

Notación factorial y uso de la calculadora en la solución de tareas con estructura multiplicativa.

AUTOR:

Winston Joseph Zamora Díaz.

Palabras clave: Didáctica de la Matemática, Técnicas de conteo, V año de secundaria, programación unidad didáctica,

organización e interpretación de los datos estuvo en todo momento enfocada por el paradigma cualitativo al que pertenece la investigación acción.

Trabajo cooperativo.

Resumen:

Esta investigación tiene sus fundamentos teóricos en información recogida en tres momentos orientados a lo largo de la maestría en didácticas específicas de las matemáticas. Un diagnóstico educativo como punto de partida sobre la situación como se llevaba a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este diagnóstico implicaba: Contexto del centro educativo, descripción del currículo educativo de Nicaragua, estrategias metodológicas para el aprendizaje de las técnicas de conteo en secundaria, competencias de la asignatura de matemáticas en Nicaragua, la aplicación de instrumentos para confirmar como se trabaja en el aula y con que recursos y finalmente un análisis de la información recabada. La pre-experimentación de dos actividades innovadoras. Esta pre-experimentación como el pilotaje de una práctica educativa contenía dos actividades lo más contextualizadas posible, ajustadas al currículo y a las competencias matemáticas. Además durante esta pre-experimentación se recogió información que narra el resultado del proceso de implementación de la misma a una muestra a través de un diario del estudiante, una encuesta al alumno, una valoración del docente del aula y la observación. El análisis e interpretación de la información recogida en la pre-experimentación permitió mejorar para una siguiente práctica la que se denominó como intervención educativa. Esta intervención consistió en la aplicación de una unidad didáctica ya mejorada como efecto de la pre-experimentación en la que se garantizaron los recursos didácticos necesarios, el docente fue facilitador pro-activo en el proceso de E-A, las actividades a ser resueltas fueron en su mayoría contextualizadas y sobre todo se procuró en todo momento que la evaluación de las mismas fuese un insumo motivador para la retroalimentación. La

Introducción

Este trabajo se realizó con la metodología del enfoque cualitativo de la investigación-acción. El estudio consistió en el análisis de una intervención educativa, mediante la recogida de datos de aspectos concretos de una práctica de aula. Con este trabajo se pretende contribuir de forma propositiva a los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en especial para técnicas de conteo mediante la aplicación y validación de dicha práctica.

La pregunta principal de investigación es:

¿Cómo verbalizan los estudiantes la comprensión de la notación factorial y el uso de la calculadora científica en la solución de tareas con estructura multiplicativa?. Otras preguntas específicas son: ¿Fueron capaces los estudiantes de saber cuándo emplear el factorial en las diferentes tareas de estructura multiplicativa? ¿Cómo valoraron los estudiantes el uso de la calculadora en las tareas de estructura multiplicativa? El proceso de investigación tuvo lugar en el undécimo grado de secundaria del Colegio Fuente de Vida, que está ubicado en la ciudad de Juigalpa-Chontales (Nicaragua). Los estudiantes que conformaban el grupo tenían una edad promedio de 16 años.

El estudio se llevó a cabo con los 28 estudiantes del grupo, pero se tomaron como unidades de análisis únicamente 9, de acuerdo a una serie de parámetros establecidos. Los instrumentos de recogida de datos que se utilizaron fueron: un cuestionario, diario del alumno, el registro anecdótico y la toma de videos.

Para interpretar los datos recogidos se tomaron los siguientes elementos:

- a) uso de la calculadora.
- b) frecuencia de uso de la calculadora.
- c) apoyo de la calculadora.
- d) factorial en problemas de estructura multiplicativa.
- e) situaciones de uso del factorial.
- f) verbalización de los estudiantes.
- g) actitud del docente frente al uso de la calculadora y utilidad de la notación factorial.

Referentes teóricos:

Experiencia propia sobre enseñanza de la teoría combinatoria: El abordaje del tema de conteo en nuestro país se impartía en el último trimestre de quinto año de secundaria. Esta temática ha sido abordada por los maestros de la ciudad de Juigalpa-Chontales, de una manera superficial y descontextualizada, su enfoque es academicista y a veces el docente omite su enseñanza por razones de desconocimiento de estrategias de manipulación.

Durante mis 10 años de docencia en educación media sólo pude observar al profesorado copiar los ejercicios de los textos que en su mayoría eran de autoría internacional y transcribirlos a su cuaderno de planes, para luego explicarlos en su grupo de clases, sin emplear la más mínima contextualización o adecuación de la situación a enseñar. Tampoco presencié acompañar clases con estrategias didácticas innovadoras, sino rutina.

La competencia matemática:

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (2003), la competencia es:

“La capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que las Matemáticas tienen en el mundo, hacer juicios bien fundados y usar e implicarse con las Matemáticas en aquellos momentos en que se presenten necesidades en la vida de cada individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo”.

La contextualización en la intervención

Es una muestra real del como integrar situaciones de la vida cotidiana con un contenido matemático, lo que permitió motivar a los estudiantes a tratar de comprender de forma interesada.

Atención a la diversidad:

De acuerdo con la “Revista de Estudios y experiencias en educación” UCSC N° 14. “la diversidad es una característica de la conducta y condición humana que se manifiesta en el comportamiento y modo de vida de los individuos, así como en sus modos y maneras de pensar, circunstancia ésta que se da en todos los niveles evolutivos de la vida y en todas las situaciones”.

Los aprendizajes significativos

Ausubel (2002) considera que el aprendizaje por descubrimiento no debe ser presentado como opuesto al aprendizaje por exposición (recepción), ya que éste puede ser igual de eficaz, si se cumplen unas características. Así, el aprendizaje escolar puede darse por recepción o por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr un aprendizaje significativo o memorístico y repetitivo.

La gestión del aula

Esta temática pretende poner de manifiesto la necesidad que en las aulas se establezca un clima o ambiente adecuado para realizar las distintas actividades que son requeridas en las materias que integran el currículo a fin de que los alumnos logren alcanzar aprendizajes óptimos. Este clima viene a ser la consecuencia de la gestión que se lleve a cabo en la clase, recurriendo a diversas estrategias o tomas de decisión.

El material didáctico

El material didáctico se refiere a aquellos medios y recursos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje, dentro de un contexto educativo, estimulando la función de los sentidos para acceder de manera fácil a la adquisición de conceptos habilidades, actitudes o destrezas.

El material de apoyo fue quizás uno de los principales aspectos que consiguió la motivación e integración casi total de los estudiantes durante esta intervención, pues los estudiantes sintieron el conocimiento, lo manipularon, lo construyeron y eso sólo fue posible gracias al material.

Evaluación durante la intervención

De acuerdo con Sanmartí (2007), la evaluación tiene como objetivo final promover un proceso de comunicación en el aula que facilite que todos los estudiantes se apropien del conocimiento, que a su vez los hará más autónomos en su aprendizaje.

La verbalización

Fue también crucial para la regulación de los aprendizajes durante la intervención con la unidad didáctica, esta permitió valorar que tan significativo fueron los aprendizajes y sobretodo propició la coevaluación en el seno del grupo.

Metodología:

Contexto de la investigación

El grupo de clases donde tuvo lugar esta intervención y la recogida de datos correspondieron al quinto año o al undécimo grado de secundaria del colegio Fuente de Vida, el cual está ubicado en el barrio Padre Miguel Gonfia Lazary, situado al oeste del centro de la ciudad de Juigalpa. La intervención educativa, consistió en la aplicación de una unidad didáctica con tareas y deberes en su mayoría de carácter contextualizados y generadores de aprendizajes significativos

Población –Muestra

El marco muestral de donde se extractó la muestra de este estudio correspondió a los 28 estudiantes de undécimo grado de secundaria del Colegio Fuente de Vida. Por tratarse de un estudio cualitativo, el método de muestreo usado fue no probabilístico, se definió por conveniencia. Para este tipo de estudio es suficiente tomar de 6 a 10 unidades de análisis, por lo que se tomó a 9 estudiantes del grupo, seleccionados de acuerdo a:

1. Voluntad de colaboración.
2. Integración al trabajo.
3. Trabajo cooperativo.
4. Gestor de su aprendizaje.
5. Cumplimiento de deberes.
6. Asistencia y Puntualidad.

Para conseguir la información sobre el efecto provocado por la implementación de esta unidad didáctica, se aplicaron los siguientes instrumentos:

- El diario del alumno
- El cuestionario
- Registro anecdótico
- El cuestionario
- Grabaciones y Fotografías

En esta investigación se recogió información tanto cualitativa como cuantitativa, por lo tanto se organizará en forma de tablas, matrices y/o gráficas que permitan dar respuesta a las preguntas centrales investigación.

Sistema de categorías a analizar son:

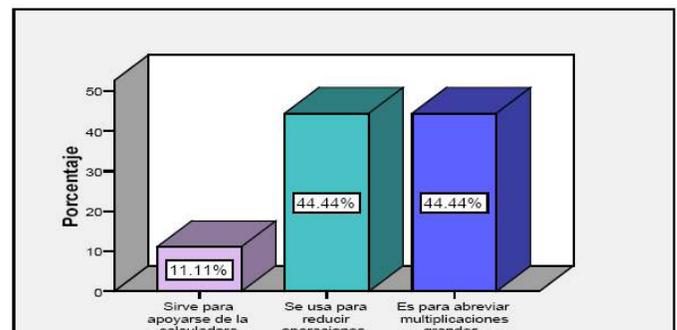
1. Uso de la Calculadora.
2. Frecuencia de uso de la calculadora.
3. Utilidad de la Notación Factorial.
4. Apoyo de la calculadora.
5. El factorial en problemas de estructura multiplicativa.
6. Situaciones de uso del factorial.
7. Verbalización de los estudiantes.
8. Actitud del docente frente al uso de la calculadora y utilidad de la notación factorial.

Para conseguir el proceso de reflexión de la acción implementada se dispondrá desarrollar un análisis descriptivo-critico acompañado de gráficos con explicaciones, matrices y hasta el análisis semántico, tratando de identificar posibles significados que teoricen o que den respuesta a las preguntas de acción que fueron plantadas.

Resultados:

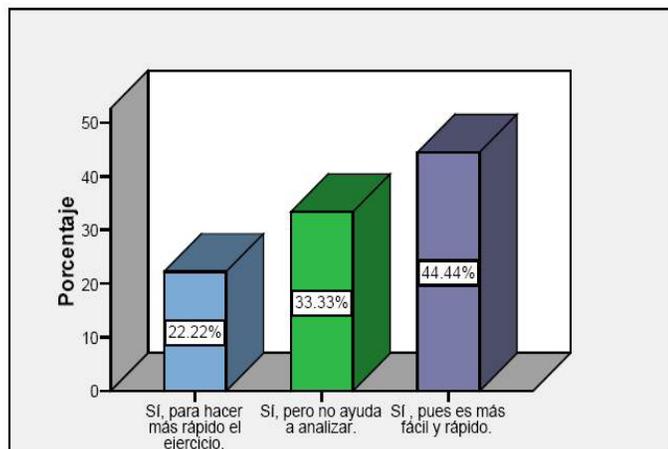
A continuación se presentan los resultados desde la visión de los estudiantes como informantes clave y desde la posición del docente como participante del proceso.

Comunicación sobre el uso de la notación factorial.



En cuanto al uso de la notación factorial, los estudiantes coincidieron que se usa para abreviar multiplicaciones grandes o reducir operaciones y la operación a la que se refieren sólo puede ser la multiplicación. Esta pregunta tiene una respuesta similar que la pregunta anterior, pero quizás fue que no se redactó bien, pues pudo haber sido: ¿En qué tareas recuerdas haber usado la notación de factorial y para qué? ¿De qué manera?

la calculadora fue indispensable para calcular factoriales



En cuanto a si la calculadora es indispensable para calcular factoriales, la mayoría opinó que si argumentando que es más fácil y rápido hacer cálculos. Otra parte opinó que la calculadora ayuda en algunas situaciones, sólo cuando se trata de verificar respuestas, pero no ayuda a analizar el problema.

Aquí tampoco se comprendió bien la pregunta, pues se hubiese esperado que una gran mayoría de estudiantes hubiera dicho que si fue usual para calcular factoriales. Casualmente en los vídeos se verá que esa fue la principal razón de uso de la calculadora.

Análisis de una matriz de contraste basada en el registro anecdótico

CATEGORIAS	ATRIBUTOS DE CONTRASTE		
	Quien decide el uso	Reacción del alumno.	Razón de uso
Uso de Calculadora	La Alumnado	Desconocimiento sobre como apoyarse en ella.	No para resolver problemas de estructura multiplicativa, quizás sólo para verificar respuestas.
Frecuencia de uso	Alumnado y profesor.	En ciertas situaciones.	Búsqueda de patrones con factoriales.

Esta información se recabó a través del registro anecdótico. En esta matriz se trata de reflejar específicamente cual fue la actitud de los estudiantes frente al uso de la calculadora durante el desarrollo de las diferentes tareas propuestas.

Señalo un contraste entre la categoría “uso de la calculadora” y la reacción del alumno por el hecho de que en nuestras escuelas los estudiantes están acostumbrados a usar calculadora por cualquier cálculo (hasta por tablas básicas de multiplicar) o siempre están preguntando que tecla usar para resumir cálculos o evitar procesos en la tarea. Sin embargo estos muchachos no se percataron que podían usar la calculadora, sino hasta que se los orientamos. Por eso se me ocurren las siguientes preguntas:

¿Será que para resolver ejercicios y problemas con estructura multiplicativa como los presentados en esta unidad no hacia falta la calculadora?

¿En qué tipo de problemas con estructura multiplicativa los estudiantes hubiesen usado más la calculadora?

De acuerdo a toda la información recogida en la aplicación de la unidad didáctica, los instrumentos de recogida de datos, los relatos de las intervenciones y los análisis descriptivos y reflexivos que se muestran antes, menciono las siguientes interpretaciones, para lo cual se empleó una técnica narrativa:

El estudio de la estructura multiplicativa se abordó desde al menos tres puntos de vista diferenciados, por ejemplo:

1. como operación mental
2. como tabla de multiplicar
3. desde el enfoque de resolución de problemas.

Cuando menciono la idea de operación mental me refiero al simple hecho de que a los estudiantes desde que se les planteó el primer problema contextualizado nunca se les planteó la idea de resolver el problema mediante una fórmula específica, sino que se les indujo a la búsqueda de una operación matemática que basada en la lógica-reflexiva del problema resolviese tal situación , por lo tanto esta orientación haría pensar a los estudiantes en arrojar una operación mental que a su vez resolvería un problema de estructura multiplicativa.

De igual manera para resolver el problema que menciono antes, luego de que los alumnos plantearon las diferentes vías hacia la solución del problema y de inducirse hacia que operación realizar para conseguir el resultado, pues los estudiantes notaron que lo que necesitaban era de una multiplicación, que podía ser resuelta con sólo las tablas de multiplicar, lo cual pasó en muchas otras situaciones.

Conclusiones

Con la implementación de esta unidad didáctica se despertó en los estudiantes una percepción diferente a favor de un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo, integrador, novedoso, motivador, acogedor, interesante, contextualizado, y participativo.

1. Permitió a los estudiantes comprender que las matemáticas y en especial la solución de problemas debe ser un proceso cuidadoso, lleno de motivación y paciencia. El estudiante se dio cuenta que debe entender el problema, pues ellos tuvieron la necesidad de verbalizarlo o reestructurarlo con el objetivo de comprender su significado. El alumno aprendió a que es necesario diseñar un plan para resolver el problema. Para ello usaron estrategias de aproximación por ensayo y error y que todo esto más la manipulación de materiales permite integrarse con más seguridad a la ardua tarea de hacer matemáticas.

2. Me permitió como docente de matemáticas y como emprendedor de esta intervención, reconocer que las matemáticas desde una óptica más contextualizada y manipulativa permite mejores resultados.

3. Reconocer que todo proceso de enseñanza-aprendizaje tiene que ir acompañado por la verbalización de los aprendizajes y que las dificultades permiten el aprendizaje.

4. Aprender a aprender de los estudiantes.

5. Estar claro que hacer matemáticas con materiales didácticos genera mayor y mejor aprendizaje.

6. Es relevante para la labor docente planificar unidades didácticas estructuradas, de tal manera que permitan apropiarse del aprendizaje de los estudiantes y mediar con el tiempo en el logro de los objetivos propuestos.

7. La práctica de la investigación educativa es el eje transversal (como estrategia novedosa) que marcaría la calidad de la educación y la innovación pedagógica.

8. Los procesos de evaluación y regulación de los aprendizajes son productivos si se orientan con objetivos de ayuda y para reconocer las dificultades de los estudiantes, y no como procesos para ver cuanto vas a acumular en este parcial.

9. Comprender que se debe hacer más matemáticas contextualizadas y menos academicistas, sobre todo a niveles de educación media.

10. Los estudiantes mostraron comprensión de que no todo se resuelve con calculadora y que es más importante comprender el problema y plantear soluciones.

11. Los estudiantes quedaron claros de que la calculadora es una herramienta de apoyo, pero no es indispensable siempre.

12. Reconocer como docente el aprendizaje basado en el error como estrategia de aprendizaje y de evaluación está en función de un aprendizaje significativo.

Agradecimiento

A todos los docentes de la Universidad Autónoma de Barcelona por su solidaridad académico-científica y de voluntariado, a la facultad Multidisciplinaria de Estelí por su Gestión y contribución al desarrollo de la Educación Nicaragüense sirviendo como Sede de esta significativa Maestría.

A la directora y profesores del Colegio Fuente de Vida de la Ciudad de Juigalpa por habernos permitido un espacio.

A la gestión inteligente de nuestro Decano MSc. Emilio López J. pues por tal razón tuvimos la oportunidad de cursar este valioso Máster.

A mí querida esposa Henyel Moraga y mis Hijas: Henyelis Mary Zamora y Winsmary Isabela Zamora por ser la principal razón de mi vida, mi fuerza máxima para lograr todas mis metas, por su gran amor y espera.

A mi madre querida Alba Díaz Barquero por permitirme la vida.

Bibliografía

- Gairín J, (2002). Una escuela de calidad para todos y todas como compromiso social y educativo. Revista de Educación. Centro de Profesores y Recursos de Talavera de la Reina. pp. 1-4.
- Jirón, A. (2003). Metodología de la investigación jurídica. Nicaragua: UCA.
- Garagorri, X. Currículo basado en competencias. Revista Aula de innovación educativa. (en línea), núm. 161/ Maig 2007. Consulta: enero 2009. disponible en : http://www.oriapat.net/documents/Curriculumbasadoencompetencias_Garagorri.pdf
- Joseph, K. (1998) .Probabilidades. Colombia: McGraw-Hill.
- Latorre, A (2003). La investigación-acción. Barcelona: Graó.
- Meavilla, V. Cómo evaluar las competencias [matemáticas] de nuestros alumnos de ESO. (en línea). Consulta: febrero 2009. Disponible en: meavilla@unizar.es
- MINED. Nuevo Currículo (2009). (en línea). Nicaragua. Consulta: febrero 2009. Disponible en: <http://www.nicaraguaeduca.edu.ni/default.asp?seccion=1319>
- Sanmartí, N. (2007). 10 ideas clave Evaluar para aprender. Barcelona: Graó.