

Estrategias en la enseñanza de números enteros en la escuela secundaria.

AUTOR:

Catalina del Socorro Berrios Castillo y Victor Manuel Valdivia González

Palabras clave:

Números enteros, Secundaria, Materiales manipulativos, Modelos de temperatura, Resolución de ejercicios.

Resumen:

El tema objeto de esta investigación: Utilización de materiales manipulativos para la enseñanza de la suma de números enteros se realizó en un contexto de aprendizaje interesante; ya que se ha planteado ¿qué si efectivamente la manipulación de materiales ayuda a los estudiantes a comprender y verbalizar las reglas de la suma en el conjunto de los números enteros?

Esta actividad pretende desarrollar las competencias de los estudiantes para que tomen el aprendizaje como una experiencia vivencial.

El proceso de investigación se realizó a partir de una diagnosis inicial aplicada a estudiantes de séptimo grado y una encuesta a docentes. Esto permitió elaborar y aplicar una unidad didáctica dirigida a los educandos acerca de la suma en los números enteros dado que ésta fue la problemática detectada en este grado.

La obtención y/o recopilación de la información durante la aplicación de la unidad didáctica fue a través de diversos instrumentos: observaciones, entrevistas, trabajos individuales, trabajos cooperativos, encuestas, estos instrumentos permitieron valorar y reflexionar sobre la forma en que se puede impartir el contenido de la suma en los enteros.

Se hace una reflexión sobre la práctica educativa de los docentes.

Se induce a una concepción abierta al cambio para mejorar el proceso enseñanza- aprendizaje de la matemática.

Introducción:

La utilización de materiales manipulativos en la escuela secundaria específicamente en séptimo grado a través del uso de estrategias como la de el modelo de temperaturas en particular es una manera de hacer clases de una manera más atractiva para los estudiantes ya que al impartir la asignatura de matemática de esta manera ayuda a que sean los mismos estudiantes a que se interesen por descubrir las particularidades o generalidades que cada contexto presenta.

Actualmente se vive en el país una transformación curricular que exige nuevas estrategias para el tratamiento de los contenidos lo cual lleva a que los docentes de las diferentes disciplinas nos apropiemos de modelos y estrategias que lleven a un mejor desarrollo de la asignatura, pero a pesar de todo existen aun dificultades en el área específica de matemática debido a múltiples razones o por la simple negatividad al cambio de las clases conferencistas y/o expositivas por las clases dinámicas en donde el principal actor sean los estudiantes.

Referentes teóricos:

En marco a la segunda edición de la maestría en didácticas específicas realizada en la FAREM_Esteli con la Universidad de Barcelona durante el curso 2008-2010 se realizó una diagnosis inicial para identificar los posibles problemas que se encuentran en el estudio de la suma y resta de números enteros en la escuela secundaria específicamente en séptimo grado dando como resultado un trabajo de investigación en relación a la manipulación de materiales y contextualización de situaciones del entorno

Los números, enteros al igual que otros contenidos matemáticos, se pueden considerar bajo varias perspectivas que modifican sustancialmente las acciones didácticas a tomar, y consecuentemente, las actitudes y expectativas de los participantes, los métodos a emplear, los recursos a utilizar, los resultados, etc.(I. Vargas et al, Números enteros pág. No 13).

Tomando en cuenta a I. Vargas el trabajo se fundamenta en dos situaciones didácticas tales como la manipulación de materiales así como el uso de modelos que llenaran las expectativas de los estudiantes en función a que estos mismos fueran capaces de construir sus conocimientos a través de la manipulación de materiales didácticos con el uso del modelo de temperaturas y verbalización de las situaciones planteadas.

Se llama material manipulativo a todos los instrumentos de trabajo que tienen como finalidad descubrir, profundizar y aplicar ciertas nociones dentro de las diversas disciplinas intelectuales, mediante su manipulación y ejercicio.

La comprensión de conceptos de acuerdo a las nuevas exigencias pedagógicas que se plantean las autoridades educativas de cada país se asocia a la manipulación de materiales con el objetivo de generar ideas válidas aportadas por los estudiantes sin desnaturalizar los conceptos matemáticos.

En matemáticas cuando hacemos referencia a la verbalización se pretende que el estudiante sea capaz de vencer obstáculos cognitivos (símbolos, signos, frases propias del mismo lenguaje común, lectura) que le permitan desarrollar las habilidades de descripción y escritura de situaciones del entorno matemático al entorno de su realidad, es decir que interprete del lenguaje matemático (no solo matemático sino también de otras ciencias) al lenguaje cotidiano y viceversa.

Metodología:

La práctica es teoría en acción, es por eso, que la investigación que se realiza es investigación acción por lo que es un estudio sistemático dirigido a mejorar la práctica educativa por docentes y estudiantes involucrados mediante sus propias acciones, prácticas y reflexiones sobre los efectos de las mismas.

Objetivos:

1. Identificar si los estudiantes adquieren habilidades en la suma y resta de números enteros al trabajar con material manipulativo.
2. Valorar el proceso de manipulación de los materiales manipulativos por parte de los estudiantes.
3. Valorar como los alumnos de séptimo grado verbalizan y escriben los procesos que permiten llegar a la solución de ejercicios.

Población –muestra:

Siendo el objeto de estudio los estudiantes de séptimo grado del Colegio San Francisco Hermanos maristas de la ciudad de Estelí, estos forman la población de el estudio con un total de estudiantes, mientras que la muestra se tomo a un total de 38 estudiantes que correspondían al séptimo grado A representando un total del 33.34% de la población.

También se recogió información de tres maestros de educación primaria que imparten la asignatura de matemáticas.

Los datos se han recogido a través de entrevistas realizadas a los estudiantes estas previamente elaboradas en una diagnosis inicial que se realizo para identificar habilidades y dificultades que presentaban los estudiantes en la realización de operaciones en el conjunto de los números enteros, así mismo se elaboraron entrevistas y cuestionarios a maestros de educación primaria con la finalidad de valorar el proceso que ellos desarrollan para la aplicabilidad de materiales manipulativos y las estrategias de enseñanza que desarrollan en sus salones de clase.

Otra manera de recoger datos fue a través de observaciones directas realizadas a los estudiantes al momento de trabajo con materiales manipulativos.

Los análisis de resultados del procesamiento de los datos obtenidos a través de las entrevistas realizadas, así como también de la misma observación se presentan a través de un análisis cuantitativo como descriptivo. El análisis de los datos se realizó de acuerdo con los siguientes parámetros.

A. Datos cuantitativos:

- Recolección y análisis de datos con el paquete estadístico SPSS.
- Cálculo de las frecuencias observadas, porcentajes de los diferentes ítems de la entrevista realizada a los estudiantes.
- Utilización de gráficos y tablas para tener una perspectiva visible.

B. Datos cualitativos:

- Ordenación y revisión del material recogido.
- Interpretación de los datos en función de la pregunta y de los objetivos.

Resultados:

Se utilizó material didáctico manipulativo, validado para la enseñanza media específicamente en séptimo grado de educación secundaria en el contenido de adición de números enteros, utilizando el modelo de temperaturas con recursos de fichas de cartulina de color celeste y amarillo las cuales representan temperaturas positivas y negativas respectivamente. En relación a los objetivos:

- Se identificó que los estudiantes adquieren habilidades en la suma y resta de números enteros al trabajar con material manipulativo teniendo en cuenta el proceso implementado durante el desarrollo desde la pre experimentación hasta la experimentación de la unidad didáctica, así como los referentes teóricos, modelo y material manipulativo en lo que respecta a la enseñanza de la suma de números enteros.
- Durante los plenarios realizados del grupo de experimentación los estudiantes comentaron su satisfacción acerca del uso de recursos didácticos diferentes; ya que estos motivan una mayor participación, así también el desarrollo de sus capacidades que generalmente no son aprovechadas por los maestros.

La siguiente tabla muestra los resultados porcentuales obtenidos por los estudiantes al identificar las consecuencias aditivas con material manipulativo con números enteros:

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sí	25	65.8	65.8	65.8
No	9	23.7	23.7	89.5
Algunas	1	2.6	2.6	92.1
NR	3	7.9	7.9	100.0
Total	38	100.0	100.0	

- La valoración de los estudiantes acerca de la utilización del material manipulativo es: creativo, divertido, original, menos aburrido, motivador y de fácil utilización y como un buen recurso para asimilar el contenido.

- Se ha detectado por medio de entrevistas, observación, trabajos hechos a los estudiantes una favorable acogida al material didáctico manipulativo
- Existe una disposición positiva por parte de los estudiantes a la introducción de materiales manipulativos en los centros de educación tanto de primaria como secundaria para abordar los contenidos.
- Se observó un equilibrio en la práctica grupal como individual en la manipulación de los materiales como también en la generalización de las reglas.
- Dichas actividades son propicias para estudiantes con menos capacidades de retención y/o memorización ya que estas motivan a desarrollar por si mismos las capacidades que existen en ellos.
- La utilización de este material conllevaría a mejorar el rendimiento académico en los estudiantes ya que estas actividades son de carácter motivador para ellos y a la vez ayudaría a mejorar el nivel de educación de estos.

En relación al objetivo de la verbalización de las actividades se puede apreciar en la siguiente tabla:

<p>1) $20^{\circ}\text{C} + \underline{\quad} = 12^{\circ}\text{C}$.</p> <p>En esta actividad del total de los estudiantes se encontró que el 100% de ellos respondió correctamente a la actividad, la cual pretendía que respondieran que si tenemos una temperatura de 20° debíamos de agregarle -8° para obtener una de 12°.</p>	<ul style="list-style-type: none"> E9: Si el resultado de la operación es 12 tenía que sacar por lógica que era sumar $20 + (-8)$ E8: El procedimiento que realice fue que primero observé la cantidad que me dieron, luego si tenía que restar, restaba y lo comprobaba y me daba la cantidad que me ponían en el ejercicio. E7: Hice operaciones para llegar a la respuesta correcta. E6: Pensé que si quería obtener una respuesta debía buscar el signo que necesitaba para que me dieran la respuesta correcta que tenía, luego busque el número que necesitaba para llegar a la respuesta que se me da. E5: Ya conocida la ley de los signos sabemos que un número positivo o negativo prevalece el signo del intervalo mayor y por ello obtenemos resultados con signos diferentes. E4: La temperatura era de veinte grados, si se le suman -8 la temperatura baja o sea queda menos caliente. E3: Vi que tenía que poner -8 por que signos opuestos se restan. E1: Empecé a sumar y a restar hasta conseguir los números que están en los ejercicios, las operaciones estaban sencillas y así las hice mentalmente.
<p>2) $\underline{\quad} + 22^{\circ}\text{C} = 30^{\circ}\text{C}$</p> <p>En esta actividad se tiene como solución la cantidad de 8°C, de los cuales un 66.67% de los estudiantes llevo a la respuesta correcta, mientras que el 33.33% fallo en ella.</p>	<ul style="list-style-type: none"> E1: Las operaciones estaban interesantes por los grados centígrados al relacionarlos con números positivos y negativos. E2: Tenía que ser 8°C para que de 30°C, porque al sumar $8^{\circ}\text{C} + 22^{\circ}\text{C}$ es igual a 30°C. E3: Se favorecería según el signo de mayor aunque en algún caso era suma de naturales. ejemplo $9 + 22 = 30$. E4: Cuando la temperatura es de 22°C y sube 8°C más, entonces la temperatura sube más y es más caliente. E7: En algunos reste y en otros sume hasta que me diera un resultado. E8: Si me daban una suma lo sumaba y me daba la cantidad que me ponen en el ejercicio y creo que es ese el procedimiento que se debe usar. E9: Si el resultado es 30 entonces fui probando los números del -1 al -10 y cuando vi que me dio con -8 lo puse.
<p>3) $\underline{\quad} - (-20^{\circ}\text{C}) = 0^{\circ}\text{C}$.</p> <p>77.78% de los estudiantes realizaron correctamente la actividad contra un 22.22% que la realizo mal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> E2: Menos con menos da más, con menos da una resta. E4: Cuando esta helada de unos -20°C y se le restan las mismas temperaturas se acaba y sería de 0°C. E9: Si el resultado es 0 reste -20°C.
<p>4) $-8^{\circ}\text{C} - \underline{\quad} = 3^{\circ}\text{C}$.</p> <p>Solamente un 22.22% llevo a la respuesta correcta mientras que el restante 77.78% fallo en su respuesta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> E2: Es resta para que me de 3°C, entonces menos con mas es resta entonces $-8^{\circ}\text{C} - (5)$ de 3. E3: Si la temperatura es de -8°C y se le restan -11°C, la temperatura sube y se calienta a 3°C.
<p>5) $20^{\circ}\text{C} + (-20^{\circ}\text{C}) = \underline{\quad}$</p> <p>En esta actividad se determino que el 55.56% de los estudiantes fueron certeros en sus respuestas mientras que un 44.44% de ellos no fue</p>	<ul style="list-style-type: none"> E2: Es cero por que menos con mas se resta y está pidiendo que reste $20 + (-20) = 0$. E4: La temperatura es de 20°C y se le suman -20°C la temperatura ese va bajando y desaparece, o sea sería de 0°C. E7: Reste y sume hasta que me diera un resultado en el caso del último. E9: En este caso sume $20 + (-20) = -40$

Discusión, conclusiones:

De forma general se puede afirmar que los estudiantes mejoraron el rendimiento matemático a través de la implementación de material manipulativo en la suma de números enteros, lo que propicio que estos desarrollaran ciertos factores específicos tales como: habilidades numéricas, estructuración matemática (es decir construyen de manera lógica y secuencial sus conclusiones), memoria, estrategias de raciocinio y análisis. Además se vio una mejora en las habilidades lectoras de los estudiantes, así como su conducta y rendimiento específicamente en el contenido.

La manipulación de los materiales por parte de los es-

tudiantes es satisfactoria ya que estos ven en ellos una alternativa de aprendizaje, como clases más motivadoras para ellos ya que se parte de los mismos análisis hechos por ellos y a través de la manipulación de materiales para desarrollar contenidos que son de utilidad académica.

En relación a algunas actividades en especial de los problemas se observó que los estudiantes no hicieron uso del modelo de las temperaturas pero si se auxiliaron de las conclusiones a las que llegaron a partir de la sesión uno y dos de la experimentación de la unidad didáctica.

Agradecimiento:

A: Todas la personas que estuvieron involucradas directa e indirectamente en el proceso de la elaboración del presente artículo, a l@^s maestr@s que estuvieron presentes y dieron sus aportes.

A: Docentes de la Universidad Autónoma de Barcelona, así también a las autoridades de la universidad nacional autónoma de Nicaragua por el apoyo brindado.

Bibliografía

1. ALCALÁ M (2002). Los números enteros en la escuela. Granada; Proyecto sur de Ediciones.
2. FERNANDEZ A. J (2008). Utilización de material didáctico con recursos de ajedrez para la enseñanza de las matemáticas. Trabajo de investigación. Programa de doctorado de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales de la UAB. Extraído el 29 de mayo de 2010 desde <http://www.slideshare.net/luquest/tesis-de-joaquin-fernandez>
3. JARQUIN L. HUMBERTO A (2009). Antología para docentes de educación secundaria, Managua.
4. Ramos, A.B. y Font, V. (2006). Contesto e contestualizzazione nell'insegnamento e nell'apprendimento della matematica. Una prospettiva ontosemiotica. La Matematica e la sua didattica, Anno 20, n. 4, 535-556.
5. FIDALGO, A (2003) SPSS V.10.0 . Extraído el 14 de Abril del 2010 desde <http://www.scribd.com/doc/7373247/spss>