



DISEÑO DE SITUACIONES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE ARTICULANDO LAS COMPETENCIAS ESPECIFICAS DE LA MATEMATICA ESCOLAR

Albeiro **López** Cervantes

I.E. Normal Superior de Sincelejo - Universidad de Sucre

Colombia

albc1967@yahoo.es

Tulio **Amaya** De armas

I.E. Madre Amalia de Sincelejo – Universidad de Sucre

Colombia

tuama1@hotmail.com

Resumen

En el presente trabajo se pretende comunicar las estrategias implementadas en las aulas de clases sobre el diseño de situaciones de enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar en diversos contextos, articulando las competencias específicas de la matemática; se comenzó revisando algunos documentos de la literatura en educación matemática fundamentales para su comprensión; se materializó en encuentros presenciales y virtuales de los docentes participantes. Este trabajo recoge los fundamentos conceptuales y procedimentales para comenzar a realizar estos diseños y a la vez invita a cambiar prácticas de enseñanza en los docentes de matemática de básica y media.

Palabras claves: Secuencias didácticas, situación didáctica, situaciones problema, situación de enseñanza y aprendizaje, competencias específicas de la matemática.

Marco teórico

Al realizar acompañamiento a docentes del Municipio de Sincelejo (Sucre) en el proceso de articulación de los estándares de competencias básicas de matemáticas en la planeación de estructuras curriculares para el trabajo en el aula, se encontró algunas limitaciones que dificultan el trabajo de enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar, tales dificultades se relacionan de alguna manera con lo metodológico y lo didáctico. Una de las estrategias que se utilizaron para intentar buscar alternativas de solución a la problemática detectada, la constituyó la realización de talleres para diseñar situaciones de enseñanza y aprendizaje de diversos contextos, articulando los estándares de competencias específicas de la matemática escolar.

En este sentido Brousseau (2004), plantea que *“La teoría de las situaciones matemáticas ofrece un buen medio para un enfoque coherente y para una confrontación experimental basada en la observación y considerada como un instrumento de trabajo de los profesores. En efecto, los únicos instrumentos verdaderos y legítimos para influir en los alumnos son las situaciones. Aquellas que inventan los mismos profesores o las que reproducen para sus alumnos”*.

El profesor debe diseñar y proponer a sus alumnos situaciones matemáticas que ellos puedan vivenciar, que conlleven a resolver problemas matemáticos y en las cuales el conocimiento en cuestión sea visto como una alternativa de solución a dichos problemas, y que además, posibilite la construcción de dicho conocimiento por parte de los estudiantes.

Por otra parte, se consideró pertinente trabajar con situaciones problemas, entendidas estas como *“un espacio de interrogantes que posibilite, tanto la conceptualización como la simbolización y aplicación significativa de los conceptos para plantear y resolver problemas de tipo matemático”* Mejía, Meza y Jaramillo (2004) y uno de los criterios para su diseño lo constituye *“las interacciones entre el estudiante, el objeto a conocer y el docente deben ser fuertemente participativas. El estudiante, deseando conocer por él mismo, anticipando respuestas, aplicando esquemas de solución, verificando procesos, confrontando resultados, buscando alternativas, planteando otros interrogantes. El docente, integrando significativamente el objeto de estudio según los significados posibles para los estudiantes; respetando estados cognoscitivos, lingüísticos y culturales; acompañando oportunamente las respuestas y las inquietudes y; sobre todo, planteando nuevas preguntas que le permitan al estudiante descubrir contradicciones en sus respuestas equivocadas, o “abrirse” a otros interrogantes”* Mejía et al (2004).

Los talleres se apoyaron fuertemente en los soportes teóricos de los lineamientos curriculares de matemáticas del Ministerio de Educación Nacional (1998), específicamente cuando manifiesta que *“Dentro del contexto de planteamiento y resolución de problemas, el razonamiento matemático tiene que ver estrechamente con las matemáticas como comunicación, como modelación y como procedimientos. De manera general, entendemos por razonar la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión. En el razonamiento matemático es necesario tener en cuenta de una parte, la edad de los estudiantes y su nivel de desarrollo y, de otra, que cada logro alcanzado en un conjunto de grados se retoma y amplía en los conjuntos de grados siguientes. Así mismo, se debe partir de los niveles informales del razonamiento en los conjuntos de grados inferiores, hasta llegar a niveles más elaborados del razonamiento, en los conjuntos de grados superiores. Además, conviene enfatizar que el razonamiento matemático debe estar presente en todo el trabajo matemático de los estudiantes y por consiguiente, este eje se debe articular con todas sus actividades matemáticas.*

Por ello la importancia del diseño de situaciones de enseñanza y aprendizaje articulando las competencias específicas de la matemática escolar; tales como:

La resolución y el planteamiento de problemas. La formulación y solución de problemas permite alcanzar metas significativas en el proceso de construcción del conocimiento matemático. Citemos algunas:

- Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.
- Provocar procesos de investigación que subyacen al razonamiento matemático: la manipulación, la formulación de conjeturas, la generalización, la argumentación.
- Investigar comprensión de conceptos y de procesos matemáticos a través de: reconocimiento de ejemplos y contraejemplos; uso de diversidad de modelos, diagramas, símbolos para representarlos, traducción entre distintas formas de representación; identificación de propiedades y el reconocimiento de condiciones, ejecución eficiente de procesos, verificación de resultados de un proceso, justificación de pasos de un proceso, reconocimiento de procesos correctos e incorrectos, generación de nuevos procesos, etcétera.
- Investigar estrategias diversas, explorar caminos alternos y flexibilizar la exploración de ideas matemáticas.

El razonamiento matemático. Razonar en matemáticas tiene que ver con:

- Dar cuenta del cómo y del porqué de los procesos que se siguen para llegar a conclusiones.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones, encontrar contraejemplos, usar hechos conocidos, propiedades y relaciones para explicar otros hechos.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar.

Para favorecer el desarrollo de esta competencia se debe:

- Propiciar una atmósfera que estimule a los estudiantes a explorar, comprobar y aplicar ideas. Esto implica que los maestros escuchen con atención a sus estudiantes, orienten el desarrollo de sus ideas y hagan uso extensivo y reflexivo de los materiales físicos que posibiliten la comprensión de ideas abstractas.
- Crear en el aula un ambiente que sitúe el pensamiento crítico en el mismo centro del proceso docente. Toda afirmación hecha, tanto por el maestro como por los estudiantes, debe estar abierta a posibles preguntas, reacciones y reelaboraciones por parte de los demás.

La comunicación. Comunicarnos requieren que los estudiantes sean capaces de:

- Expresar ideas hablando, escribiendo, demostrando y describiendo visualmente de diferentes formas.
- Comprender, interpretar y evaluar ideas que son presentadas oralmente, por escrito y en forma visual.
- Construir, interpretar y ligar varias representaciones de ideas y de relaciones.
- Hacer observaciones y conjeturas, formular preguntas, y reunir y evaluar información.
- Producir y presentar argumentos persuasivos y convincentes.

Para que los estudiantes puedan comunicarse matemáticamente necesitamos establecer un ambiente en nuestras clases en el que la comunicación sea una práctica natural, que ocurra regularmente, y en el cual la discusión de ideas sea valorada por todos. Este ambiente debe permitir que todos los estudiantes:

- Adquieran seguridad para hacer conjeturas, para preguntar por qué, para explicar su razonamiento, para argumentar y para resolver problemas.

- Se motiven a hacer preguntas y a expresar aquellas que no se atreven a exteriorizar.
- Lean, interpreten y conduzcan investigaciones matemáticas en clase; discutan, escuchen y negocien frecuentemente sus ideas matemáticas con otros estudiantes en forma individual, en pequeños grupos y con la clase completa.
- Escriban sobre las matemáticas y sobre sus impresiones y creencias tanto en informes de grupo, diarios personales, tareas en casa y actividades de evaluación.
- Hagan informes orales en clase en los cuales comunican a través de gráficos, palabras, ecuaciones, tablas y representaciones físicas.
- Frecuentemente estén pasando del lenguaje de la vida diaria al lenguaje de las matemáticas y al de la tecnología.

La modelación. La modelación es un proceso muy importante en el aprendizaje de las matemáticas, que permite a los alumnos observar, reflexionar, discutir, explicar, predecir, revisar y de esta manera construir conceptos matemáticos en forma significativa. En consecuencia, se considera que todos los alumnos necesitan experimentar procesos de matematización que conduzcan al descubrimiento, creación y utilización de modelos en todos los niveles.

“para transferir la situación problemática real a un problema planteado matemáticamente, pueden ayudar algunas actividades como las siguientes:

- Identificar las matemáticas específicas en un contexto general;
- Esquematizar;
- Formular y visualizar un problema en diferentes formas;
- Descubrir relaciones;
- Descubrir regularidades;
- Reconocer aspectos isomorfos en diferentes problemas;
- Transferir un problema de la vida real a un problema matemático;
- Transferir un problema del mundo real a un modelo matemático conocido.

Una vez que el problema ha sido transferido a un problema más o menos matemático, este problema puede ser atacado y tratado con herramientas matemáticas, para lo cual se pueden realizar actividades como las siguientes:

- Representar una relación en una fórmula;
- Probar o demostrar regularidades;
- Refinar y ajustar modelos;
- Utilizar diferentes modelos;
- Combinar e integrar modelos;
- Formular un concepto matemático nuevo;
- Generalizar.

La generalización se puede ver como el nivel más alto de la modelación”

La elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. Además de que el estudiante razone y se comunique matemáticamente, y elabore modelos de los sistemas complejos de la realidad, se espera también que haga cálculos correctamente, que siga instrucciones, que utilice de manera correcta una calculadora para efectuar operaciones, que transforme expresiones algebraicas desde una forma hasta otra, que mida correctamente longitudes, áreas, volúmenes, etc.; es decir que ejecute tareas matemáticas que suponen el dominio de los procedimientos usuales que se pueden desarrollar de acuerdo con rutinas secuenciadas.

En últimas se pretende con la realización del taller desarrollar capacidades en los docentes para mejorar las prácticas de enseñanza de la matemática escolar. Consideramos al igual que Vasco (2004), que *“por ello se enfatiza en el diseño de situaciones matemáticas que posibiliten a los estudiantes tomar decisiones; exponer sus opiniones y ser receptivos a las de los demás; generar discusión y desarrollar la capacidad de justificar las afirmaciones con argumentos”*.

Metodología

En la primera jornada del taller se indagará a los asistentes, sobre los diferentes enfoques que existen para el diseño de situaciones de enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar (situaciones didácticas, situaciones problema, secuencias didácticas, situaciones de aprendizaje), con la ayuda de un instrumento escrito. Seguidamente se organizarán grupos de 5 personas para trabajar con una situación de enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar, diseñada para identificar y relacionar sus elementos, cada uno con actividades complementarias. Estas actividades se desarrollarán en los primeros 60 minutos del taller.

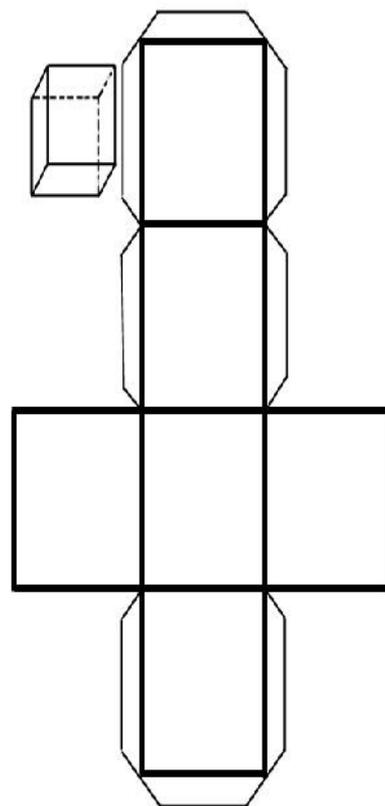
En la segunda jornada, en plenaria, además de socializar lo trabajado en la primera jornada se establecerán los elementos conceptuales y procedimentales para diseñar situaciones de enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar articulando las competencias específicas de la matemática. Al finalizar recogeremos las conclusiones y las recomendaciones para mejorar esta propuesta de trabajo en el aula.

Actividades

Situación problema real

En diversas situaciones de la vida necesitamos de cosas para empacar objetos más pequeños, existe diversidad de opciones pero generalmente siempre recurrimos a las cajas de cartón para este propósito. Asumamos que usted tiene una pequeña empresa productora de cajas de cartón a la cual le hacen pedidos de diversos sitios del país. Las cajas que le solicitan en los pedidos varían de forma y de tamaño, atendiendo a las características particulares de los negocios de los clientes. Para la construcción de las cajas usted debe comprar los materiales necesarios y además conocer la capacidad de almacenamiento de las cajas que va a producir. ¿Cuáles son las opciones de precios que usted tiene para sus clientes, si cada caja tiene un valor específico? Suponga que las cajas son todas cúbicas.

- Estime la cantidad de cartón que necesita para un producir cajas de un tamaño de arista determinado
- Estime la capacidad de almacenamiento de distintas cajas de cartón
- Estime los costos de los materiales para distintos tipos de cajas



- d) Si la construcción de cada caja implica costos adicionales en la mano de obra de \$ 500, estime el costo de un número determinado de cajas.

Abordaje de la situación problema:

Actividad # 1. Tome una caja de cartón de forma cúbica, desármela y reconozca sus elementos



Competencia a desarrollar y evaluar:

- Expresar ideas hablando, escribiendo, demostrando y describiendo visualmente de diferentes formas. (comunicación matemática)
- Hacer observaciones y conjeturas, formular preguntas, y reunir y evaluar información. (comunicación matemática)

Teniendo en cuenta la información dada:

- Los participantes realizaran preguntas relativas a las competencias resaltadas.
- Discutir alternativas de solución a la situación planteada

Actividad #2: Determinemos la superficie de cartón necesaria para una de las caras laterales de la caja, asumiendo distintas medidas para los lados o aristas. Complete la información de la siguiente tabla:

| | | | | | | | |
|--|---|----|----|----|----|----|----|
| Medida de la arista (cm) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| Superficie de la cara (cm ²) | | | | | | | |

Competencia a desarrollar y evaluar:

- Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Representar una relación en una fórmula;
- Generalizar.
- hacer cálculos correctamente, seguir instrucciones, utilizar de manera correcta una calculadora para efectuar operaciones, transformar expresiones algebraicas desde una forma hasta otra y medir correctamente longitudes y áreas.

Teniendo en cuenta la información dada:

- Los participantes realizaran preguntas relativas a las competencias resaltadas.
- Discutir alternativas de solución a la situación planteada

Actividad #3: Determinemos la superficie total de cartón necesaria para construir cajas de cartón para distintas medidas de los lados o aristas. Complete la información de la siguiente tabla:

| | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Medida de la arista(cm) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| Superficie total de cartón (cm ²) | | | | | | | |

Competencia a desarrollar y evaluar:

- Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Representar una relación en una fórmula;
- Generalizar.
- hacer cálculos correctamente, seguir instrucciones, utilizar de manera correcta una calculadora para efectuar operaciones, transformar expresiones algebraicas desde una forma hasta otra y medir correctamente longitudes y áreas.

Teniendo en cuenta la información dada:

- Los participantes realizarán preguntas relativas a las competencias resaltadas.
- Discutir alternativas de solución a la situación planteada.

Actividad #4: Determinemos el costo del cartón necesario para construir cajas de cartón para distintas medidas de los lados o aristas, si 1 m² de cartón cuesta \$ 3000. Complete la información de la siguiente tabla:

| | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Medida de la arista(cm) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| Costo del cartón (\$/cm ²) | | | | | | | |

Competencia a desarrollar y evaluar:

- Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Representar una relación en una fórmula;
- Generalizar.
- hacer cálculos correctamente, seguir instrucciones, utilizar de manera correcta una calculadora para efectuar operaciones, transformar expresiones algebraicas desde una forma hasta otra y medir correctamente la cantidad de dinero.

Teniendo en cuenta la información dada:

- Los participantes realizarán preguntas relativas a las competencias resaltadas.
- Discutir alternativas de solución a la situación planteada.

Actividad #5: Determinemos el costo de producción para construir cajas de cartón de distintas medidas de los lados o aristas, si producir cada caja implica costos adicionales en la mano de obra de \$ 500. Complete la información de la siguiente tabla:

| | | | | | | | |
|--------------------------|---|----|----|----|----|----|----|
| Medida de la arista(cm) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| Costo de una caja (\$) | | | | | | | |

Competencia a desarrollar y evaluar:

- Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Representar una relación en una fórmula;
- Generalizar.
- hacer cálculos correctamente, seguir instrucciones, utilizar de manera correcta una calculadora para efectuar operaciones, transformar expresiones algebraicas desde una forma hasta otra y medir correctamente la cantidad de dinero.

Teniendo en cuenta la información dada:

- Los participantes realizaran preguntas relativas a las competencias resaltadas.
- Discutir alternativas de solución a la situación planteada

Actividad #6: Determinemos el volumen de cada caja de cartón para distintas medidas de los lados o aristas. Complete la información de la siguiente tabla:

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|
| Medida de la arista(cm) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 |
| Volumen de la caja (cm ³) | | | | | | | |

Competencia a desarrollar y evaluar:

- Desarrollar habilidad para comunicarse matemáticamente: expresar ideas, interpretar y evaluar, representar, usar consistentemente los diferentes tipos de lenguaje, describir relaciones y modelar situaciones cotidianas.
- Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas.
- Encontrar patrones y expresarlos matemáticamente.
- Representar una relación en una fórmula;
- Generalizar.
- hacer cálculos correctamente, seguir instrucciones, utilizar de manera correcta una calculadora para efectuar operaciones, transformar expresiones algebraicas desde una forma hasta otra y medir correctamente longitudes, áreas y volúmenes.

Teniendo en cuenta la información dada:

- Los participantes realizaran preguntas relativas a las competencias resaltadas.
- Discutir alternativas de solución a la situación planteada

BIBLIOGRAFIA

Brousseau, G (2004). Investigaciones en educación matemática. Ensayos acerca de educación didáctica matemáticas.<http://www.buenastareas.com/ensayos/Guy-Brousseau/14078.html>

Mejía, C., Meza, O., y Jaramillo, A. Las situaciones problemáticas, implementadas como una estrategia importante, en la enseñanza de las matemáticas.

http://ayura.udea.edu.co/logicamatematica/sit_problematicas.htm

Ministerio de Educación Nacional (1998). Lineamientos curriculares de matemáticas. Serie lineamientos curriculares.

Vasco, C. (2004). Potenciar el pensamiento matemático. Estándares básicos de competencias en matemáticas. Un reto escolar. Documento del Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, D.C.

| INFORMACION GENERAL | |
|--|---|
| TITULO DEL TALLER: DISEÑO DE SITUACIONES DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE ARTICULANDO LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA MATEMÁTICA ESCOLAR | |
| NOMBRE DE LOS AUTORES: Albeiro López Cervantes Tulio Amaya De armas | |
| INSTITUCIONES DE LOS AUTORES: I.E. Normal Superior de Sincelejo I.E. Madre Amalia de Sincelejo | |
| PAÍSES DE LOS AUTORES: Colombia | |
| NÚMERO DE HORAS NECESARIAS: | 2 horas |
| NIVEL DE ESCOLARIDAD AL QUE ESTÀ DIRIGIDO: | Años finales de la educación fundamental Enseñanza media |
| NÚMERO MÁXIMO DE PERSONAS | 20 |
| EQUIPOS AUDIOVISUALES O INFORMÁTICOS NECESARIOS | Video beam |