las operaciones básicas con esta metodología. Complementado se realizará hoja de trabajo

Aportes: usualmente los contenidos de los números racionales se dan de una manera tradicional y que le es abstracto al estudiante, haciendo que el proceso de enseñanza aprendizaje sea defectuoso para él. Esta estrategia busca que a través de los diferentes procesos, el estudiante tenga un aprendizaje significativo, de tal manera que pueda utilizar este contenido en cualquier problema que se le presente.

Referencias:

Aguilar, A. Bravo, F. Gallegos, H. Villegas, M. Reyes, R. (2009), *Aritmética y Álgebra*. México: Pearson.

Nakayama, K. Cayetano, S. (2011), *Guía para Docentes Matemática*. Guatemala: Digecade

Suma de fracciones con regletas de colores o Cuisenaire

Manuel Castro Sincú.

Resumen

El desarrollo y el aprendizaje de las fracciones cuando se manipulan objetos se torna más significativo e interesante para el estudiante; además ayuda a adquirir mayor capacidad en la resolución de problemas.

En nuestro entorno existen muchos elementos matemáticos que se pueden utilizar en la suma de fracciones; lo que suele ser más interesante si se plantea problemas adecuados al contexto del estudiante, al mismo tiempo ayuda a que ellos busquen las estrategias pertinentes en lugar de seguir solo un algoritmo memorizado, esto no produce mayor valoración en el aprendizaje debido a que solo siguen procedimientos sin usar el razonamiento.

Introducción

La suma de fracciones homogéneas y heterogéneas suele ser más comprensible si se utilizan materiales concretos en el desarrollo del proceso de aprendizaje y la enseñanza. El objetivo del taller es proporcionar herramientas que parte de lo concreto (mediante el uso de regletas de colores o regleta de Cuisenaire) a lo abstracto en el desarrollo de la suma de fracciones; además se desarrollará bajo el enfoque socioepistemológico.

Propósito y alcance

El taller tiene como propósito facilitar la comprensión de la suma de fracciones usando regletas de Cuisenaire y usando moneda nacional para la realización de operaciones. El tema de fracciones muchas veces el estudiante no distingue la forma de operación de una fracción homogénea y una fracción heterogénea. El taller va dirigido a *docentes de primaria y de primero básico* que trabajen el área de la matemática.

Materiales

Los materiales necesarios para el desarrollo del taller son 15 juegos de regletas desde 1cm. a 10 cm. De longitud. Donde la regleta de 10 cm se tomará como la unidad.

Método

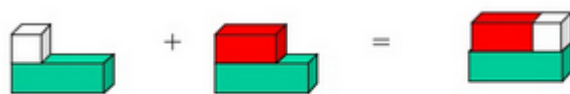
Para el abordaje del taller se hará énfasis en el enfoque socioepistemología, realizando trabajos en equipos de 4 o 5 participantes; iniciando con la demostración y los detalles sobre los usos de los materiales (regleta de Cuisinaire), llevando a cabo algunos ejercicios que tengan el grado de dificultad de forma progresiva en la resolución de problemas.

Diseños didácticos

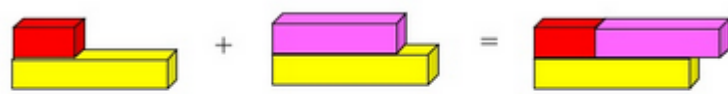
La regleta de Cuisinaire consta de una variedad de regletas desde tamaño de 1cm de longitud hasta de 10cm.

Iniciando con la comprensión de cómo se realizan la suma de fracciones con igual denominadores y fracciones con diferentes denominadores.

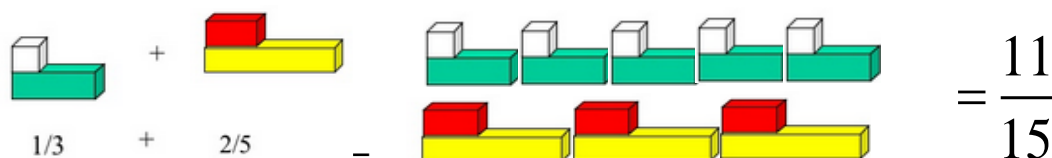
Ejemplo: para la suma si se desea sumar: $\frac{1}{3} + \frac{2}{3} =$


$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{3}{3}$$

Sumar $\frac{2}{5} + \frac{4}{5} =$


$$\frac{2}{5} + \frac{4}{5} = \frac{6}{5}$$

Suma de fracciones con diferente denominadores se trabajará diferente. $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} =$


$$\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{11}{15}$$

Los ejemplos descritos muestran algunas formas que se pueden resolver la suma de fracciones usando regletas de colores o regletas de Cuisenaire. Además de usar estos materiales manipulativos se dará a conocer otros problemas usando el enfoque Socioepistemológico.

Referencias

- Cantoral, R., & Reyes Gasparini, D. (2014). Socioepistemología y Empoderamiento: La profesionalización docente desde la problematización del saber matemático. *Bolema*,.
- Cantoral, R., Montiel, G., & Reyes Gasparini, D. (2015). El Programa Socioepistemológico de Investigación en Matemática Educativa: El caso de Latinoamérica. *Revista Latinoamérica en Matemáticas Educativa*, 10.
- Martín Martín, J. F. (2005). *Aprender jugando, manipulando y razonando*.
- Páez Ramírez, C. I., & Santana Solórzano, L. G. (Noviembre de 2010). Las regletas matemáticas como estrategia para la enseñanza y solución de la adición y sustracción en niños de secundogr primaria. *Tesis*, 73. México.

Khan Academy: Herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Juan Américo Calderón Mazariegos



Resumen

En este taller los docentes participantes aprenderán sobre cómo las tecnologías en general y un recurso como Khan Academy en particular pueden ayudar a transformar la dinámica de un aula. Para ello, conocerán el potencial y características de la herramienta; cómo incorporarla en sus prácticas pedagógicas; y cómo evaluar el impacto y los aprendizajes de manera auténtica. Este taller ha sido distribuido en tres etapas. Cada etapa está organizada en actividades, las que a su vez poseen un conjunto de pasos específicos a desarrollar. En este taller se proponen algunas lecturas, presentaciones y plantillas digitales.

Introducción

Para un profesor intentar enseñar y que los estudiantes aprendan en el siglo XXI, empleando estrategias y recursos del siglo XX, es una acción arriesgada y que muy probablemente conduzca al fracaso en el aula. Los estudiantes que hoy están en los salones de clase han cambiado de manera importante como resultado de sus vivencias con tecnología fuera de las escuelas y demandan una educación de mayor calidad y que esté conectada con el mundo que les toca vivir a diario.

La tecnología, que ha entrado a las aulas con mayor o menor velocidad, utilizada correctamente, ha mostrado ser un excelente aliado para ayudar a convertir el aprendizaje de los alumnos en algo más atractivo, desafiante, conectado con su realidad y útil para su futuro. La misma tecnología que produjo los cambios en nuestros estudiantes, también proporciona las herramientas para implementar formas de enseñar y aprender más efectivas y reales.

Propósito y alcance

El objetivo general de este taller de capacitación es entregar herramientas al docente para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemática, mediante un recurso tecnológico que tenga como base un sistema que propicie el autoaprendizaje activo en línea.

Este taller está destinado a docentes y directivos interesados en descubrir las posibilidades de las tecnologías en el aula, que poseen un manejo básico de tecnología y están interesados en desarrollar experiencias e innovaciones en sus prácticas utilizando recursos tecnológicos, proporcionando a sus estudiantes un mayor protagonismo en su aprendizaje.

Método

Durante el taller se realiza un trabajo teniendo en cuenta las necesidades particulares de cada participante, su nivel de aprendizaje y conocimientos previos.

Entre las principales actividades que deberá realizar el docente, se encuentran:

- Exploración y trabajo con los recursos previstos por Khan Academy
- Creación de actividades de aula para el nivel que el profesor determine trabajar y los ejes y aprendizajes esperados que se seleccionen.

- Utilizar distintos recursos digitales para desarrollar la actividad.
- Crear instrumentos de evaluación para los distintos trabajos realizados.
- Participar en discusiones pedagógicas sobre los temas propuestos.

Diseños didácticos:

El objetivo general del taller es potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemática, mediante un recurso tecnológico que tenga como base un sistema que propicie el autoaprendizaje activo en línea.

Los objetivos específicos del taller son los siguientes:

1. Conocer las herramientas que provee Khan Academy para la enseñanza y aprendizaje de la Educación Matemática.
2. Explorar los vídeos, máquina de ejercicios y sistema de seguimiento que provee Khan Academy para la Enseñanza y Aprendizaje de la educación matemática.
3. Diseñar situaciones de aprendizaje para la integración de las herramientas de Khan Academy en el proceso de enseñanza y aprendizaje y reconocer sus posibilidades para el seguimiento y evaluación del mismo.

Los contenidos que se trabajarán durante el taller son los siguientes:

Etapa 1: Uso de Khan Academy

- Conociendo Khan Academy.
- Registrarse en Khan Academy.
- Buscando recursos para la clase.
- Ejercitando lo aprendido.
- Creando una clase.

Etapa 2: Incorporando Khan Academy en el Aula

- Articulación curricular de Khan Academy.
- Estrategias para utilizar Khan Academy en el aula.
- Implementando Khan Academy en el aula.

Etapa 3: Acompañamiento y Evaluación con Khan Academy

- Revisando el progreso en Khan Academy.
- Analizando el progreso de los estudiantes.
- Tomando decisiones didácticas basadas en datos.
- Evaluando el taller de capacitación

Página web de la plataforma

<https://es.khanacademy.org/math>

Referencias

Rodríguez, J. (2014). *Khan Academy: Herramienta para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Matemática*. Valparaíso, Valparaíso, Chile: Centro Costadigital. Obtenido de <https://www.educandojuntos.cl/wp-content/uploads/2016/01/manual-para-el-uso-de-khan-academy.pdf>

El abuelo y el juego de fracciones con su reloj

Luis Leonardo Argueta Mogollón

a) **Resumen**

Muchos maestros presentan conflicto al momento de representar una fracción en su notación decimal, el problema se agudiza con el sistema sexagesimal en grados. En este taller se presenta el manejo de fracciones por medio de material concreto donde los participantes dibujan círculos que luego dividen en partes iguales para relacionar el sistema sexagesimal y el sistema decimal. El taller se realiza con postulados de la ingeniería didáctica para que el participante construya el conocimiento correcto y adecuado sobre fracciones. Este proceso con la manipulación de material fortalece el aprendizaje y enseñanza de fracciones.

b) **Introducción:**

Este taller tiene relevancia para los profesores de matemática de primaria y nivel medio porque adquieren una nueva estrategia de enseñar fracciones en el aula; permite aprender cómo utilizar material de uso común para este tema se mejora la comprensión del sistema sexagesimal y decimal en relación con las fracciones y su representación en notación decimal.

c) **Propósito y alcance:**

El propósito del taller es que los docentes de matemática del nivel primario y ciclo básico del nivel medio tengan otras estrategias lúdicas sobre la enseñanza y manipulación de fracciones en el aula. Que practiquen las fracciones en el sistema sexagesimal, su representación en notación decimal y creen material concreto para el desarrollo de este tema dentro del aula. Yaneth Ríos (Ríos, 2007) menciona que “Uno de los conceptos en las matemáticas escolares, para el cual los alumnos presentan diversas dificultades en su comprensión, es el de las fracciones” menciona también que el estudiante debe manejar sus diversas representaciones conceptuales y es entonces donde la función de este taller cobra relevancia porque fortalece la didáctica del tema por otros medios y con apoyo de distintos materiales.

Se utiliza la ingeniería didáctica porque Dora Calderón y Olga León (Calderón & León, 2018) indican que es una propuesta que permite la confrontación entre los conceptos previos y los cambios, ellas le llaman “corpus”, generados durante la fase de experimentación y a posteriori. Es común que se realicen ejercicios de fracciones en el aula pero a nivel simbólico pero no se lleva a cabo con material concreto y se pretende con este taller que los participantes conozcan algunos materiales apropiados para la enseñanza de fracciones. Después de las etapas de la ingeniería didáctica los asistentes compartirán en grupos de 3 a 5 personas los ejercicios, trabajos y otros que realicen durante el taller; según Mary Correa (Correa, 2013) se da una enseñanza recíproca al tener los intercambios sociales mientras los estudiantes adquieren las habilidades en el manejo de las fracciones al aplicar la teoría socioconstructivista de Lev Vigotsky. Se desea que exista socialización sobre los productos y la actividad realizada en el taller como una forma de compartir experiencias y otras aplicaciones del material elaborado.

d) **Método:**

La estrategia de enseñanza en el taller es expositiva por cuanto el maestro utilizará una presentación de PowerPoint para exhibir las falencias en la comprensión de las fracciones; según el Centro de Estudios de Opinión (Centro de Estudios de Opinión) el taller también es participativo porque será un ámbito de reflexión y de acción en el que se pretende superar la separación que existe entre la teoría y la práctica, entre el conocimiento y el trabajo de fracciones en el aula.

Por las etapas de la teoría de la ingeniería didáctica también será experimental ya que se contrastará el conocimiento que ya tienen las personas con la parte propiamente de trabajo con material concreto (experimentarán) para finalmente demostrar la relación entre las fracciones en cualquier sistema, su notación decimal y el valor al que hacen referencia. El taller se dividirá en las etapas de la siguiente matriz.

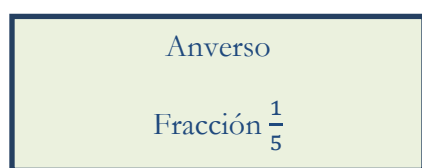
Et.	Actividad	Minutos
01	Bienvenida y dinámica para conocer a los participantes. Se utilizarán tarjetas para que ellos encuentren a su pareja.	10
02	Exposición del tallerista y etapa a priori sobre fracciones en el sistema decimal, sexagesimal y su notación decimal.	10
03	Etapas de experimentación o de trabajo. Los participantes trazan 8 círculos del mismo tamaño; cada círculo es dividido en 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 y 10 partes los cuales serán identificados con una fracción y recortados. Lo mismo se realizará con 8 tiras de papel de 3 centímetros de ancho por 360 milímetros de largo. Se realizarán ejercicios de tiempo en minutos según el reloj analógico del abuelo para conocer su representación en fracción y la notación decimal correspondiente.	35
04	Participación en grupos de 3 a 5 personas para compartir los aprendizajes contruidos y socializar los resultados.	15
05	Contrastación entre el conocimiento a priori y el posteriori y creación de un cartel sobre las conclusiones y aplicaciones del aprendizaje en el taller.	10
06	Evaluación del taller	10

Ejemplo:

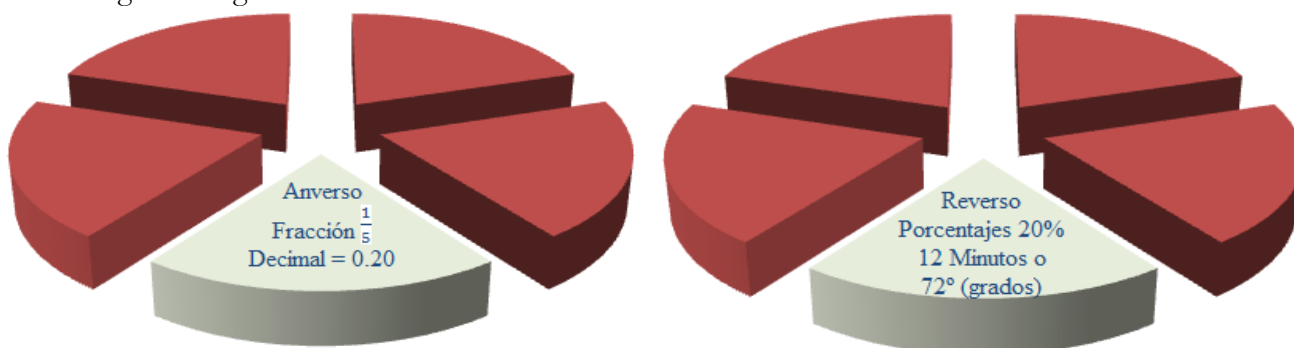
Etapas A priori de la ingeniería didáctica: El tallerista presenta a la concurrencia problemas con fracciones en base al reloj análogo o de agujas por ejemplo ¿ $\frac{1}{2} = 0.5$ pero en el reloj $\frac{1}{2} = 0.3$ porque son 30 minutos? ¿Cuántos minutos contiene $\frac{1}{5}$ de hora? Márquelo en el reloj.

Etapas experimentación de la ingeniería didáctica: El participante divide un rectángulo de cartón y un círculo de cartón en varias partes, pedazos o fracciones. Los identifica en el anverso como fracciones, decimales y centímetros; mientras en el reverso, porcentajes, grados y minutos. Procede a formar las respuestas de la etapa A priori. En la siguiente hoja usted observará un ejemplo de lo que debería armar los asistentes al taller. El maneja fracciones en diferentes sistemas numéricos.

Al problema ¿Cuántos minutos contiene $\frac{1}{5}$ de hora? Márquelo en el reloj. En sus fracciones de rectángulo debería seleccionar la parte que rotuló así:



En sus círculos presentarán algo parecido a la parte de color diferente de la siguiente figura.



Etapas A posteriori de la ingeniería didáctica: Las personas que asisten al taller identifican sus equivocaciones en el manejo de fracciones en el reloj, sistema sexagesimal y decimal; contrastan los valores de su etapa A priori con los de Posteriori para comprender el uso de fracciones y los errores comunes al usar diferentes sistemas.

e) **Diseños didácticos:**

Los participantes conocerán cómo elaborar material y otras estrategias para la enseñanza de fracciones. Después del listado de materiales se presentan imágenes de las fichas que elaborarán los participantes.

f) **Referencias:**

Calderón, D. I., & León, O. L. (2018). *La ingeniería didáctica como metodología de investigación del discurso en el aula*. recuperado de http://die.udistrital.edu.co/sites/default/files/doctorado_ud/publicaciones/ingenieria_didactica_como_metodologia_investigacion_del_discurso_en_aula.pdf

Centro de Estudios de Opinión. (s.f.). *Conceptos básicos de qué es un taller participativo, como organizarlo y dirigirlo, cómo evaluarlo*. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Antioquia. Recuperado de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/1650/1302%20%5B26>

Correa, M. C. (2013). *El constructivismo como metodología para el fortalecimiento de las fracciones en alumnos de cuarto grado de primaria*. (Tesis no Publicada). Universidad Pedagógica Nacional

Unidad 098 D.F. Oriente. México. Recuperado de
<http://200.23.113.51/pdf/29905.pdf>

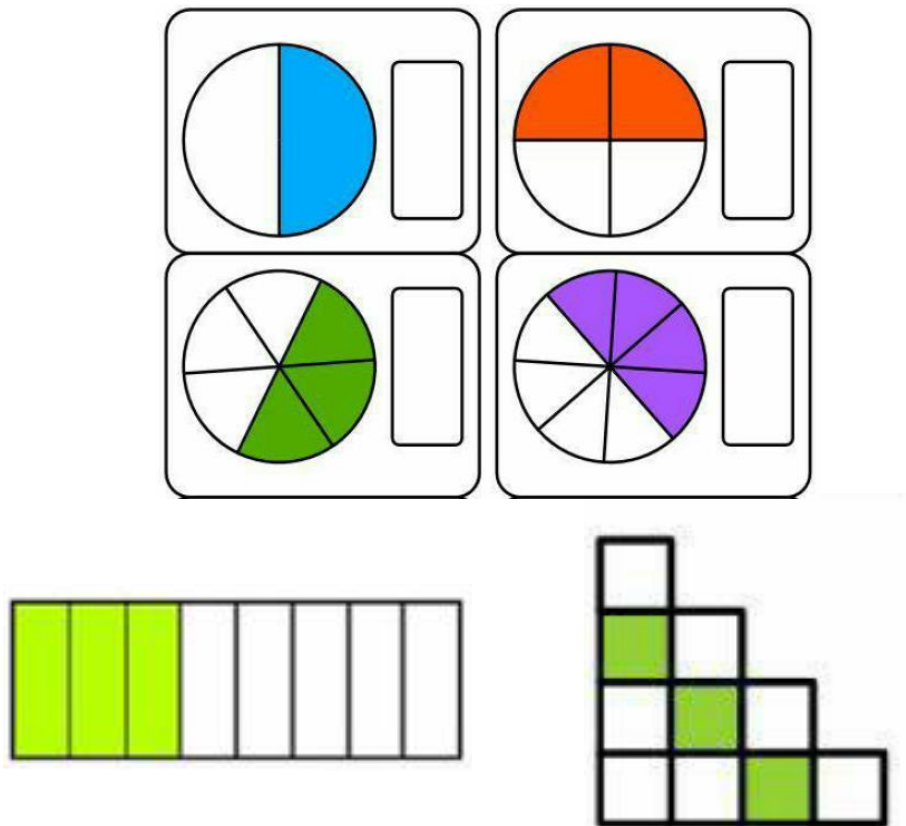
Ríos, Y. (2007). Una ingeniería didáctica aplicada sobre fracciones. *Revista Omnia*, 13(2), 120-157.

g) **Materiales:**

Los materiales a utilizar son:

1. Un pliego de cartón (puede ser de material reusable) por participante
2. Tijeras
3. Lapiceros de color rojo, negro y azul
4. Crayones
5. Regla, transportador y compas

h) **Diseños y material a trabajar en el taller:**



Material tomado el 25/04/2018 de <https://drive.google.com/file/d/0B-8xU7GYz0-ObVVWYjJQNFE0SWc/view>

Operaciones numéricas en 3D

Nery Herald Villegas Matzar

1. Resumen

El tema de “operaciones numéricas en 3D” consiste en utilizar las operaciones matemáticas básicas con objetos tangibles y demostrar que ya se ha utilizado o dar a conocer materiales para trabajar en los salones de clase, estableciendo pasos y secuencias lógicas para el aprendizaje de los estudiantes.

Por ejemplo:

- a. Se darán a conocer las propiedades de forma de juego, a cada participante se le dará una hoja donde deberá escribir ejemplos de dichas propiedades.
- b. Con los dados se enseña la suma, resta, multiplicación y división. Con la resta, como se sabe la suma de los lados opuestos de un dado siempre es siete, entonces al lanzar los dados se suman los lados de abajo aplicando una resta mental.
- c. Con monedas de 0.5, 0.10, 0.25, 0.50 y 1 quetzal se pueden representar las fracciones.
- d. Con el abaco representar los números mayas.

2. Introducción:

El presente taller tiene como propósito acercarnos a la práctica de las operaciones básicas aritméticas, relacionando también con el aprendizaje de los estudiantes.

Hacer ejercicios de operaciones básicas parece muy sencillo pero y en realidad lo es, pero el aprendizaje de contenidos vas más allá de sumar, restar, multiplicar y dividir, se requiere saber cómo introducirlos en la práctica y de qué manera. Las operaciones numéricas en 3D representan un aprendizaje tangible, es decir manipulación de objetos, lo que provoca una estimulación en los estudiantes de descubrimientos y creatividad.

Aquí se encontrarán los pasos para seguir actividades didácticas con números reales, especialmente con enteros y fracciones. De una forma didáctica se explicara cómo se enseñan las propiedades y cuál es su utilización en la realidad.

Ahora bien, se deben tomar en cuenta otros sistemas de numeración y específicamente el sistema de los números mayas, básicamente todos tienen conocimiento teórico de estos contenidos pero pocos conocen la práctica y su adaptación al contexto.

3. Propósitos y alcance:

El propósito de este taller es proporcionar a la audiencia actividades lúdicas para el uso de las operaciones básicas aritméticas, también estrategias para tener habilidades matemáticas y

que puedan utilizarse en cualquier lugar y en cualquier momento. Esto para dejar a un lado las clases de 20 o 30 ejercicios sin saber exactamente cómo utilizarlas. Siguiendo la secuencia de contenidos que presente el Curriculum Nacional Base (CNB) las operaciones aritméticas están destinadas para el grado de Primero Básico en el área de matemática 1, también para ejercitar la mente y utilizar las operaciones básicas para resolver otros problemas de un nivel más alto, solamente con la habilidad mental que se cultiva a base de actividades.

4. Método:

Para explicar las propiedades de los números reales, se utilizará como referencia la recta numérica, también se necesita hacer una tabla con filas donde estén las propiedades y columnas donde estén las operaciones básicas, de tal forma que en esa tabla se compruebe, si se aplica o no dicha propiedad. En las celdas de las tablas se utilizarán ejemplos, básicamente se suponen que la audiencia ya sabe la definición de las propiedades y en qué consisten. De forma individual cada integrante debe llenar esta tabla con ejemplos que ellos se inventen, la recta numérica se utilizará como referencia para verificar si el resultado en la propiedad da un número real que se encuentra en la recta numérica.

La siguiente parte consiste en aplicar las operaciones básicas con juegos, en este caso se van a utilizar dados, se aplicará la suma, resta, multiplicación y división. Para esto, se requiere de una gran cantidad de dados. Para el caso de la división será una dinámica diferente, se usarán tres dados. Dos representan el dividendo y uno el divisor para ver cuantos caben y cuantos sobran.

Las monedas son las representaciones más claras de las fracciones, para ello se utilizarán monedas de diferente valor y se explicará la noción de fracciones. Con ello se pueden realizar algunas operaciones de suma y resta, que son las más adecuadas y fáciles de adaptar en las fracciones.

La ley de signos es fundamental, para ello se utilizará unas caritas de emojis, la carita feliz represente un amigo positivo, la carita roja un enemigo negativo, por ejemplo: positivo y positivo, da como resultado positivo. La antología sería: el amigo de mi amigo, es mi amigo.

Para los números mayas se usa el ábaco maya el cual se usa como referencia los conceptos del Doctor Domingo Yojcom.

5. Diseños Didácticos:

Las actividades descritas en el método no son exactamente juegos, son estrategias para aprender operaciones básicas numéricas desde otra perspectiva, las actividades buscan estimular la didáctica en las aulas, también desarrollar el pensamiento lógico de los estudiantes. Se ha tomado como referencia algunos textos de matemática.

6. Materiales para cada participante:

Cada participante deberá tener los siguientes materiales para poder llevar a cabo el taller.

- A. 5 monedas de Q1.00, 20 monedas de Q0.05, 20 monedas de Q0.10, 10 monedas de Q0.25 y 20 monedas de Q0.50.
- B. Una hoja con las propiedades de las operaciones con números reales.
- C. 5 dados.
- D. Un Abaco para cada participante.

7. Referencias:

Bandreth, G. (1999). Juegos con Números. España: Gedisa S. A.

Bolt, B. (1988). Actividades Matemáticas. Barcelona: Labor.

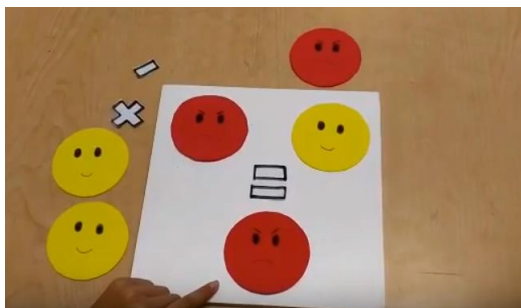
Brujanda, M. P. (1988). Juego y aprendo Matemática. Madrid: Ediciones Propias.

Materiales:

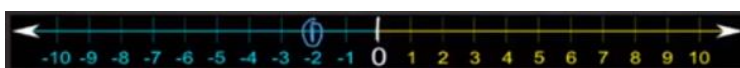
Dados.



Copias para la tabla de propiedades



Reglas para la recta numérica



Propiedades	Suma o adición	Multipliación	Resta o sustracción	División
<u>Cerradura</u>	$2, 4 \in \mathbb{R}$ $2+4=6 \in \mathbb{R}$ $a+b \in \mathbb{R}$	$2, 4 \in \mathbb{R}$ $2 \cdot 4=8 \in \mathbb{R}$ $a \cdot b \in \mathbb{R}$	$2, 4 \in \mathbb{R}$ $2-4=-2 \in \mathbb{R}$ $a-b \in \mathbb{R}$	X
<u>Conmutativa</u>	$2+4=4+2$ $a+b=b+a$	$2 \cdot 4=4 \cdot 2$ $a \cdot b=b \cdot a$	X	X
<u>Asociativa</u>	$2+(4+5)=(2+4)+5=11$ $a+(b+c)=(a+b)+c$	$2 \cdot (4 \cdot 5)=(2 \cdot 4) \cdot 5=40$ $a \cdot (b \cdot c)=(a \cdot b) \cdot c$	X	X
<u>Distributiva</u>	$2 \cdot (4+5)=(2 \cdot 4)+(2 \cdot 5)$ $a \cdot (b+c)=(a \cdot b)+(a \cdot c)$	X	X	X
<u>Elemento neutro</u>	0 Cero $2+0=2$ $a+0=a$	1 uno $2 \cdot 1=2$ $a \cdot 1=a$	0 Cero $2-0=2$ $a-0=a$	1 uno $\frac{2}{1}=2$ $\frac{a}{1}=a$
<u>Inverso</u>	$2+(-2)=0$ $a+(-a)=0$	$2 \cdot \frac{1}{2}=1$ $a \cdot (\frac{1}{a})=1$	X	X

Abaco maya



¿Sabe usted SUMAR?
Métodos no convencionales para lo convencional.

Sofía Noemí Gutiérrez Méndez

Resumen

Cuando nos concentramos en un contenido matemático perdemos la intencionalidad que éste debería tener, es por ello que nos dedicamos a la repetición de algoritmos que permiten memorizar, y muchas veces no se le presta atención al propio algoritmo. Es necesario reflexionar sobre las prácticas arraigadas en los sistemas educativos y presentar innovaciones que permitan trascender de tal forma que se atiendan las construcciones de pensamiento que sirven para dar soluciones a una situación problema. En función de esta idea se propone una situación didáctica que parte de la suma para el desarrollo de habilidades de pensamiento que permitan proponer estrategias de solución.

Introducción.

En un modelo educativo basado en competencias, debe prevalecer la toma de decisiones, la creatividad, entre otros aspectos a desarrollar en las aulas; que permitan que el estudiante sea partícipe de la evolución de su propio conocimiento; por lo tanto, el sistema educativo debe facilitar el desarrollo de habilidades para formar personas competentes. Sin embargo, desarrollar habilidades matemáticas debe estar precedido del desarrollo de habilidades de pensamiento iniciando con la observación que debería darse en cualquier situación de la vida cotidiana o más aún en la vida escolar.

Según el Informe del Pilotaje Proyecto Mineduc-Casio (Educación, 2017), los estudiantes proponen estrategias de solución si son de alguna forma presionados por los docentes para hacerlo, pero qué sucede si el docente no sabe cómo hacerlo. Se debe formar al docente para que puedan proponer situaciones que reten al estudiante.

En Guatemala la empresa Casio ha atendido a los docentes presentando algunas situaciones problema que permiten que ellos mismos desarrollen sus habilidades de observación, comparación y análisis. Este taller retoma esta iniciativa y presenta una situación de aprendizaje que permite que los docentes construyan soluciones manipulando materiales concretos y realizando procesos abstractos en los que pueden incluir el uso de la calculadora para agilizar los procesos, pero también puede realizarlos sin esta herramienta.

Propósito y alcance.

El propósito de este taller es estimular el desarrollo de habilidades de pensamiento como la observación, la comparación, la relación y descripción; como base para establecer estrategias de solución de problemas.

Está dirigido a los docentes que imparten el curso de matemática principalmente en básicos y diversificado, y que están dispuestos a experimentar para poder crear sus propias situaciones de aprendizaje.

Método.

Se presenta una situación de aprendizaje en la que activarán conocimientos previos, se manipularán objetos concretos que permitan observar lo que sucede en cada caso para poder matematizar la situación.

Se permitirá el trabajo en equipo con el fin de establecer estrategias para la solución de problemas que en este caso tendrán relación con la suma.




Se socializarán los resultados para obtenidos en los grupos para establecer conclusiones pertinentes.

Diseños didácticos.

Se propone una situación didáctica con sumas que necesitan de procedimientos no convencionales para encontrar la respuesta correcta, por ejemplo: sumar todos los dígitos de tal forma que su resultado sea 99999; o bien construir figuras geométricas de tal forma que se pueda observar las construcciones numéricas y las sumas asociadas, como se muestra en la figura 1, o bien encontrar la suma de todos los números de 3 cifras que terminan en 5. Esto requiere de una toma de decisiones que permita generar estrategias en la organización de los datos y que sale de lo tradicional que se realiza en el aula con esta operación, por ejemplo: agrupar y encontrar las sumas de todas las decenas, centenas y unidades por aparte y luego interpretar los resultados. La idea principal es que el participante puede observar, comparar, relacionar y definir qué cambia y cómo cambia en cada caso.

Figura 1

Construya los rombos siguientes

Rombo 1	Rombo 2	Rombo 3	Rombo 4	Rombo 5
				

Fuente: Informe Proyecto Mineduc-Casio 2017

Referencias.

Araya, N. (30 de Mayo de 2014). *Las habilidades del pensamiento y el aprendizaje significativo en matemáticas escolares de quinto QUINTO. REDALYC, 14(2)*, 1-30.

Educación, M. d. (2017). *Informe de Pilotaje Proyecto Mineduc-Casio*. Guatemala. Documento no publicado.

Materiales.

1. Fichas plásticas
2. Hojas
3. Lápiz y lapiceros
4. Calculadora

Secuencias Numéricas en modelos matemáticos

Migdalia Zucely Aguilar García

Resumen ejecutivo

La idea fundamental del taller es que los talleristas puedan comprender adecuadamente lo que son las secuencias numéricas y su utilidad dentro del campo de las matemáticas, porque en cada una de las áreas donde el estudiante se pueda desenvolver están presentes las secuencias y estas a su vez pueden permitir que el docente descubra nuevas formas de llegar del pensamiento aritmético a la generalización que llamamos el pensamiento algebraico, para que el mismo estudiante pueda generar sus conocimientos por medio de juegos y retos, con el mínimo acompañamiento del profesor.

Introducción

Usualmente en la primaria los profesores deben enseñar al estudiante lo que son las secuencias y cómo es que estas apoyan el que hacer matemático, en muchas ocasiones el profesor se centra en las operaciones básicas de la matemática y sus diferentes formas de representarse (aritmética, algebraica, geométrica, trigonométrica, entre otras.), olvidando que también es necesario el poder hacer comprender al estudiante sobre la importancia de la comprensión de las secuencias y su utilidad en cada una de las diferentes operaciones.

Al llegar a básico el CNB (2009) del área de matemática, propone en la primera competencia del área que el estudiante identifique elementos comunes en patrones algebraicos y geométricos.

Es por ello que se propone este taller para que los profesores sean capaces de conocer, relacionar y poder llevar a la práctica diferentes patrones y de alguna manera replicar en el aula para que sus estudiantes sean capaces de alcanzar dicha competencia.

Propósito y alcance

El propósito principal del taller es poder ampliar los conocimientos con respecto a los patrones numéricos, el reconocimiento de los mismos y su aplicación dentro y fuera del aula. La población a la que se dirige el taller es todo aquel docente de matemática desde nivel primario (5to primaria) hasta tercero básico, con deseos de innovar en sus propuestas educativas.

Método

La metodología a utilizar es puramente teórico-práctica, porque se brindará una breve explicación de lo que son los patrones y además se presentarán dos situaciones problema para el docente y cada uno de ellos (o por grupos) presentar sus propuestas de técnicas de trabajo, trabajando por medio de grupos de apoyo.

Diseños didácticos

Se utilizará un primer juego que consiste en retirar una cierta cantidad de figuras o fichas, de 20 iniciales que se presentan, se pueden retirar de 1, 2 o 3 por turno y pierde aquella persona que tome la última ficha al final, se deja que experimenten por parejas de tal manera que ellos vayan creando su estrategia para ganar, después (según la cantidad de participantes) se les pide a algunos o a todos que expresen su estrategia de tal manera que se pueda encontrar el patrón que genera el poder ganar o perder.

Esta primera actividad se trabajó con un grupo de docentes de nivel medio en un taller brindado por CASIO en el año 2017, dando como resultado diversidad de estrategias, pero todas llevan de alguna manera un patrón de 4 números para obtener siempre la ganancia, aunque este no se distinga al principio.

En un segundo momento se presentará dos series de patrones aritméticos en dos filas que se presentan a continuación:

Fila A	-12.48	$-\frac{29}{4}$	-1.25	0	2	$\frac{1}{4}$
Fila B	-5.23	0	6	7.25	$\frac{37}{4}$	9

Se realiza la pregunta ¿Qué relación existe entre las dos filas?, se busca nuevamente el patrón que lo genera, para ello se puede hacer suma, resta, multiplicación o división. Por medio de diferentes preguntas tales como:

- Describe la relación que encontró.
- Escriba una expresión algebraica que represente esa relación.
- Escriba una tabla para verificar la relación de las dos filas y la expresión algebraica.
- Completa con otros tres valores que cumplan la relación.

Se les hace reflexionar a los participantes de tal manera que ellos puedan llegar a la generalización de los patrones.

La segunda serie que se les presenta con los mismos cuestionamientos es:

Fila A	-18	-7	0	1	3	5.28
Fila B	-6	$-\frac{7}{3}$	0	$\frac{1}{3}$	1	1.76

Esta actividad fue parte del proyecto piloto que se trabajó con los estudiantes de tercero básico del Instituto Nacional Experimental Gabriel Arriola Porres, dando como resultado que ellos ya no se les dificultaba la aplicación de ecuaciones de cualquier grado y con diferente cantidad de incógnitas.

Se finalizará con una breve explicación de lo que son los patrones y su utilidad en las matemáticas.

Referencias.

Ministerio de Educación (2009), *Curriculum Nacional Base, Área de Matemática, Primer grado*. Guatemala. DIGECUR

Materiales.

1. Hojas o cuaderno
2. Lápiz y lapiceros
3. Calculadora (no indispensable)
4. Rectángulos pequeños de foamy o de tapas de gaseosas.
5. Proyector y laptop (para el tallerista)

El sentido numérico y la resolución de problemas con fracciones

Mario Sebastián García Aguilar

Resumen

El pensar en un sentido numérico y resolver problemas con fracciones, significa abordar las diferencias en cuanto a propiedades, que se tienen respecto a otros conjuntos numéricos. Contrastaremos, al observar las propiedades que tienen las operaciones entre números enteros; que comparados con las propiedades de las operaciones entre los racionales, no se parecen en nada y hasta cierto punto, es una de las barreras que el estudiante debe afrontar en su aprendizaje.

Introducción

Según estadísticas, en muchas naciones el estudiante promedio jamás obtiene una representación conceptual de fracciones (Fazio & Siegler, 2010). Basta con presentar una fracción para notar, que muchos creen que un denominador determina el valor de éste, al multiplicar fracciones se espera que el resultado sea mayor, al dividir se espera que el denominador sea mayor; asociando esta respuesta como tal.

El primer acercamiento que un estudiante tiene con las fracciones, se da de una manera inexacta, por ejemplo: cuando dice “el vaso está medio lleno”, “comí medio pastel”, entendiendo que se refiere a una parte de determinada unidad. Al interpretar esta parte se puede inducir a ubicar una fracción determinada, en la recta numérica, notando que este conjunto numérico, llena algunos espacios que otros conjuntos numéricos dejan.

Se pretende lograr darle un sentido numérico a las fracciones. Esto será posible al comparar y explicar el ¿por qué? de las diferencias en las propiedades; comparando entre los conjuntos de los números enteros y el conjunto de los números racionales (Godino, 2004). Este problema es casi generalizado, encontrando en cualquier nivel académico, errores comunes en la conceptualización de éstos. Hay que tomar en cuenta que comprender fracciones es básico para el aprendizaje de álgebra, geometría entre otros.

Se pretende demostrar, el sentido numérico y el uso de las fracciones, explicando epistemológicamente el significado de numerador y denominador, como indicadores de una parte de un todo, así como su uso en situaciones reales.

Método

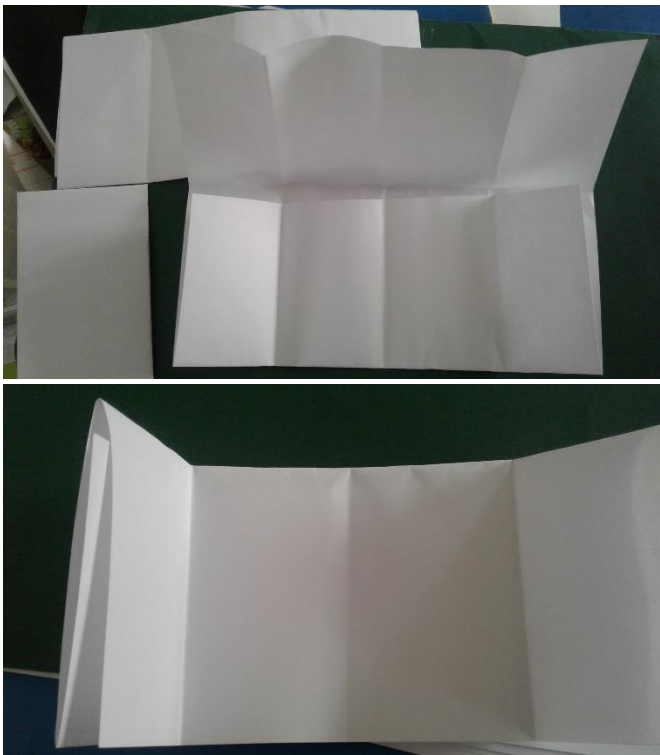
Se utilizará material tangible, procurando que todos los participantes puedan tener acceso a este. En el tiempo establecido se demostrará: similitudes, diferencias y aspectos importantes que normalmente no se consideran en una clase, haciendo confrontaciones con lo que se sabe.

Cada participante tendrá un juego de materiales disponible para su práctica, logrando así el propósito.

Los niveles que se sugieren son: modelos de áreas (gráficas), modelos lineales (recta numérica) y recursos en internet (thatquiz.org).

Diseños didácticos

El material a utilizar serán figuras geométricas, específicamente polígonos, hechos con dobleces de papel bond. Aprovechando algunos aspectos de la cultura guatemalteca, como los son los barriletes, tejidos entre otros; aprovechando éste para presentar la conceptualización de una fracción. Ejemplos:



Entre otros.

Al momento de utilizar este material, se ha notado que los estudiantes mantienen mejor atención, y mejoran la percepción que tienen a este contenido, representando de forma tangible el resultado de las operaciones entre fracciones y por ende el aprendizaje de sus operaciones y aplicaciones. Comprendiendo las diferencias que este tiene, respecto a otros conjuntos numéricos.

Referencias

Fazio, L., & Siegler, R. (2010). *Enseñanza de las fracciones*. Bruselas Bélgica y Ginebra Suiza: Series Prácticas Educativas.

Godino, J. (2004). Didáctica de las matemáticas para maestros. *Manual para el estudiante*.

Conceptos

Cuando repartimos un conjunto o agrupación de objetos en dos partes iguales, cada una se llama mitad. Todo grupo tiene dos mitades.

Al repartir la unidad o una agrupación en tres partes iguales, cada una se llama un tercio: $1/3$.

Ejercicios propuestos

Hay que repartir a partes iguales tres tabletas de chocolate entre 5 niños. Resuelva equitativamente de alguna manera, lo indicado.

¿ $1/2$ es menor o mayor que $1/3$? Justifique su respuesta.

¿La mitad de la fracción $1/6$ es la fracción $1/3$? Justifique su respuesta.

Juan y Andrés reciben su paga semanal. Juan gasta la cuarta parte y Andrés gasta la mitad de su paga. ¿Es posible que Juan gaste más que Andrés? ¿Por qué?

Supongamos que x/y representa un número. Si se duplican los valores de x e y el nuevo número es:

- a) La mitad de grande que x/y
- b) igual a x/y
- c) doble que x/y

Ubique en una recta numérica las fracciones $1/3$ y $5/3$

Ubique en una recta numérica las fracciones $1/3$ y $2/6$



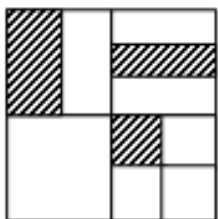
“Si esta región es los $3/5$ de una región encuentra la región unidad”

“Si esta colección de bolas o o o o o

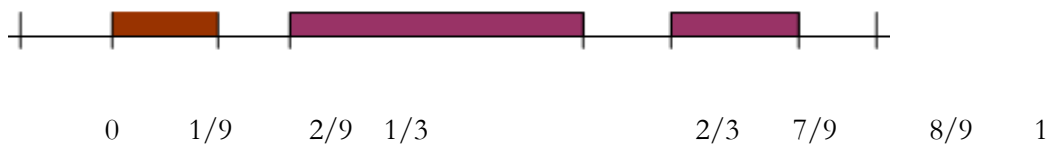
o o o o

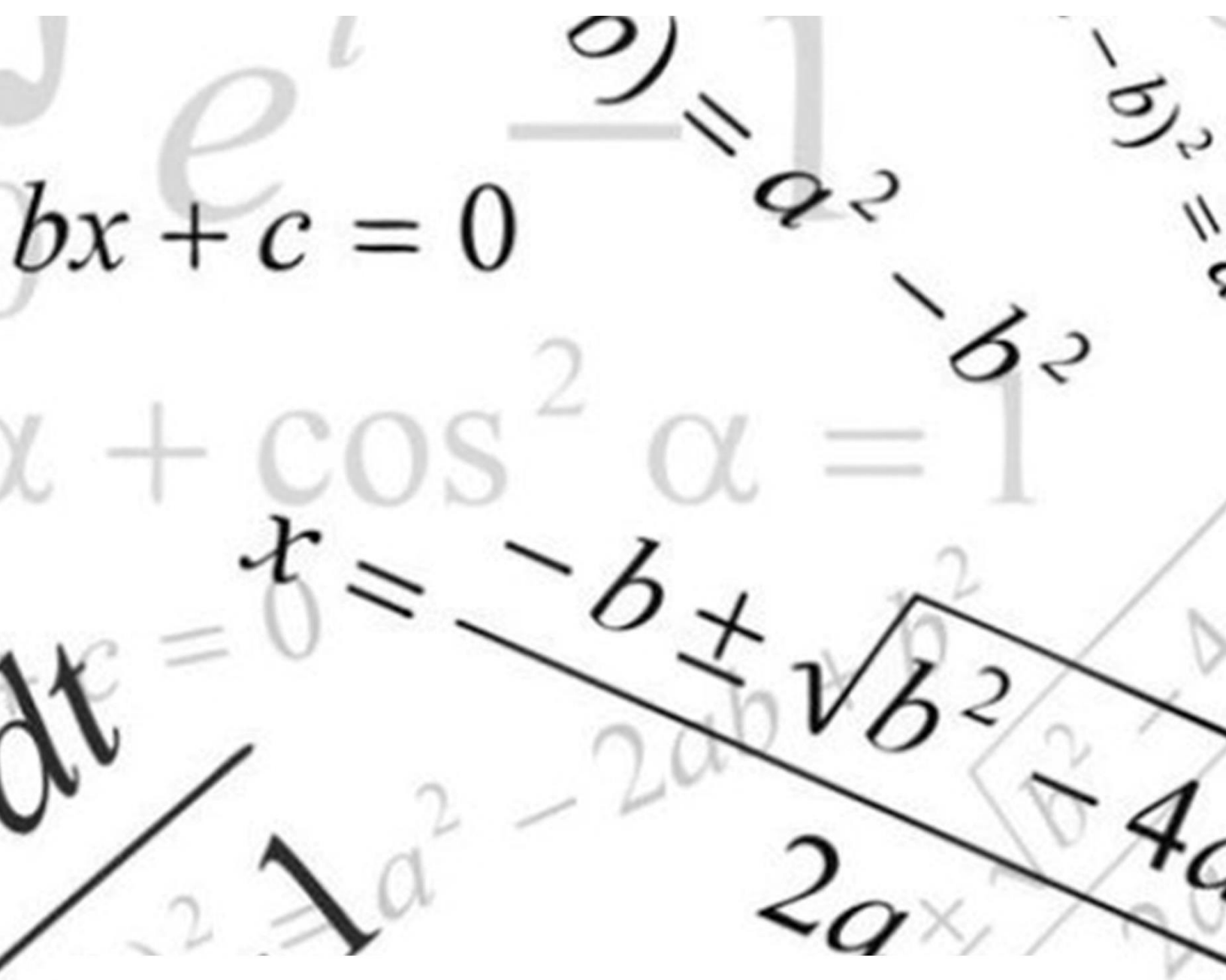
son los $\frac{3}{5}$ de un total de bolas, encuentra el total de bolas”.

¿Qué parte del total representa la parte sombreada?



¿Cuánto mide lo que no está pintado?





Pensamiento Algebraico

Se enfoca en desarrollar la capacidad de abstracción y relacionar aspectos geométricos con el lenguaje algebraico, que privilegia el estudio de las relaciones entre objetos matemáticos como: función, igualdad, desigualdad, productos notables y factorización, entre otros, con el uso de material tangible que permita una mejor apropiación.

“Integrando la factorización de trinomios algebraicos”

Pedro Sánchez Cortez

Resumen

El taller es una introducción a los conceptos matemáticos básicos, relacionados con el maravilloso mundo del álgebra, en este caso al abordar los casos de factorización que se relacionan con trinomios, es decir, Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$, de la forma $x^2 + bx + c$ y trinomio cuadrado perfecto.

En el tema de los casos de factorización que se relacionan a trinomios, el participante está en la posibilidad de reafirmar las diferentes formas de encontrar los factores a dichos trinomios, así como la utilización de las distintas propiedades que se cumplen, al momento de comprobarlos.

Introducción

La formación profesional del docente, por ende, la del estudiante requiere de la utilización de la matemática como herramienta básica; luego, desarrollar sus destrezas de pensamiento y fundamentar ciertos conceptos básicos que le permitirán hacer uso de ella en su quehacer cotidiano.

La matemática le permite al estudiante, de una manera abstracta y simbólica, explicar los fenómenos que le rodean, de ahí la importancia del taller al abordar las propiedades de los números reales y aplicarlos a los casos de factorización que se relacionan a trinomios algebraicos.

Propósito y alcance

A través del taller, se pretende compartir la experiencia de integrar los casos de factorización, práctica que se realiza en la Escuela Normal Bilingüe Intercultural de San Juan Ostuncalco, con estudiantes del bachillerato en Educación, asimismo, con estudiantes del profesorado en Matemática y Física de la Universidad Mariano Gálvez de Quetzaltenango, por tal razón, se puede compartir dicha experiencia con docentes y estudiantes del nivel medio que puedan asistir a la actividad.

Método

Para el desarrollo del taller se pretende aplicar el método integrador, de ahí que se proponen las siguientes actividades:

Actividades de inicio

Desarrollo de un rompehielos para que los participantes se involucren en el ambiente del taller.

Actividades de desarrollo

Para este momento se hará entrega de un laboratorio con ejercicios de los casos de factorización que involucren los trinomios, para que sean resueltos por los participantes, respetando las técnicas a utilizarse.

Actividades de cierre

Para este momento se compartirá la propuesta metodológica que integra los casos factorización de trinomios algebraicos, basado en la propiedad distributiva de la multiplicación respecto a la suma. Esto involucra la utilización de material semiconcreto elaborado por el tallerista para sustentar la base matemática de la propuesta metodológica. Aquí se trabajarán en grupos de 5 personas como máximo.

Diseños didácticos

En los libros de texto la factorización es presentada como un contenido independiente, algunas veces como una unidad, en la que se les muestran diferentes técnicas para efectuar la factorización a través del lápiz y papel, Palomo (2004)

La propuesta para la integración de los casos de factorización referentes a los trinomios algebraicos, surge de la experiencia dentro del aula, donde la mayoría de docentes coinciden en señalar errores que se reiteran en las dificultades en matemática al factorizar, Hitt (2003) básicamente al aplicar las propiedades de la suma y del producto de números reales; esto representa obstáculos para el desarrollo posterior de temas que involucran la aplicación de los casos, tales como: Ecuaciones cuadráticas, números complejos, desigualdades, temas de geometría analítica, entre otros.

A raíz de esa experiencia, surgió el diseño de la propuesta, que facilita la solución de dichos trinomios sin necesidad de clasificar los casos de factorización, siempre y cuando no sea primo.

Esta propuesta ha sido aplicada a estudiantes de Quinto Bachillerato en Educación en la Escuela Normal Bilingüe Intercultural de San Juan Ostuncalco, asimismo con estudiantes del profesorado de enseñanza media en Matemática y Física de la Universidad Mariano Gálvez de Quetzaltenango; misma que ha arrojado resultados satisfactorios, puesto que se ha evidenciado la apropiación del estudiante y por ende la facilidad que presenta para su posterior aplicación.

Referencias.

- Hitt, F. (2003). Dificultades en el aprendizaje del Cálculo. *Departamento de Matemática Educativa del CINESTAV*, 21.
- Palomo, M. F. (2004). *Análisis didáctico de la factorización de expresiones polinómicas cuadráticas*. Santiago de Cali: Universidad del Valle, Grupo de Educación Matemática.

Materiales.

Para este taller no se necesita de materiales por parte del participante, más que su cuaderno de apuntes, porque el facilitador proporcionará el material elaborado exclusivamente para el tema en referencia, asimismo, porque se utiliza con los estudiantes de los establecimientos antes mencionados.

Juegos didácticos como metodología docente con el tema ecuaciones de primer grado.

Emely Anneliza Quiñonez Blanco.

En la actualidad la metodología que un docente utiliza es importante para que el aprendizaje sea significativo, por tanto, el juego lúdico se presenta como una alternativa, para que los estudiantes puedan desarrollar por medio de juegos sus capacidades y el interés por el curso será mayor. Esto ayudaría a que el estudiante tenga mejor rendimiento en el curso, el material tangible ayuda a que la atención esté puesta en cada actividad. Los docentes solo son mediadores que guían a los estudiantes en la elaboración del material y en la resolución de los mismos.









En el ámbito educativo es importante la metodología que se utilice para que los estudiantes aprendan, ya que si se utiliza una metodología no apropiada podrían los estudiantes sentir el curso tedioso, por tal motivo una metodología basada en juegos lúdicos- didácticos es una herramienta útil para los docentes, en el taller se pretende dar a conocer como se elaboran los juegos didácticos como los son: dominó, tangram de operaciones, lotería, cuadro de operaciones, hexágono de operaciones y mosaico.

El propósito del taller es aprender a elaborar y utilizar los diferentes juegos para que los implementen en donde ellos laboran como docentes, está dirigido a docentes de nivel básico ya que los juegos se pueden adaptar a cualquier grado en el curso de matemática.

Las estrategias a utilizar son activas, los participantes del taller participarán activamente en cada juego, la lotería, hexágono y mosaico trabajarán individualmente y el dominó y cuadros de operaciones lo armaran en grupos.

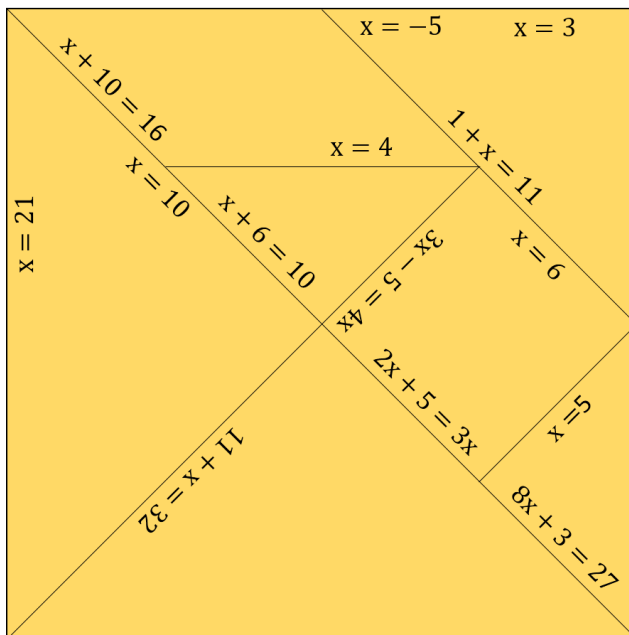
Diseños que se trabajarán en el taller:

Dominó: se asignará a cada grupo 10 fichas de dómimo similares a las de la imagen y cada grupo deberá armar jugar el dominó hasta colocar todas las fichas.

 $2x+4=-4$	 -4	 $x-6=-10$	 $3x=-12$	 $-4x+2=18$	 $-x = 4$	 $x+5=1$
 -4	$5x=-15$	$x+2=0$	$x+4=6$	$3x=9$	$2x+2=10$	5

Individualmente se cortará cada

pieza de tangram y se debe resolver las ecuaciones escritas en las piezas y armar el ave, cada ecuación debe coincidir con su respuesta.



Ambos juegos didácticos se pueden aplicar para poder evaluar el contenido en este caso en particular las ecuaciones de primer grado con una incógnita. Si se ha experimentado y los estudiantes prestan interés y se divierten armándolo. Así mismo, por medio del juego aprenden a resolver y armar las actividades.

Referencias:

Brueckner, L. (1975) Diagnóstico y Tratamiento de las Dificultades en el Aprendizaje. La Habana. Editorial Pueblo y Educación,

Guzmán, Miguel. (1984) Juegos Matemáticos en la enseñanza. Madrid. Canaria

Materiales:

- Tijeras.
- Regla.
- Una cartulina blanca.
- Una cartulina de color verde o celeste.
- Marcadores.
- 5 hojas de diferentes colores iris.
- Resistol o Prit

Manipulación de material didáctico en sumas de polinomio.

Mirian Mazariegos

a) Resumen.

El taller pretende que los participantes resuelvan sumas de polinomios con diferentes términos; identificar cada término semejantes con sus respectivas variables e interpretarlos.

Se comparan los resultados de las sumas de polinomios y términos semejantes.

$4a + 7b + 12b + a + c + 2b$ Es igual $5a + 21b + c$. La suma de polinomios es una operación básica con la diferencia que lleva variables.

b) Introducción: Facilitar la relevancia enseñanza – aprendizaje de las sumas de polinomios, ya que están muy ligados al álgebra, es el inicio del aprendizaje de los jóvenes y la pertinencia del taller. Permite trabajar con alumnos del nivel medio, incluso nivel diversificado se comprende mejor la interpretación de sumas con diferentes variables. La utilización de material didáctico en las aulas de clase no garantiza que los estudiantes alcancen el objetivo de aprendizaje, pero influye positivamente en aspectos relevantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje tales como: la organización, interés y motivación por el conocimiento, participación activa, entre otros.

c) Propósito y alcance: El objetivo de la propuesta didáctica que los docentes de matemática del nivel básico lleven a la práctica, así facilitar el aprendizaje. Estimular la búsqueda y selección, criterios, la manipulación, la evaluación y validación, el procesamiento, la jerarquización, y la interpretación con la finalidad de que pueda reconocer los monomios, polinomios, variable, sus operaciones y término. Que puedan manipular el material didáctico en la realización de un ábaco para que se realicen las sumas de polinomios más acordes a su espacio. Se pretende comparar el aprendizaje la suma de polinomios cuando este tema es abordado con el método tradicional y usando el ábaco plano como herramienta didáctica. Motivar a los participantes para que apliquen esta herramienta con sus estudiantes para que se interesen en las matemáticas.

d) Método: La estrategia de enseñanza es expositiva, participativa y demostrativa siguiendo el siguiente orden:

Primera parte (30 minutos) se expondrá con una presentación de power point la definición de suma de polinomios, variable, el procedimiento a seguir, se presentarán ejercicios para que los participantes demuestren su capacidad de resolver las sumas de polinomios, con el objetivo de visualizar sus debilidades que tienen a realizar el procedimiento.

Segunda parte (30 minutos) los participantes trazarán juegos de 20 fichas del mismo tamaño con diferente color. Realizarán cajitas de acuerdo a los términos que se tengan diferente color con su respectiva cartilla.

Tercera parte (30 minutos) los participantes organizado en grupos resolverán las sumas de polinomios que se les indicará en el ábaco plano.

La finalidad fue propiciar la adición de polinomios, tomando como referencia la teoría de aprendizaje significativo propuesta de David Ausubel. El ábaco de polinomios es una herramienta que se utiliza para la enseñanza de diferentes conceptos y operaciones de matemáticas, lo cual invitaría a pensar que la construcción corresponde a la fabricación a los participantes; sin embargo, para que se lleve a cabo esta propuesta fueron los participantes quienes elaboraron las cajas que conforma el ábaco en base a materiales que se les otorgó. La fabricación del ábaco plano fue un éxito ya que los participantes mantuvieron ese dinamismo cuando elaboraban las cajas que forma un ábaco plano, luego cuando realizaron las sumas en el ábaco plano se hizo dinamismo por tal, que era factible la realización de sumas de polinomios.

e) Materiales.

1. Papel de construcción de colores
2. Regla
3. Tijera
4. Fichas
5. Pegamento
6. Marcadores
7. Cañonera
8. Computadora
9. Recurso humano

Clinómetros, instrumentos para la medición de alturas de forma práctica y activa, para estudiantes del nivel medio.

Denis Elí Cumes Mendoza.

Resumen

La resolución de triángulos dentro de las aulas se desarrolla de forma memorística y secuencial a una serie de pasos establecidos por el docente. Lo cual conlleva a la mecanización de conceptos matemáticos, que de alguna forma evita y limita la funcionalidad de los mismos dentro de la cotidianidad del estudiante. Sin embargo, existe en el campo de la ingeniería, instrumentos que pueden ser aprovechados en contextos escolares del nivel medio. En este caso se profundizará en el uso del clinómetro, desde su construcción con elementos prácticos, hasta su utilización en la medición de edificios, demostrando la funcionalidad de objetos geométricos.

Introducción

Lo fundamental en el desarrollo del taller es llevar a cabo la construcción del clinómetro con materiales de cotidianidad dentro de una clase de matemática (transportador, lapiceros, hilo, papel, entre otros.) con la intención de buscar la aplicabilidad de conceptos matemáticos en situaciones prácticas. Así mismo, llevar a cabo ejemplos de su utilización, y el análisis respectivo de los conceptos y principios que se ponen en juego para el desarrollo de cálculo de alturas de: paredes, árboles, torres, cables, entre otros. Toda la actividad está orientada a brindar herramientas didácticas a docentes del nivel medio (*básico y diversificado*) para el abordaje específico de conceptos geométricos y trigonométricos: base, altura, ángulos, razones trigonométricas, entre otros; buscando crear durante la construcción de las herramientas un espacio de intercambio de ideas y experiencias entre los participantes de forma activa y dinámica, permitiendo así conocer otras formas de abordaje y mejoramiento con material concreto para estudiantes del ciclo básico.

El desarrollo de temas de geometría y trigonometría dentro de las aulas del ciclo básico se limitan en la mayoría de casos al uso memorístico de conceptos como: teorema de Pitágoras y razones trigonométricas, utilizados únicamente en ejemplos de triángulos rectángulos trazados en hojas del cuaderno, sin haber aprovechado recursos disponibles dentro del mismo establecimiento, para la identificación de triángulos en espacios a escala mayor como lo son las paredes y árboles.

Contar con material concreto que permita experimentar y vivir la aplicabilidad de conceptos matemáticos en lugares de convivencia diaria, permite al docente llevar al estudiante a escenarios con mayor creatividad, donde podrán poner en práctica capacidades y habilidades de trabajo en equipo, intercambio de ideas, socialización de soluciones y sobre todo el hecho

de compartir ideas que podrían simplificar labores rutinarias. Tomando como referencia la idea de buscar escenarios para la experimentación de aplicación de conceptos, se busca en el desarrollo del taller, que como grupo de docentes activos y personas interesadas en el abordaje de la matemática, se pueda trabajar la construcción de clinómetros dentro del aula, para su posterior replica con estudiantes del ciclo básico.

Para llevar a cabo la construcción de dicho recurso, se buscará crear en un principio un espacio de convivencia armónica y dinámica, donde se respete la opinión de los participantes y se aproveche la experiencia de los mismos para reforzar la idea generadora; por medio de comentarios, preguntas y demostraciones. Se toma como método guía, el enfoque de *socioepistemológico* el cual permite llegar a momentos de aprendizaje basados en el trabajo en equipo y la aplicación de conceptos matemáticos desde diferentes perspectivas, basados en las prácticas sociales, en este caso, la medición de alturas con la utilización del clinómetro, asignando roles distintos a cada integrante de grupo, como: diseño de clinómetro, medición de longitudes, medidor de grados y registro de datos.

Soto Quiñonez & Piña Robles, (2010, Pag. 2) citando a Brousseau dice que las situaciones didácticas son “un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un grupo de alumnos, un cierto medio y un sistema educativo representado por el profesor con la finalidad de lograr que los alumnos se apropien de un saber constituido” resaltando también un factor fundamental que es el medio o situación problemática, que lejos de designar una mera aplicación de saberes enseñados previamente, implica todo lo que actúa sobre el alumno o sobre aquello en que recae la acción del alumno.

El desarrollo del taller está basado en videos de página de YouTube de experiencias en otros establecimientos con aplicación del mismo material, en contextos diferentes. Así mismo replicando estas prácticas en el establecimiento básico INEB de San Andrés Semetabaj. El cual ha brindado resultados y experiencias positivas en el momento de su aplicación debido al tipo de actividad que se realiza y sobre todo la experimentación y verificación de resultados en el mismo espacio de trabajo, mismo que demuestra la funcionalidad del recurso y las variantes que se puedan vivir de acuerdo a los materiales y disponibilidad de los estudiantes.

Recursos:

- 1 transportador.
- 1 lapicero o tubo de 10cms.
- 1 clavo.
- 1 pedazo de hilo de 30cms.
- 1 roldana o tornillo pesado.
- 1 metro.



Imagen 1

Para la construcción del material se utilizará como referencia el recurso de la imagen 1 que permitirá contar con una guía sobre cómo utilizar los elementos que componen el clinómetro.



ocasión.

Parte del proceso esperado con el desarrollo del taller, es el análisis grupal, en relación a la medida del ángulo de referencia para el planteamiento del gráfico que representa la situación problema. Esto basado en las vivencias con estudiantes del nivel básico, que en gran mayoría cuentan con dificultad para establecer el ángulo de referencia y los elementos de un triángulo rectángulo, el cual es objeto de estudio en esta



Imagen 3

También se busca con la utilización del clinómetro, el desarrollo gráfico de lo vivido, donde se vea representado el triángulo junto con los datos obtenidos para la resolución del mismo con la aplicación de razones trigonométricas.

Con la intención de presentar herramientas prácticas al docente del nivel medio y contar así con escenarios que puedan ser significativos para los estudiantes, se presenta el clinómetro desde una perspectiva de uso escolar; en el cual pueda ser visible y funcional el concepto de razones trigonométricas (seno, coseno y tangente) así como el teorema de Pitágoras, buscando la interacción de instrumentos prácticos, estudiantes y conocimientos matemáticos, en el cual las practicas grupales sean de vital importancia.

Referencias Bibliográficas.

- Soto Quiñonez, M., & Piña Robles, C. (2010). Las situaciones didácticas de formación matemática o las competencias del saber. *XIV congreso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*.
- Cantoral , R. (2014). El quehacer del matemático educativo: el pasaje del sujeto al entorno. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* , 5-15.

Enseñanza de los conceptos básicos de Trigonometría a través de las fases de la Ingeniería didáctica

José Manuel Perez Mazariégos

Resumen

El taller se ejecuta siguiendo las fases de ingeniería didáctica, respecto a estudio de los conceptos básicos de trigonometría, específicamente las funciones trigonométricas, seno, coseno y tangente, para desarrollarlas a partir de la manipulación abstracta del círculo trigonométrico y relacionarlo en la resolución de problemas trigonométricos.

Introducción: Contar con instrumentos didácticos que favorezcan el proceso aprendizaje y enseñanza dentro de la práctica pedagógica, es uno de los ideales de casi la totalidad de los docentes, y si este a su vez resulta útil y ajustado a las necesidades del contexto, resulta aún más beneficioso. La intencionalidad final es brindar a profesionales del área, docentes involucrados/interesados en la aplicación didáctica de la trigonometría básica con la aplicación de las fases de la ingeniería didáctica. El taller expone una propuesta didáctica pertinente para reestructurar los puentes cognitivos entre conocimiento y practicidad concreta de materiales.

Propósito y Alcance: En cuanto a los conceptos básico de trigonometría puede citarse la definición tradicional del seno de un ángulo agudo, como la razón del cateto opuesto al ángulo y la hipotenusa de un triángulo rectángulo, posteriormente facilita al estudiante el uso de tablas o de calculadoras científicas para determinar los valores de dichas razones.

El taller tiene como propósito romper con el paradigma de lo tradicional, durante la enseñanza básica de funciones trigonométricas, aplicando para ello las fases de la ingeniería didáctica para que el docente pueda apropiarse de recursos didácticos concretos y significativos que aportan innovaciones en el proceso de enseñanza.

La Noción de ingeniería Didáctica surgió en la didáctica de las matemáticas a comienzos de los años ochenta. (Artigue, 1995). Surge de la concepción basada en los conocimientos científicos de un ingeniero, quién al momento de realizar un trabajo se ve obligado a trabajar con objetivos más claros y valederos, para resolver situaciones que la ciencia pueda o no hacerse cargo. Se fundamenta en cuatro etapas o proceso para su desarrollo, estos son: análisis preliminar, concepción y análisis a priori, experimentación y análisis a posteriori.

Con este fundamento se plantea la aplicación del círculo unitario para establecer los valores trigonométricos seno, coseno y tangente sin depender del proceso mecanicista de la calculadora científica, es decir, tener la competencia de resolver problemas.

El nivel de estudio a quienes se dirige esta temática, son los docentes de matemática y física que desarrollan sus actividades con la población adolescente del nivel medio, ciclo básico y diversificado.

Método: Se aplicará un método constructivo deductivo, es decir, cada participante diseñará modelos planos de círculos unitarios en hojas de papel, para hallar los valores de las funciones, seno, coseno y tangente, así también responden las definiciones conocidas con base a las figuras presentadas, lo que promueve la fase preliminar y concepción y análisis a priori de la ingeniería didáctica. Posteriormente el facilitador organizará equipos para construir modelos concretos mayor escala de círculos unitarios, manipulables para la identificación de los valores seno, coseno y tangente. Los participantes interactuarán hallando los valores trigonométricos relacionando los resultados prácticos con los resultados digitales de una calculadora, desarrollando así la fase tres de experimentación de la ingeniería didáctica.

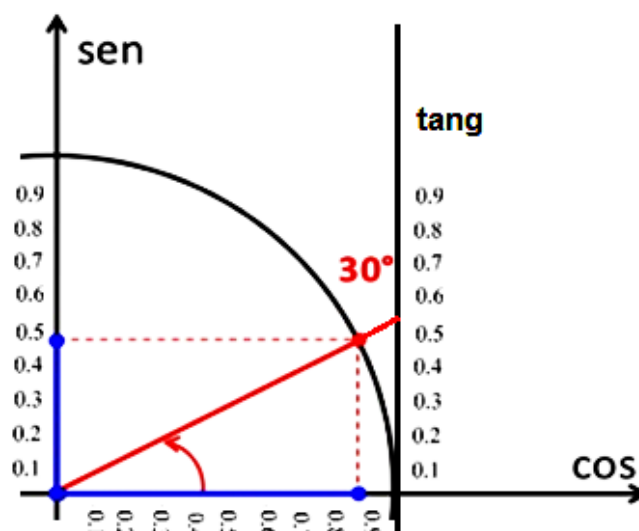
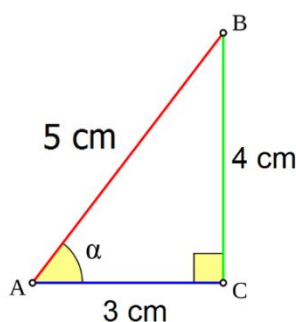
De esta forma la interacción con el círculo unitario en concreto, facilitará la comprensión de las Funciones Trigonómicas para desarrollar la fase cuatro a posteriori de la ingeniería didáctica.

Materiales

Individual: 3 hojas milimetradas, regla, compás, transportador.

En equipos: pliego de cartoncillo # 40, tijeras, transportador, regla T, adhesivos de colores, soportes plásticos de globos, tachuelas, marcadores, lana.

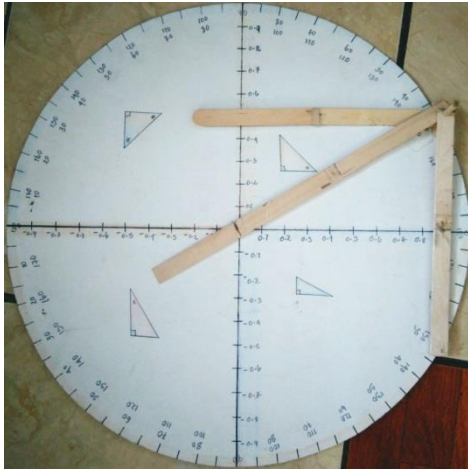
Diseños Didácticos



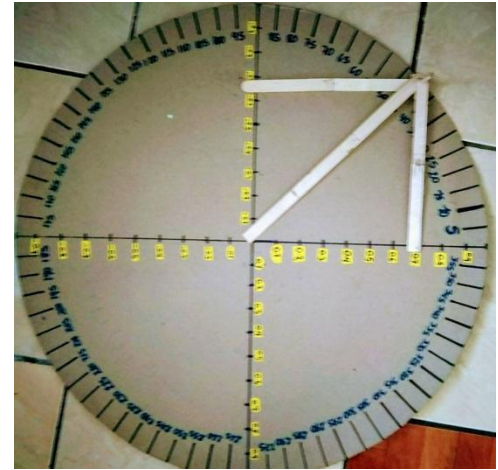
Seno _____

Coseno _____

Tangente _____



**Modelos de círculos
trigonométricos
a trabajar el taller, en
equipos de 5
integrantes.**



Referencias.

Artigue, M., Douady, R., Moreno, L. y Gómez, P. (1995). Ingeniería didáctica en educación matemática. Bogotá. Grupo Editorial Iberoamérica. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/277733635> Ingeniería didáctica en educación matemática

Uso de GeoGebra para la enseñanza y el aprendizaje de los elementos básicos de la geometría plana dirigido a docentes de primero básico

Fredy René Vásquez Aguilar

Resumen

La enseñanza-aprendizaje de las figuras geométricas en nuestro medio durante años se ha venido abordando de forma mecanizada y abstracta, el docente indica a los estudiantes el nombre de los elementos básicos de la geometría sin mayores detalles. Poco o nada se hace para explicar la construcción de dichos elementos de forma epistemológica, este tipo de enseñanza se convierte en estática y tediosa para el estudiante. Para ir dejando las prácticas educativas de antaño en este taller se busca socializar el uso de la herramienta Geogebra para innovar en el proceso de aprendizaje de los principios de la geometría plana.

Introducción

La geometría es una ciencia que forma parte de nuestro entorno y tiene aplicaciones en la vida real, es por ello que en las instituciones educativas se imparte este campo del conocimiento matemático, y que busca que los estudiantes desarrollen habilidades fundamentales para la resolución de problemas de la vida cotidiana, mediante el análisis de la investigación, dibujo, razonamiento, creación, procesamiento, interpretación y descripción de las distintas formas existente en su entorno.

Actualmente la geometría se sigue enseñando por parte de los docentes de matemáticas de la misma forma en que ellos la aprendieron, lo que conlleva a un aprendizaje desvinculado de la realidad y el entorno; sin embargo, en los últimos años se han venido creando aplicaciones tecnológicas que están contribuyendo a romper estas prácticas educativas monótonas, logrando hacerlas interactivas para los estudiantes. Una de las herramientas más potentes para la enseñanza de los conceptos matemáticos de geometría es la aplicación denominada GeoGebra; permite abordar la enseñanza y aprendizaje de geometría de una forma dinámica e interactiva, porque permite a los estudiantes visualizar contenidos matemáticos que son más complicados de afrontar desde un dibujo estático. Así mismo, facilita la construcción de formas de manera fácil, rápida y exacta. Propicia un análisis de las relaciones existentes entre las figuras construidas y la transformación dinámica de los objetos que las componen.

Propósito y alcance

Este taller tiene como propósito incidir directamente en los docentes que imparten el curso de matemática en primero básico, para que cuando desarrollen los conceptos matemáticos de

puntos, rectas, segmentos, perímetro y área de figuras geométricas regulares lo hagan de manera explícita a sus estudiantes, sin dejar vacíos de información.

Por lo anteriormente argumentado los docentes al finalizar el taller podrán desarrollar sus clases utilizando los cuatro lenguajes de la matemática: verbal, numérico, gráfico y el alfabético, propuestos por (García Roa, Franco Ospina y Garzón, 2006) y (Alvarado, 2017). En consecuencia los estudiantes también utilizarán estos lenguajes a la hora de evidenciar su aprendizaje.

Método

La metodología que se desarrollará en este taller será: activa, participativa demostrativa, vivencial, los participantes serán los que construirán su conocimiento a partir del andamiaje que propiciará el facilitador. Para llevar un orden en el desarrollo del taller el mismo estará estructurado en 3 fases.

Fase inicial o reflexiva: Bienvenida y presentación de las personas, actividad motivacional

Entrega de agenda, Socialización de Expectativas o temores y Objetivos.

Fase Central. En esta fase se procederá a presentar los conceptos matemáticos.

Elementos básicos (punto, recta, rayo, plano, segmento y ángulo) y las relaciones entre los elementos de una de una figura y de las figuras entre sí, tal como lo establece el currículo nacional vigente para el grado de primero básico (DIGECADE, Dirección General de Gestión de Calidad Educativa, 2008) utilizando la herramienta tecnológica GeoGebra. Adicionalmente se propiciará la utilización de instrumentos geométricos para el dibujo de polígonos regulares inscritos en una circunferencia, aplicación de fórmulas para la obtención de área y perímetro en las figuras regulares (triángulo, cuadrado, pentágono y hexágono). Demostración de áreas máximas en perímetros mínimos, la presentación de los conceptos matemáticos estará dirigida por el facilitador mientras que el desarrollo de temático se propiciará la participación activa de los participantes.

Fase final: Se procederá a elaborar las conclusiones del taller y a evaluar todas las acciones desarrolladas durante el mismo, así como el compromiso de los asistentes a implementar estas actividades a la hora de abordar estos temas en el área de matemática.

Diseños Didácticos

El diseño didáctico que se utilizará en este taller estará mediado por una situación de aprendizaje y el uso de la tecnología, sustentada en las dimensiones: didáctica, cognitiva y epistemológica, que son las dimensiones que contempla la teoría Socioepistemológica. (Cantoral, 2013).

Esta situación fue implementada, socializada y validada con estudiantes de sexto grado de primaria. La misma permitió que los estudiantes participaran activamente en la construcción de su aprendizaje y con ello ampliar sus conocimientos, se les proporcionó todo el material en físico para poder desempeñar sus actividades de manera eficiente. Los estudiantes adquirieron destrezas para utilizar los instrumentos geométricos y mejoró considerablemente la percepción de recibir clases de matemáticas y la comprensión de los conceptos matemáticos, al concluir la situación fue evidente la satisfacción de haber construido con sus propias manos de forma técnica las distintas figuras geométricas generando una atmósfera positiva, término acuñado por (Schunk, Pineda Ayala y Ortiz Salinas, 2012).

La variante que se agrega para esta ocasión es el uso del software libre GeoGebra para que docentes y estudiantes estén interactuando en la construcción y utilización de los cuatro lenguajes de la matemática. Esta es una aplicación muy versátil y permite dibujar, investigar, razonar, crear, procesar e interpretar los conceptos matemáticos de manera interactiva. Además se tiene la ventaja que esta herramienta tecnológica está disponible para computadoras, tablets y teléfonos inteligentes y en nuestro medio la mayoría de docentes y estudiantes dispone de por lo menos un dispositivo inteligente.

Los materiales que se utilizarán son los siguientes: Pizarra, Marcadores, Juego de geometría, Compás, Hojas milimetradas, Lapiceros, Lápices, Sacapuntas, Borrador, Crayones, Fotocopias, Celular, Tablet o computadora, tijeras, goma. figuras geométricas, cabe mencionar que a cada participante se le proporcionará el mismo.

Referencias

- Alvarado, C. (2017). *Geometría a tu alrededor: Guía Dic Primaria 4*. (Lara Galo, C. María, Ed.). Guatemala: DECA.
- Cantoral, Ricardo (2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento*. 1a ed. Barcelona: Gedisa.
- DIGECADE, Dirección General de Gestión de Calidad Educativa. (2008). *Currículo Nacional Base Ciclo Básico del Nivel Medio*: MINEDUC, Ministerio de Educación.
- García Roa, M. A., Franco Ospina, F. A. y Garzón, D. (2006). *Didáctica de la geometría euclidiana: Conceptos básicos para el desarrollo del pensamiento espacial*. Didáctica. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Schunk, D. H., Pineda Ayala, L. E. y Ortiz Salinas, M. E. (2012). *Teorías del aprendizaje: Una perspectiva educativa* (Sexta edición). México: Pearson Educación.

Geometría euclídea: caso límite de la geometría hiperbólica

Tojil Ixbalanke Juárez Lima

1. RESUMEN

Este taller aborda la geometría euclídea como un caso particular de la geometría hiperbólica, partiendo de los postulados de Euclides y examinando brevemente los primeros cuatro, dando paso a un análisis más profundo del quinto postulado, proponiendo situaciones que relativicen su valor de verdad. Estas distintas situaciones plantean un recorrer necesario por las geometrías del taxi, elíptica y finalmente la hiperbólica, desde donde se retoman los postulados de Euclides para reexaminarlos desde esta nueva óptica.

2. INTRODUCCIÓN

La geometría euclídea es tratada, enseñada, utilizada y concebida en el imaginario colectivo como *la geometría*, la única que aparentemente existe como categoría científica, pero que no necesariamente es la que aplican todos, desde dibujantes, artesanos, constructores, sastres o conductores en la cotidianidad. Probablemente esto es así por la importancia del tratado en el que es plasmada la geometría euclídea: Los Elementos, que cobra esta vigencia por ser la fundadora de la geometría como disciplina científica, la dota de rigor e introduce el método deductivo a la matemática (Hernández , 2014).

Es importante sin embargo, situar a la geometría euclídea respecto a las otras geometrías, primero para visibilizar estas últimas, que en apariencia no existen porque generalmente no son enseñadas o si quiera mencionadas en *la escuela*, segundo para ubicar todas aquellas prácticas diarias que distintas artes, tareas y disciplinas exigen en el ámbito de la geometría y que no tienen cabida en la geometría plana.

Para lograr este cometido es necesario conocer los postulados, historia y aplicaciones de otras geometrías, sin que esto signifique restar importancia o tachar de atrasada a la geometría euclídea que hoy sigue vigente incluso para aplicaciones computacionales (Gómez, 2010).

3. PROPÓSITO Y ALCANCE

Dirigido a profesores y estudiantes de matemáticas del ciclo básico quienes podrán conocer y construir aspectos conceptuales como principios y postulados de distintas geometrías poco tratadas dentro del salón de clase, pero que sin duda permiten describir fenómenos de diversas naturalezas y por tanto se convierten en un recurso importante cuando se explica la realidad. Además se exploran muchas de las aplicaciones que en la actualidad tienen las geometrías, como por ejemplo software, diseño asistido por computadora, urbanismo y el arte, (Gómez, 2010) lo que permite dotar de un significado tangible a las matemáticas en un aula.

Las construcciones que se pretenden lograr no necesitan de cálculos complejos, ya que se parte de actividades con material concreto que permiten realizar generalizaciones, y aun cuando sea necesaria una referencia o presentación de alguna expresión o relación geométrica, no se pretende realizar demostraciones matemáticas.

4. MÉTODO

El taller se divide en tres etapas y a su vez cada etapa en tres momentos, obedeciendo a la teoría de las Situaciones Didácticas que procuran que los participantes pongan en juego sus conocimientos para construir conceptos y objetos a partir de la interacción con un medio de desequilibrio y contradicción, (Sadovsky, 2005).

Dichas actividades en general consisten en el trazo de dibujos de elementos o figuras geométricas conocidas en distintas superficies y bajo distintas condiciones, en todo momento del taller se plantean preguntas de manera oral, promoviendo el debate para procurar la dirección y evaluación de las construcciones conceptuales.

SITUACIÓN DIDÁCTICA	CONCEPTOS BÁSICOS UTILIZADOS
a. Etapa I: Geometría euclídea. i. Acción: trazo de elementos geométricos conocidos. ii. Formulación: generalizaciones a partir de los trazos anteriores. iii. Validación: interpretación de los postulados euclídeos.	1. Geometría plana o euclídea 2. Obra “Los elementos” 3. Postulados de Euclides 4. Recta 5. Rectas paralelas 6. Ángulo recto 7. Cuadrilátero 8. Triángulo 9. Circulo 10. Geometría del “taxi” 11. Distancia de Minkowsky
a. Etapa II: Otras geometrías. i. Acción: trazo de elementos geométricos conocidos en distintas superficies. ii. Formulación: generalizaciones a partir de los trazos anteriores. iii. Validación: interpretación del quinto postulado euclídeo.	1. Superficie 2. Geometría elíptica 3. Geometría esférica 4. Ecuador 5. Polos 6. Ecuador de polos 7. Triedro 8. Triángulo esférico 9. Meridianos 10. Paralelos 11. Circunferencia máxima
b. Etapa III: Geometría hiperbólica: situación límite. i. Acción: trazo de rectas en una superficie hiperbólica dada una situación límite. ii. Formulación: interpretación del quinto postulado euclídeo. iii. Validación: Comparación de la geometría euclídea respecto a ésta situación límite.	1. Tractiz 2. Pseudoesfera 3. Geodésicas 4. Asíntotas 5. Funciones hiperbólicas

12. MATERIALES

Para cada participante se necesitaría el siguiente material:

- a. Una esfera de poliestireno expandido de 10cm de diámetro.
- b. Regla plástica para hacer trazos.
- c. Un marcador permanente.
- d. Tres fotocopias de una cuadrícula que simulan las calles, avenidas y manzanas de una ciudad.
- e. Un globo.
- f. Una palangana tipo campana de plástico.
- g. Una fotocopia del modelo de Klein.

Bibliografía

- Gómez, J. (2010). *Cuando las rectas se vuelven curvas: Las geometías no euclideas*. Villatuerta, Navarra, España: EDITEC. Recuperado el febrero de 2018
- Hernández , L. (2014). *Sobre los pincipios fundamentales de la geometría*. La Rioja, España: Universidad de la Rioja, Servicio de publicaciones. Recuperado el abril de 2018, de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-SobreLosPrincipiosFundamentalesDeLaGeometria-185114.pdf
- Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática.

Geometría en papel

Origami geométrico básico, en los primeros dos niveles del modelo de Van Hiele.

Julio Fernando Aronny Pivaral Monterroso

Docentes de nivel medio, ciclo básico / taller/ pensamiento geométrico

Resumen

La aplicación del origami, se ha implementado en varias disciplinas, diseño arquitectónico, estructuras en ingeniería, micro robots en medicina, estas son algunas de las aplicaciones y en educación no es la excepción. Trabajos e investigaciones de otros países como por ejemplo: México, Costa Rica e Israel entre otros, han encontrado aplicación de esta herramienta en diversas materias, como en Matemáticas.

Por lo antes mencionado, en el taller se pretende relacionar el origami y el proceso de razonamiento Geométrico de Van Hiele, precisamente en los dos primeros niveles de este proceso.

Introducción

El Origami es un arte de origen japonés, sus vertientes creativas, su particularidad y potencial lo han llevado a transformarse en la base de innovación tecnológica. Aunado con la matemática, se ha transformado en una herramienta didáctica.

El proceso de razonamiento geométrico de Van Hiele, proporciona una serie de niveles en que da una visión general del proceso del razonamiento geométrico, y esto hace que para cada nivel se empleen diferentes estrategias.

Con el taller se busca familiarizar a los estudiantes de PEM o docentes, en el proceso de razonamiento geométrico de Van Hiele y la aplicación del origami en los primeros dos niveles, para que los estudiantes tengan un acercamiento con esos conceptos de geometría que les son nuevos, de una manera práctica y concreta, a partir de una serie de ejercicios guiados permitiendo un mejor aprendizaje en contenidos de geometría.

Propósitos y alcances

El propósito es presentar el Origami como una estrategia didáctica, siguiendo el proceso de razonamiento geométrico de Van Hiele.

Los alcances que se desean lograr, es que el participante elabore figura geométrica a partir de origami y que pueda replicar esta técnica en los contenidos de geometría. Los contenidos son aplicables en el nivel primario y básico.

Método

El taller es presentar una breve descripción del modelo de Van Hiele, Vargas G. (2013) hace mención sobre los primeros dos niveles de la siguiente manera:

Nivel 1: El individuo reconoce las figuras geométricas por su forma como un todo, no diferencia partes ni componentes de la figura.

Nivel 2: El individuo puede ya reconocer y analizar las partes y propiedades particulares de las figuras geométricas y las reconoce a través de ellas.

Tiempo	Actividad	Recursos
5 min	Bienvenida y Actividad rompe hielo	
10 min	Introducción al modelo Van Hiele	Cañonera, computadora, marcadores, pizarra, almohadilla,
60 min	Taller origami geométrico en dos partes nivel 1 y luego nivel 2	200 hojas de papel iris de colores, tijeras o cuchillas.
5 min	Evaluación y retroalimentación	Hojas, preguntas guiadas
5 min	socialización de la experiencia y conclusiones	Recurso humano, participación de los asistentes al taller.
5 min.	Evaluación de actividad	Copias de las evaluaciones

Diseño didáctico

De acuerdo a los niveles propuestos por Van Hiele, el taller se trabajará en dos partes, en el primer nivel de reconocimiento se trabajarán figuras básicas de origami, con base de representaciones geométricas (pajarita española, perro y gato con bases geométricas).

Para el segundo nivel de análisis se trabajarán ya figuras geométricas para familiarizar al estudiante con propiedades geométricas. (Pentágono, hexágono, cubo sonobé en grupo)

Para cada una de los niveles, se guiará a los participantes en el proceso de la figura de origami, haciendo referencia al nivel de razonamiento geométrico, por ejemplo: en la pajarita española que corresponde al nivel 1 se induce al estudiante a un lenguaje geométrico a través de su composición geométrica.

Aportes: usualmente los contenidos de geometría se dan en el último bloque, y no se le da el tiempo necesario para el desarrollo de los temas y su relevancia en su vida cotidiana. El taller pretende darle relevancia a los contenidos de geometría, utilizando el origami como una estrategia vivencial.

Referencias

- Fierro, S. E. (s.f.). El pensamiento geometrico en los estudiantes de primer grado primaria. Dialnet, 9.
- Interesante, M. (s.f.). *Muy Interesante* . Recuperado el 10 de 04 de 2018, de <https://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/llega-el-origami-cientifico-251473147991>
- Kawamura, M. (2001). *Polyhedron Origami for beginners*. Tokyo: Nihon Vogue co.
- Kunihiko K., (2000). *Papiroflexia para expertos*. México: EDAF.
- Vargas, G. V. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometria. Uniciencia, 21.

Interactuando con el espacio

Flor de María Pérez

a) Resumen

Una estrategia opcional e interactiva para dar a conocer, a los estudiantes, el volumen de los cuerpos geométricos comunes (prismas rectos, pirámides, cilindro y cono). Con demostraciones en tres dimensiones de los mismos, para que el estudiante pueda comprender el origen de fórmulas, la utilización de éstas y adaptar la idea general del volumen a sus conocimientos geométricos, siendo esto implementado con material didáctico accesible para el docente y estudiante en su labor diaria.

c) Introducción

La dificultad con la que se presenta un docente al transmitir los conocimientos matemáticos, en su mayoría abstractos, para poder ser comprendidos de la mejor manera y que estos lleguen a ser un aprendizaje significativo para el estudiante y no un proceso metódico únicamente. También el inconveniente del material a utilizar, que sea apto y fácil de implementar, así como de conseguir, para hacer más didáctica y comprensible la clase, son factores que intervienen en el aprendizaje deseado para el colectivo estudiantil. A partir de una buena comprensión de la parte matemática aplicada al volumen de cuerpos geométricos, complementar el aprendizaje con aplicaciones del tema en el área de la vida cotidiana y la utilidad del mismo.

d) Propósito y alcance

Compartir con la comunidad educativa la didáctica implementada para la enseñanza del volumen de cuerpos geométricos, en la necesidad de despertar el interés, curiosidad y agregar diversión al curso de matemática y sobre todo la comprensión del tema.

Por el tipo de conceptos, dificultad y aplicaciones algebraicas, este tema es desarrollado en su mayoría para los grados de tercero básico en adelante.

e) Método

Lo principal para este taller y para la comprensión del contenido se utilizará material en tres dimensiones para la representación de cada cuerpo geométrico, con el cual servirá para las demostraciones de las fórmulas que se utilizan en el volumen de éstos. Los participantes tendrán acceso al material didáctico organizados en forma grupal (con un máximo de 5 integrantes). Podrán armar las figuras correspondientes a trabajar y conocer ideas para la aplicación del contenido en las aulas.

f) Diseños didácticos

Para las demostraciones del volumen se utilizará material reciclado, cajas de cartón para representar unidades cúbicas. Vasos con medidas de capacidad (ml) para comprobar los volúmenes encontrados. También el material para elaborar los cuerpos geométricos, donde la

pirámide corresponde a la misma base del prisma y el cono tendrá el mismo radio que el del cilindro para demostrar la tercera parte del volumen, rellenando de arena la pirámide y el cono para vaciarlo sobre el cuerpo que contiene tres veces el del otro. Esta didáctica se implementó en el grado de 5to. Bachillerato del colegio donde laboraba en Retalhuleu y los estudiantes demostraron mayor interés en aprender, comprendieron mejor los conceptos y dibujos planteados en la pizarra y libro utilizados.

Tiempo en minutos	Actividad	Descripción
15	Presentación del tema	<ul style="list-style-type: none"> Definición de volumen Clasificación de cuerpos geométricos Nombre de los cuerpos según sus bases Reforzamiento de áreas Indicaciones del material a utilizar
15	Volumen de prisma y aplicación	<ul style="list-style-type: none"> Volumen del primer prisma cuadrangular en las fotocopias Volumen del prisma triangular de las fotocopias Volumen de la cajita de jugo Volumen de la caja de leche
20	Volumen de pirámides	<ul style="list-style-type: none"> Volumen de la pirámide cuadrangular de las fotocopias Comprobación del volumen con la arena Encontrar el volumen de una pirámide pentagonal
15	Volumen de cilindro y aplicación	<ul style="list-style-type: none"> Volumen del cilindro en fotocopias. Volumen de frasco medicinal
15	Volumen de cono y aplicación	<ul style="list-style-type: none"> Volumen de fotocopias y comprobación con arena Problema de aplicación.
10	Evaluación	
90 minutos	Total	

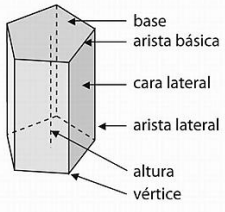
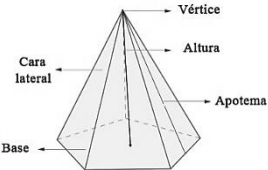
g) Referencias

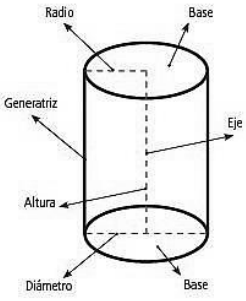
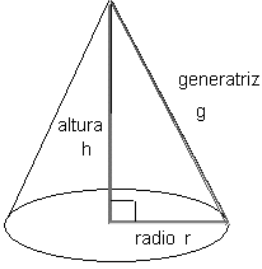
Fuenlabrada, S. (2004). *Geometría y trigonometría*. México: McGraw-Hill Interamericana.


Materiales para utilizar:

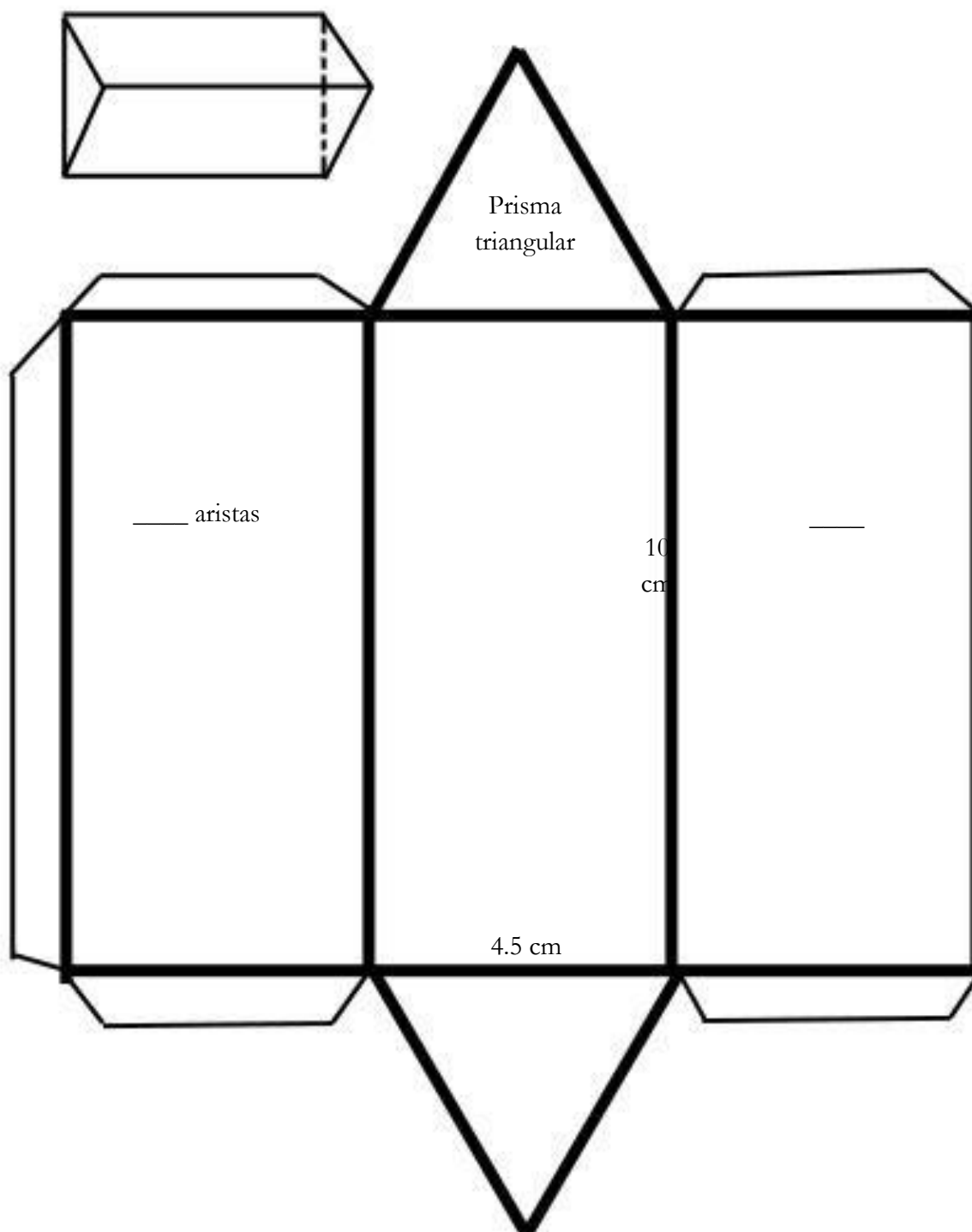
- Cajas de cartón para representar unidades cúbicas (se reutilizarán con cada grupo)
- Arena (se reutilizará con cada grupo)
- Vasos medidores (se reutilizarán con cada grupo)
- Jugos de caja (se reutilizarán con cada grupo)
- Frascos medicinales (se reutilizarán con cada grupo)
- Cajas de leche. (se reutilizarán con cada grupo)
- Tijeras por participante
- Lapiceros, lápiz, borrador, sacapuntas por participante
- Pegamento por participante
- Regla centimetrada.
- Hojas adicionales
- Hojas adjuntas, impresas en hojas de 120gr. (Se dará a cada participante)

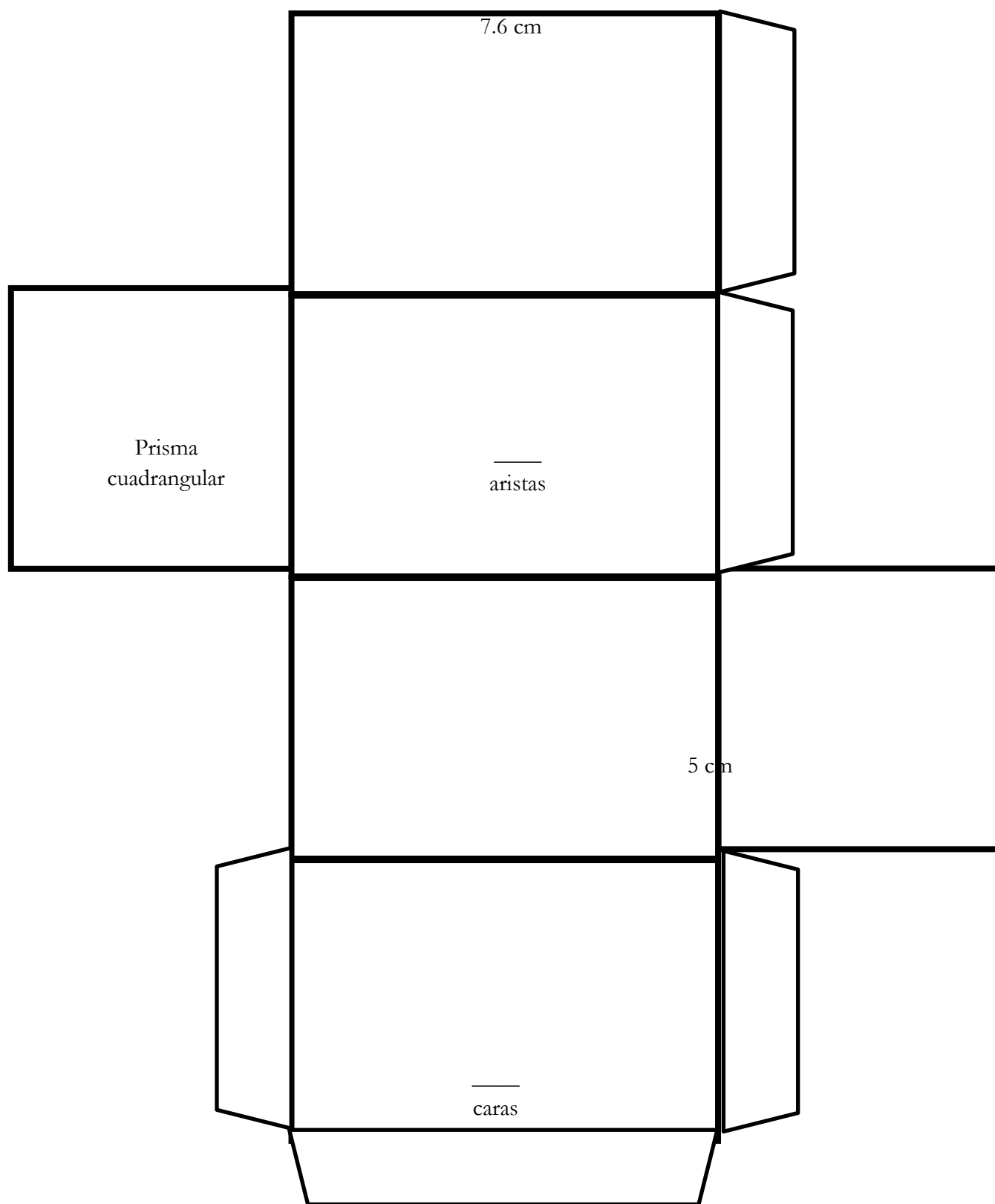
TALLER TA-24: INTERACTUANDO CON EL ESPACIO

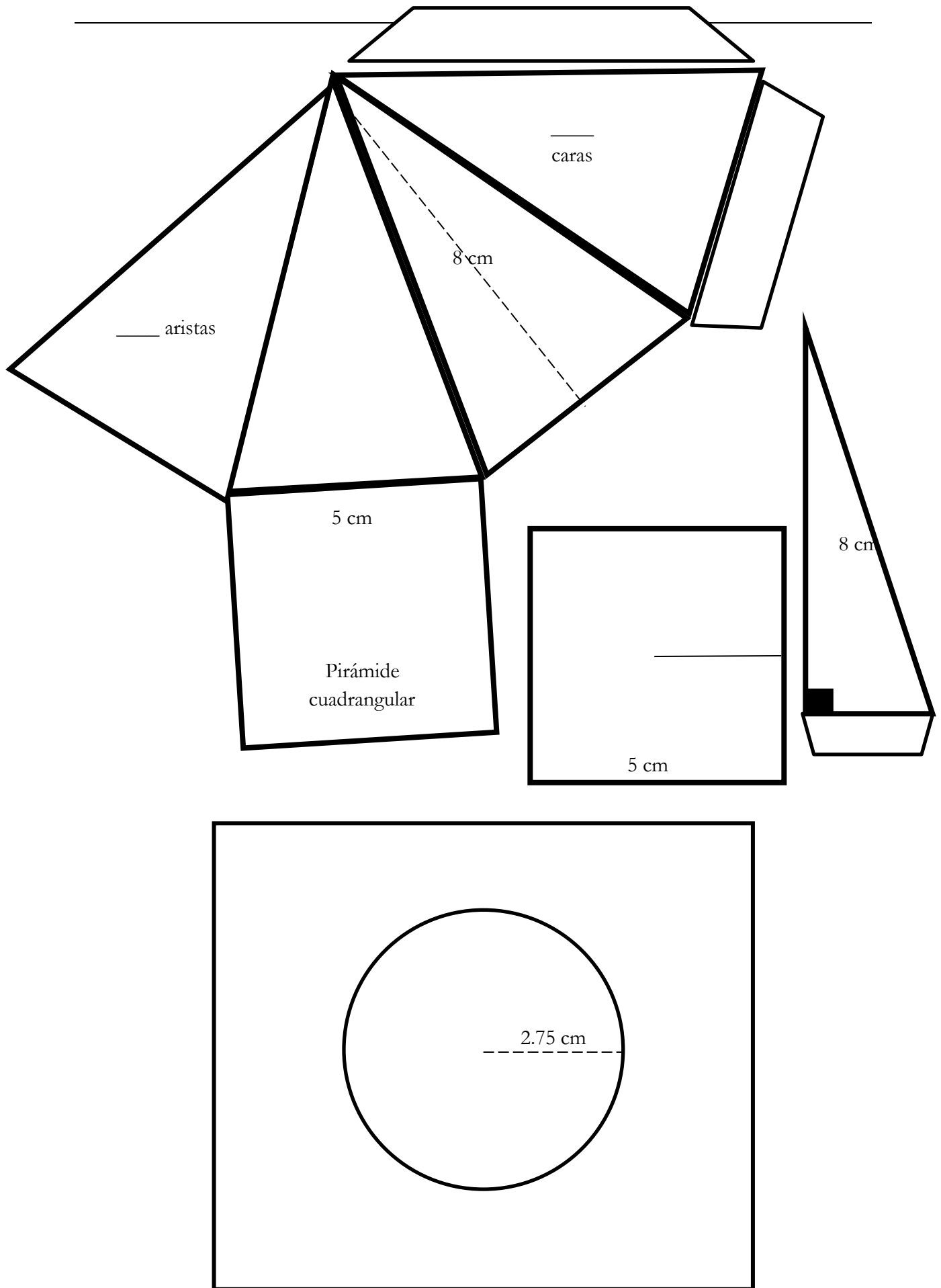
Representación del cuerpo geométrico	Descripción	Volumen
	<p>Prisma</p> <p>Posee dos caras poligonales congruentes y paralelas llamadas bases; las demás caras son paralelogramos y son llamadas caras laterales.</p>	$\text{Área}_{\text{base}} * \text{altura}$
	<p>Pirámide</p> <p>Posee una cara poligonal llamada base; las demás caras laterales son triángulos que concurren a un mismo punto.</p>	$\frac{\text{Área}_{\text{base}} * \text{altura}}{3}$

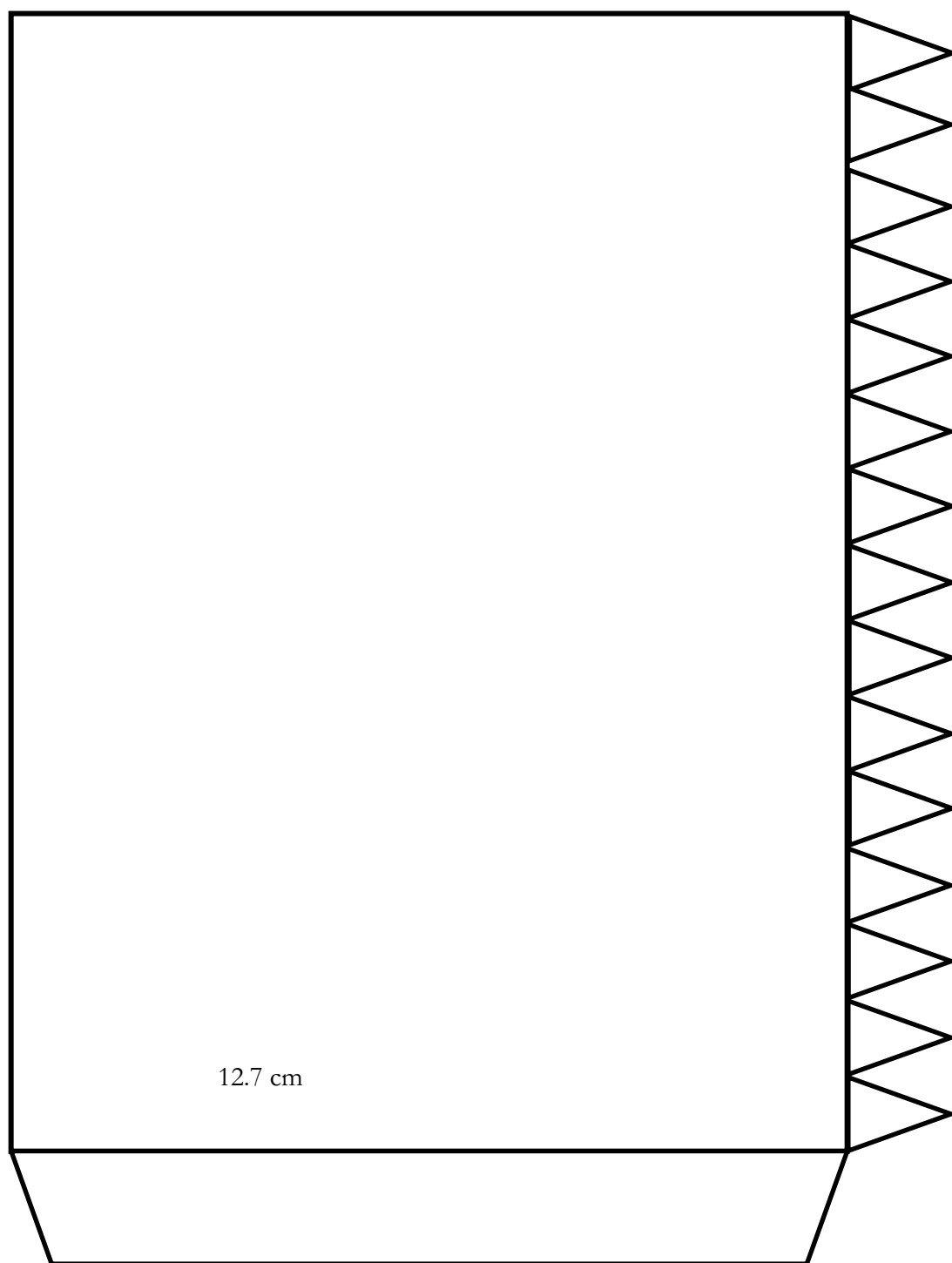
	<p>Cilindro formado por una superficie lateral curva y cerrada y dos planos circulares paralelos que forman sus bases.</p>	$\text{radio}^2 \pi * \text{altura}$
	<p>Cono Cuerpo geométrico formado por una superficie lateral curva y cerrada, que termina en un vértice, y un plano circular que forma su base</p>	$\frac{\text{radio}^2 \pi * \text{altura}}{3}$

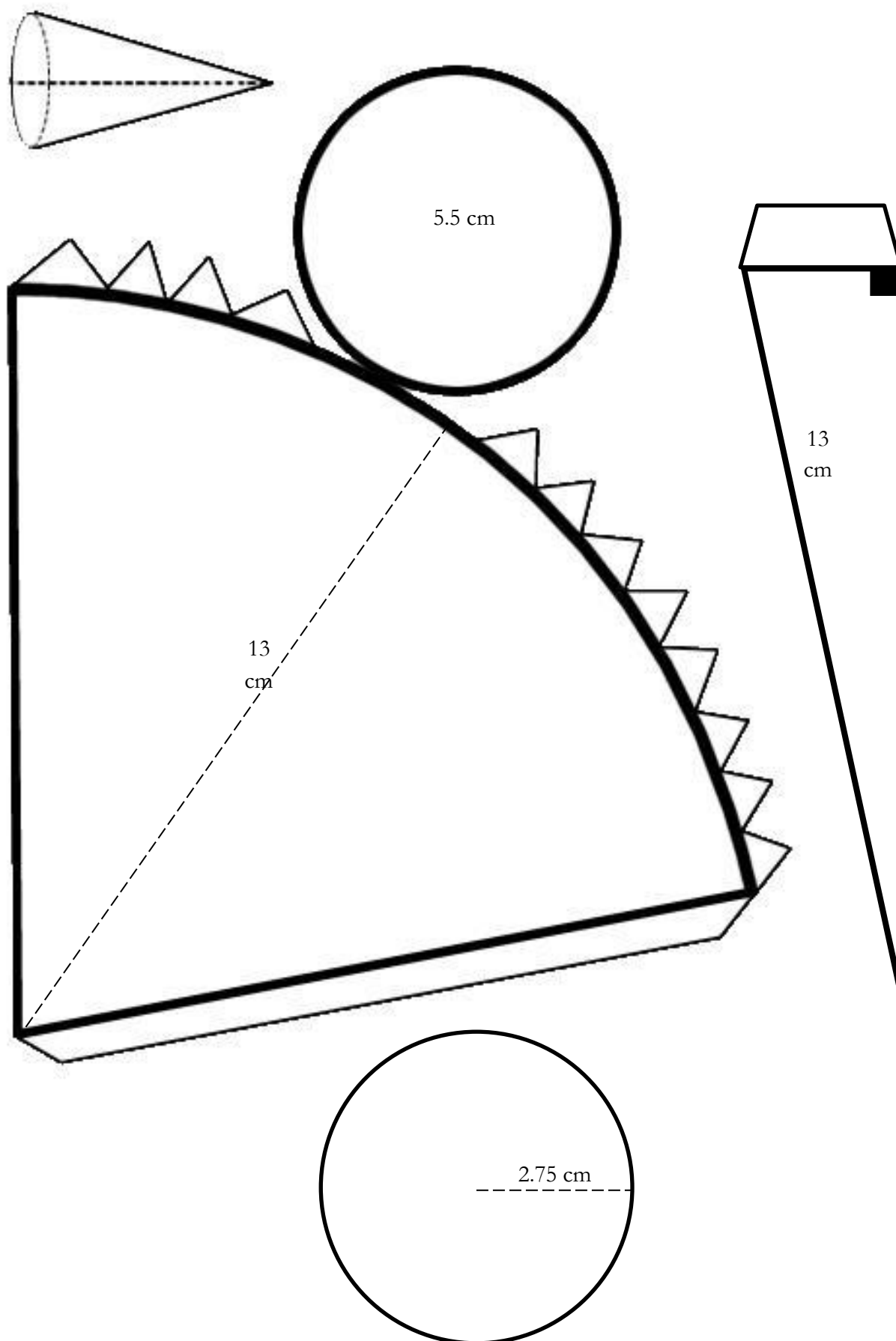
Teorema de Pitágoras		
	$\text{hip} = \sqrt{\text{cat}^2 + \text{cat}^2}$	$\text{cat} = \sqrt{\text{hip}^2 - \text{cat}^2}$











Traje regional como recurso didáctico en la enseñanza de la geometría

Vilma Isabel Pérez Hernández

Centro Universitario de Occidente Quetzaltenango

Nivel medio

Resumen

En el taller se desarrollará una secuencia didáctica que integra la aplicación de fotografías del traje regional, como recurso didáctico para la enseñanza de la Geometría, para el ciclo de educación básica. La secuencia está dividida en: a) Introducción y diagnóstico: resolución de un cuestionario inicial para obtener información de los conocimientos previos de los participantes; b) Desarrollo de contenidos: trazo, medición, caracterización, cálculo de áreas y perímetros del: rombo, trapecio y triángulo; La secuencia se fundamenta en la teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau y se pretende que reflexione y proponga estrategias de enseñanza para la Geometría.

Introducción

La enseñanza de la Geometría a través de materiales adecuados y contextualizados ofrece mayores posibilidades en la construcción de conceptos, la relación de los contenidos geométricos con objetos y actividades integradas a una situación didáctica tendrá un mayor grado de significatividad para el estudiante. En el taller se desarrollará una secuencia didáctica, que integra como recurso fotografías del traje regional por los diseños geométricos presentes en los tejidos.

La exposición del fundamento de la teoría de las Situaciones didácticas de Guy Brousseau, clasificada de la siguiente forma: 1) Situación de Acción, 2) Situación de Formulación, 3) Situación de Validación, 4) situación de Institucionalización (Salinas M., 2010); y su aplicabilidad en la secuencia didáctica; tiene como finalidad que el participante se inicie en el estudio de la teoría Matemática y reflexione para proponer estrategias de enseñanza para la Geometría. Las actividades involucra: la manipulación del material fotográfico, medición, trazo, construcción de figuras y cálculo de perímetros y áreas del rombo y exposición de resultados y propuestas.

Propósito y alcance

Se tiene como propósito presentar una estrategia de enseñanza para la Geometría que consistirá en la puesta en marcha de una secuencia didáctica y proponer como recurso didáctico los diseños geométricos que presentan los tejidos de la región a través de fotografías.

El alcance es lograr que el participante reflexione sobre su práctica docente en el área de Matemática y posteriormente proponga estrategias para la enseñanza de la Geometría u otro objeto Matemático

Método.

El taller se fundamenta en la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau, que será presentada después del desarrollo de la secuencia didáctica.

Situación de Acción: reconocimiento de las figuras planas en las fotografías y resolución de preguntas sobre propiedades, cálculo de áreas y perímetros de las figuras identificadas.

Situación de formulación: identificación de propiedades y relaciones del rombo, trapecio y triángulo y medición del perímetro y área de éstas figuras.

Situación de Validación: demostraciones, construcción de teorías o conclusiones sobre estrategias de medición del perímetro y área del rombo, trapecio y triángulo.

Tiempo	Actividad	Recursos
10 min	Actividad rompe hielo	Tarjetas de cartulina
5 min	Expectativas de los participantes y objetivos del taller	Papel, marcadores y masquintape.
10 min	Organización de grupos y diagnóstico: identificación de formas geométricas en los diseños, propiedades y relaciones.	Fotografías, marcadores, instrumentos de medición, guía de preguntas escrita
20 min	trazo, medición y transformación del rombo a partir de instrumentos de Geometría	Hojas milimetradas, instrumentos de medición, tijera
10 min	Introducción a la Teoría de las Situaciones didácticas	Cañonera, computadora, marcadores, pizarra, almohadilla, carteles
10 min	Diseño de propuestas	Papel bond
10 min	Cierre – conclusiones – evaluación del taller	Hojas de papel bond y rúbrica

Diseños Didácticos

El aporte de la secuencia didáctica con el uso del material didáctico facilita el aprendizaje de la Geometría para los estudiantes, porque hay un orden lógico de las actividades, se logra procesos mentales de orden superior, la transición del pensamiento concreto al pensamiento abstracto, interés, motivación y espontaneidad en la participación y formulación de estrategias para la medición de figuras planas.

Primer Momento: Reconocimiento de figuras planas, identificación de propiedades y relaciones, vinculación de la Geometría con el diseño.

Segundo Momento: construcción y medición del rombo a partir de instrumentos de Geometría (Peralta M. & Murillo Ch., 2009).

Tercer Momento: caracterización de las figuras planas: rombo a partir de la construcción y medición de las mismas.

Cuarto Momento: Determinación de patrones y estrategias para la medición de perímetro y área del rombo. Trapecio y triángulo.

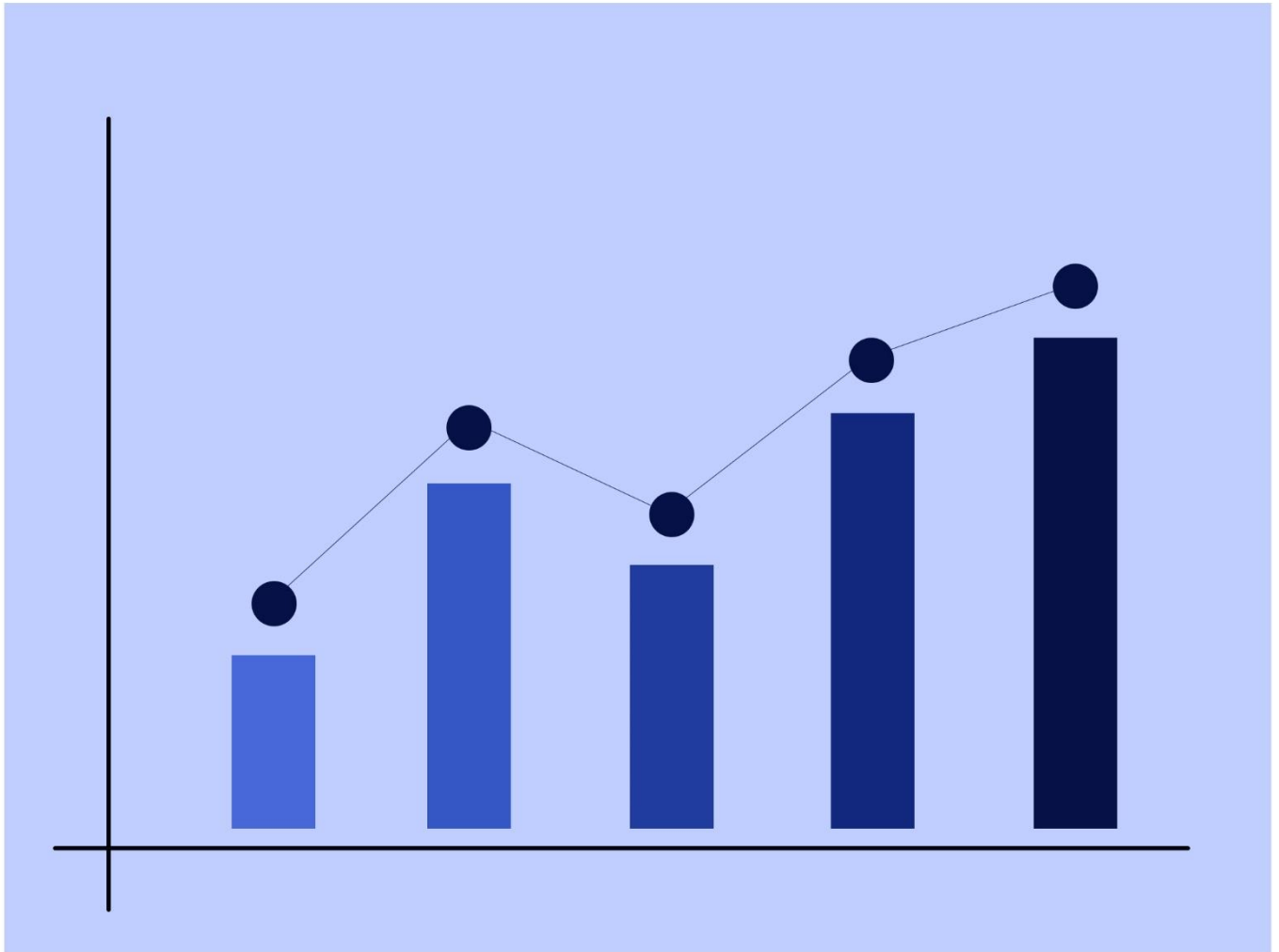
Quinto Momento: Presentación de la Teoría de las Situaciones Didácticas.

Sexto Momento: Presentación preliminar de estrategias de enseñanza para la Geometría.

Bibliografía

Peralta M., T., & Murillo Ch., M. (2009). *Elementos Teórico-Prácticos para la Formación de Docentes de Educación Primaria o Básica en Geometría y su Didáctica*. San José, C. R.: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana.

Salinas M., M. E. (2010). Iniciación al Estudio de la Teoría de las Situaciones Didácticas. *Revista Educación, Comunicación y Tecnología*, Vol. 5 No. 9 Pag. 1-7.



Gráficas y Funciones

Este eje conlleva al estudio y manejo de las funciones y su representación gráfica, especialmente para estudiantes del nivel medio. Proporciona elementos básicos para la modelación, graficación e interpretación de fenómenos naturales y matemáticos, con el uso de diversos enfoques para su abordaje didáctico en aula.

Planificación a través del ciclo de Kolb en el aprendizaje de las Matemáticas

Stalet Josué Pérez Urrea

Resumen

Muchos docentes al participar en cursos de actualización o capacitación sobre metodologías psicopedagógicas se encuentran con la problemática que no hay ejemplos, ilustraciones o vivencias relacionadas a la matemática y el expositor dejó eso a la creatividad de los docentes del área. Es por ello que se plantea un taller que permita ver la aplicación de un modelo psicopedagógico desde la perspectiva de la matemática, buscando ver que la teoría y la práctica se logran vincular también en el caso de la matemática, el modelo a utilizar será el ciclo de Kolb basado en la experiencia.

Introducción

La planificación de los aprendizajes en Matemática es de vital importancia, ya que muchos docentes tienden a tomar la planificación como un trabajo de escritorio y que se desvincula con el quehacer en el salón de clases.

Por otro lado al participar en capacitaciones muchos docentes tienen la dificultad de no contar con expertos en el área y demuestren como lo que las teorías pedagógicas se aplican en las áreas numéricas.

El ciclo de Kolb parte de tres momentos que son la Inmersión, Conceptualización y Aplicación, cada momento tiene su razón de ser y permiten responder a los distintos estilos de aprendizajes.

Propósito y alcance

Modelar la planificación del ciclo de Kolb en el proceso de la planificación en la enseñanza de la Matemática. (Esto implica la construcción de actividades para el desarrollo de cada etapa).

Va dirigido para docentes de cuarto bachillerato, que trabajen el curso de Matemática en el nivel medio. También pueden participar estudiantes de la carrera del Profesorado de Física Matemática.

Método

Se trabajará con un método deductivo debido a que se partirá de generalidades para llegar a casos específicos, con técnica de modelado y experiencia vivencial. Los estudiantes tendrán participación durante todo el proceso.

Diseños didácticos

Para que los participantes se sientan identificados con la metodología a trabajar, se aplicará primero el test de estilos de aprendizaje de Kolb el fin de ello es buscar que uno reconozca su manera de aprender.

Seguido de ello, se les proporcionará el instrumento para la interpretación y calificación del test, para con ello descubrir en que estilo según Kolb se encuentran.

A continuación, se discutirá sobre las características en grupos de tres personas, para luego en plenaria definir el estilo según las características presentadas por Kolb debe tener o tiene un docente de matemática.

Ya que se ha discutido las características se abordará la parte del fundamento psicopedagógico de la propuesta, presentando el ciclo de Kolb el cual consta de cuatro momentos, la inmersión, observación, conceptualización y aplicación.

Para hacer la experiencia vivencial los participantes, desarrollarán las primeras dos etapas del ciclo de Kolb, haciendo la construcción del concepto función polinomial, centrado en el teorema fundamental del álgebra usando para ello una guía de trabajo la cual realizarán en forma grupal. Luego se modelará el proceso del ciclo de Kolb y su metodología, explicando el abordaje de la clase.

La última etapa del taller se desarrollará la elaboración en forma grupal de actividades y corrección de las mismas, de una planificación aplicando el ciclo de Kolb, en el tema de la inversa de una función.

Se espera que los participantes lleven la idea sobre la importancia de la planificación, su adaptación a la enseñanza de la Matemática.

Este proceso es aplicado en un Colegio de la ciudad de Guatemala, aún no se han notado resultados, ya que el proceso se encuentra en adaptación e implementación del mismo.

Materiales

Se necesitarán hojas tamaño carta, pliegos de papel manila, masking tape, pizarrón, marcadores de colores, Currículo Nacional Base, guía de inmersión y observación, guía de aplicación, hojas de evaluación del taller, computadora y proyector.

Bibliografía (referencias bases para el desarrollo del taller)

Díaz, F., & Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para una aprendizaje significativo una interpretación constructivista. México: McGraw-Hill.

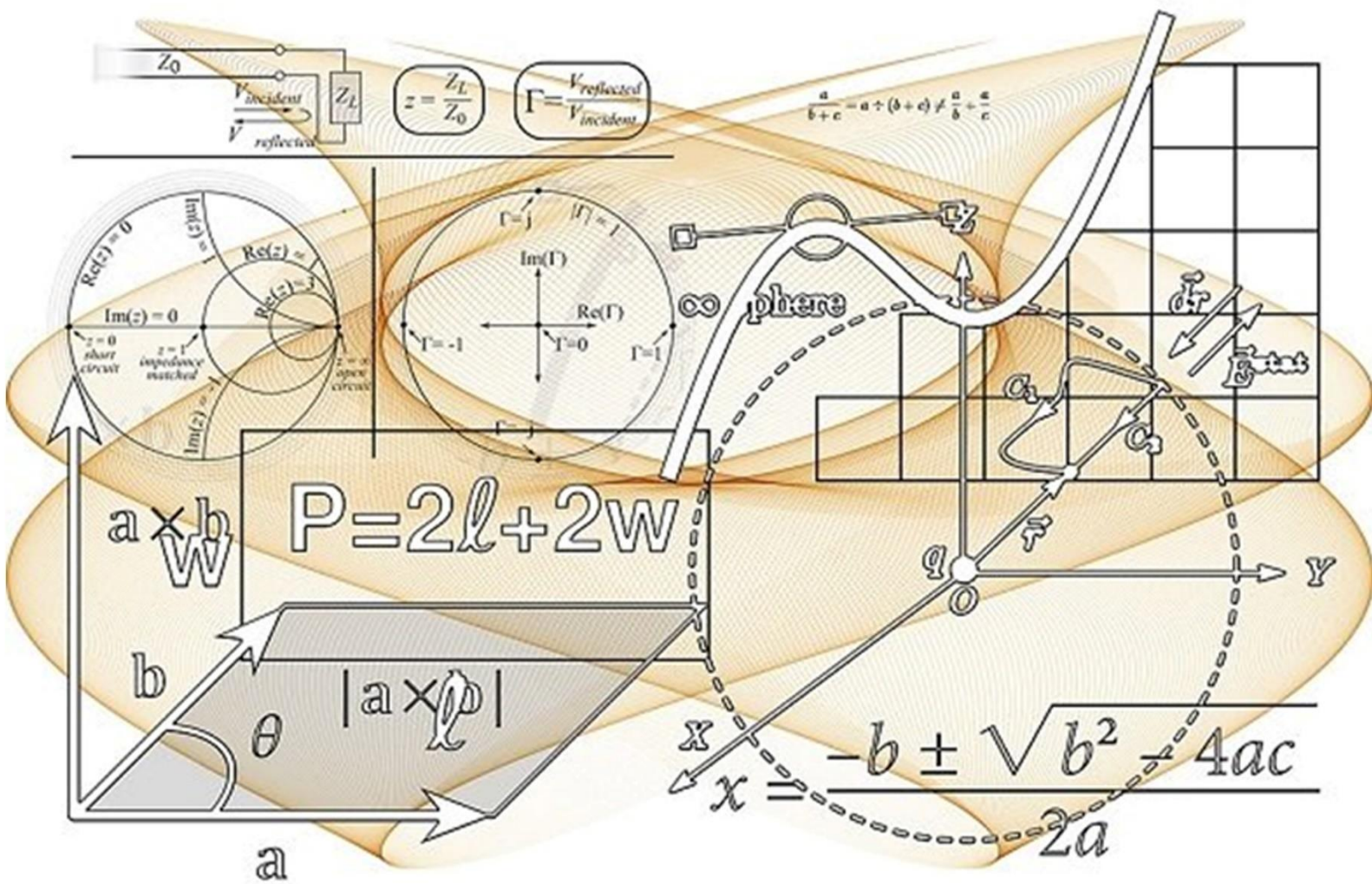
Ministerio de Educación de Guatemala. (2016). Currículo Nacional Base. Guatemala: Ministerio de Educación.

Ortiz, V. (2014). Ideas metodológicas para enseñar y aprender matemática. Guatemala: Universidad Rafael Landívar.

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (2004) Manual de los estilos de aprendizajes. En línea en: http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf

The Flipped Classroom (2017) ¿Sabes lo qué es el Ciclo de Kolb?. Flipped Classroom. En línea en: <https://www.theflippedclassroom.es/sabes-lo-que-es-el-ciclo-de-kolb/>

Universidad Tecnológica de Chile (2006) Desarrollo del proceso cognitivo. Instituto de Profesionalización Centro de Formación Técnica. En línea en: <http://www.inacap.com/tportal/portales/tp4964b0e1bk102/uploadImg/File/ProcesosMentales2006.pdf>



Pensamiento Matemático Avanzado.

Este eje se refiere al abordaje del pensamiento variacional, al uso de definiciones en el razonamiento formal axiomático y algunas demostraciones que evidencia la riqueza de las matemáticas, fundamentalmente para la introducción de la noción de límite y derivadas en las carreras universitarias.

Aplicaciones del Cálculo al Movimiento Rectilíneo Uniforme variado (MRUV).

Edwin Santos Romero Escobar

a. Resumen

El taller que se propone ejecutar consiste en relacionar y aplicar el cálculo diferencial e integral en la resolución de problemas del Movimiento Rectilíneo Uniforme Variado (MRUV), que tradicionalmente se resuelven con las formulas cinemáticas, con esto se pretende que el participante adquiera la capacidad de relacionar el cálculo y la Física, a través del teorema fundamental y las ecuaciones cinemáticas. Por otro lado, la metodología que se pretende implementar responde a los postulados del aprendizaje significativo y de la ingeniería didáctica, puesto que se plantean problemas reales que requieren demostración y experimentación dentro del aula, para ello se diseñará el material adecuado para la presentación del tema.

b. Introducción.

El Taller Aplicaciones del Cálculo al Movimiento Rectilíneo Uniforme, que se pretende desarrollar en el **I Congreso de Matemática Educativa, CMAED 01, Maestría en Didáctica de La Matemática, Compartir experiencias y estrategias didácticas innovadoras**, se torna de mucha importancia, considerando el enfoque que se pretende utilizar para su ejecución, así mismo, el mecanismo utilizado en la actualidad para el estudio de estas dos ciencias es estrictamente tradicional, basado en la exposición monumental del docente de fórmulas, teoremas axiomas y algoritmos, y en donde persiste en el estudiante la memorización y la repetición de fórmulas y algoritmos para llegar a una solución ya fijada previamente por el docente.

Chevallard (2004) En el modelo didáctico dominante, el profesor explica, presenta el saber cómo si se tratara de una obra museográfica, que a lo sumo los estudiantes pueden visitar. Este fenómeno ha sido denominado metafóricamente por Chevallard como monumentalización del saber. En una enseñanza monumental, la actividad del alumno es mínima y su topos se reduce a lo que el profesor decide comunicar; y a lo sumo, el alumno sólo puede reproducir la obra que le es presentada. Como consecuencia de lo anterior el aprendizaje de los estudiantes carece de comprensión, significación y análisis de los conceptos básicos matemáticos.

Con este taller se pretende que el participante adquiera las habilidades para relacionar dos ciencias a la vez, el cálculo y la Física, a través del teorema fundamental y las ecuaciones cinemáticas, aplicadas a la resolución de problemas cotidianos de MRUV, en cuyo enfoque metodológico se implementará los postulados del aprendizaje significativo y de la ingeniería didáctica, puesto que se plantean problemas reales que requieren demostración y experimentación dentro del aula, para ello se diseñará el material y las estrategias adecuadas para la presentación del tema.

c. Propósito y alcance

En el presente taller se pretende que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para resolver diferentes tipos de problemas del movimiento rectilíneo uniforme variado, utilizando para su ejecución los postulados del cálculo diferencial e integral, de esta forma el estudiante adquirirá las capacidades fundamentales para relacionar de manera eficiente dos ciencias tan importantes como el Cálculo y la Física.

El taller va dirigido a estudiantes con un nivel académico de “Categoría media” ya que para ello se requieren ciertos conocimientos previos, como el manejo pleno del movimiento rectilíneo uniforme variado, dominio del álgebra y los principales teoremas del cálculo diferencial e integral. Por lo que la propuesta va dirigida a estudiantes de licenciatura de cualquier universidad del país y a docentes de Matemática superior.

d. Método:

Para la ejecución del taller se utilizarán varias estrategias, entre las cuales destaca la de resolución de ejercicios y problemas, *está fundamentada en ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos, en la que se solicita a los estudiantes que desarrollen soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.* Es importante destacar que se despierta el interés de los estudiantes al observar las posibles **aplicaciones prácticas del conocimiento, asimismo posibilita la participación de todos los alumnos.**

Los ejercicios y problemas pueden tener una o varias soluciones conocidas por el profesor y su intención principal es aplicar lo aprendido para afianzar conocimientos y estrategias, reflexionando sobre los contenidos teóricos o para verificar la utilidad de los contenidos. Necesita de la supervisión constante del profesor y desde luego parte de una explicación por parte de él, para que el estudiante alcance el resultado esperado.

e. Diseños didácticos:

Para la realización de este taller se requiere la redacción de problemas reales del MRUV que acontecen dentro del entorno del estudiante, que va estar a cargo del docente y cuyo análisis se hará conjuntamente con los participantes.

Ejemplo:

1. Se diseñará un ejemplo de caída libre en un plano inclinado con bolas o canicas y canales, para ello se demostrará la aceleración, la velocidad y el desplazamiento en términos de variaciones como lo propone el cálculo.

2. Se redactará un problema de caída libre, donde se requiere la participación del participante en la caída del objeto, posteriormente se demostrarán los datos que intervienen en términos de la física y del cálculo.

f). Materiales a usar en el taller:

Por parte del docente: Plano inclinado, bolas o canicas, piedras, transportador, regla, cronómetro.

Por parte del Participante: Regla, transportador, cronometro.

Referencias:

Chevallard, Y. (2004). Vers une didactique de la codisciplinarité. Notes sur une nou-velle épistémologie scolaire.

La Teoría Antropológica de lo Didáctico... (PDF Download Available). Available from: https://www.researchgate.net/publication/259287004_La_Teoria_Antropologica_de_lo_Didactico_en_el_Aula_de_Matematica [accessed Apr 25 2018].

Reflexiones finales

La realización de los eventos académicos como los congresos, reuniones, conferencias, coloquios, entre otros, han ido creciendo paulatinamente en el país. Hoy en día el desarrollo de estos eventos se ha convertido en un buen indicador para medir el nivel de crecimiento de las comunidades académicas. El Primer Congreso Interuniversitario de Matemática Educativa realizado en Guatemala, ha dejado grandes aprendizajes y sobre todo grandes retos para mantener viva la comunidad que se dedica a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en los diferentes niveles educativos.

En términos generales se puede decir que: a) El nivel de preparación y de convocatoria de los participantes funcionó acertadamente, se vio reflejado en el gran número de participantes a este primer evento. b) La preparación de los talleristas junto con los temas seleccionados dinamizó el ambiente de los salones y provocó un alto nivel de satisfacción de los participantes. c) El evento provocó un cambio significativo de paradigmas para la enseñanza de las matemáticas.

Hoy en día, los docentes, estudiantes e investigadores tenemos la necesidad de consolidar una verdadera comunidad académica en el país, y un gran compromiso de compartir nuestras experiencias, triunfos y fracasos con otros colegas que tiene el espíritu de mejorar cada día. Nuestra participación en la organización, desarrollo y promoción de los congresos educativos, sin duda provocará un efecto dominó para mejorar nuestra práctica educativa en el aprendizaje de las matemáticas.

Los diferentes ejes temáticos seleccionados para este primer Congreso de Matemática Educativa se convirtió en un primer escalón para ampliar nuestras posibilidades de crecimiento, en el aspecto cognitivo, didáctico, social y psicológico.

Para los futuros eventos quedan algunos desafíos que deberán ser atendidos:

1. Buscar talleres que impacten y respondan a las necesidades actuales de los docentes para el ciclo básico y diversificado, fundamentalmente para las áreas poco abordadas en los salones de clases.
2. Realizar evaluaciones al final de cada taller, para medir no solo el impacto sino la calidad y pertinencia.
3. Fortalecer las redes y alianzas entre docentes y estudiantes de diversas universidades para fomentar el trabajo colaborativo.
4. Crear una cultura de difusión académica a través de medios escritos tanto físicos como virtuales.

La verdadera transformación educativa, comienza por un cambio de actitud e innovación en nuestro quehacer cotidiano. Gracias por formar parte de esta comunidad e incidir en el cambio educativo del país. **Domingo Yojcom Rocché. Coordinador general, I CIMAED.**