Original

Enseñanza de la Matemática básica en la educación general básica de Ecuador

Teaching of basic mathematics in basic general education of Ecuador

Dr. C. Alberto Rodríguez Rodríguez. Profesor Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, 130650, Ecuador. drrodriguezcc9564@gmail.com

Lic. Andrea Luisa Celorio Mora. Unidad Educativa Siglo XXI Jaime Roldos Aguilera, Santo Domingo, 230103. Ecuador. E-mail: andreaceloriomora@hotmail.com

M.Sc. Jimmy Gutiérrez García. Profesor Facultad de Ciencias Técnicas, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, 130650, Ecuador. E-mail: jimmy.gutierrez@unesum.edu.ec

Recibido: 20/11/2018 Aceptado: 28/05/2019

Resumen

En la presente investigación, el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Matemática en el nivel básico, queda definido por dos áreas de dificultades en los estudiantes: las desigualdades en la enseñanza precedente y la diferencia en el nivel de compresión y aplicación de los conocimientos de Matemática Básica; lo cual dificulta el trabajo de los profesores, al no contar con un nivel de partida homogéneo de los conocimientos de los estudiantes. La obra que se presenta tiene entre sus objetivos, servir de medio para unificar el nivel cognitivo matemático básico en Matemática de los estudiantes que continúen sus estudios, así como también, los que en dependencia de la especialidad que cursen se enfrentarán al estudio de disciplinas de Matemática Superior y disciplinas de Matemática Aplicada. La utilización de métodos teóricos, empíricos y estadísticos, permitió la sistematización y el estudio histórico - lógico del desarrollo de la Matemática, así como penetrar en su armonioso sistema lógico-abstracto, capaz de integrarse al complejo sistema de conocimientos científico-tecnológicos definido por otras ciencias (naturales, técnicas, sociales), que al emplear las teorías y los métodos de la Matemática, le plantean a ella nuevos problemas que estimulan su estudio, cuyas soluciones contribuyen al desarrollo armónico de todo el complejo sistema de conocimiento científico. El aporte de este trabajo puede ser usado como texto por profesores y estudiantes en cursos de Matemática Básica en los colegios, así como cursos de profundización en el bachiller.

Palabras clave: básico; cognitivo; tecnologías

Abstract

In this research, the teaching-learning process of Mathematics at the basic level, is defined by two areas of difficulty in students: inequalities in the previous education and the difference in the level of understanding and application of knowledge of Mathematics Basic; This makes it difficult for teachers to work, since they do not have a homogeneous level of knowledge of the students. The work presented has among its objectives, serve as a means to unify the basic mathematical cognitive level in Mathematics of students who continue their studies, as well as those who depending on the specialty they are studying will face the study of disciplines of Higher Mathematics and Applied Mathematics disciplines. The use of theoretical, empirical and statistical methods allowed for the systematization and the logical-historical study of the development of Mathematics, as well as to penetrate into its harmonious logical-abstract system, capable of integrating itself into the complex system of scientific-technological knowledge defined by other sciences (natural, technical, social), that when using the theories and the methods of the Mathematical one, pose to her new problems that stimulate their study, whose solutions contribute to the harmonic development of all the complex system of scientific knowledge. The contribution of this work can be used as text by teachers and students in Basic Mathematics courses in schools, as well as deepening courses in the bachelor.

Key words: basic; cognitive; technologies

Introducción

La Matemática es de las ciencias más antiguas, nacidas en la aurora de la civilización humana, bajo la influencia de las crecientes necesidades prácticas, sociales, científicas y tecnológicas. La educación en la actualidad, dirigida al logro de competencias genéricas y específicas, enfrenta a la comunidad científica (matemáticos, psicólogos, pedagogos y educadores matemáticos, entre otros) a complejas interrogantes: ¿Para quién se enseña Matemática? ¿Qué Matemática enseñar?, ¿Cómo enseñar Matemática? ¿Cómo aprender Matemática?

Al intentar dar respuesta a las interrogantes presentadas, aparece la dicotomía: contextualizar la Matemática sin que su carácter lógico-abstracto, de generalización y su rigor se debiliten.

A lo anterior se une la diversidad de los estudiantes que comienzan sus estudios en diferentes instituciones ecuatorianas, relativo a: procedencia social, características del nivel de la enseñanza precedente; esto define dos planos de dificultades: el de los alumnos, porque no es posible garantizarles ciertos parámetros comunes para su formación; y el de los docentes porque se les dificulta el intercambio y la comunicación de experiencias pedagógicas.

En la elaboración de esta propuesta se tuvieron en cuenta, entre otros, los aspectos siguientes:

1. La contextualización de los contenidos matemáticos en la práctica, al considerar los principios didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje y las relaciones interdisciplinarias con materias a las cuales la Matemática sirve de base.
2. Se establece un lenguaje claro, preciso, cercano y ameno que, sin perder el rigor científico, le permite al estudiante apropiarse de la base teórico-conceptual necesaria a través de ilustraciones y ejemplos demostrativos para enfrentarse a la resolución de variados ejercicios propuestos que garantizan la ejercitación y sistematización de los contenidos.
3. La obra también puede ser usada en temas seleccionados de profundización para los cursos del bachillerato.

En los últimos años se han desarrollado investigaciones relacionadas con el proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura Matemática de manera general. Algunos de sus autores han centrado su atención en la Educación Media Superior y en la Educación Superior Pedagógica.

Entre los autores se pueden citar: Davidson, R. (1995), Rizo, C. (2002), Campistrous, L. (2002), Cruz, M. (2002), Mola, M. (2005), que incursionan en la línea relacionada con la resolución de problemas y aportan procedimientos y técnicas transferibles al proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la Educación General Básica – Superior, con ciertas limitaciones en las propuestas del contenido matemático para los intereses y necesidades del alumno ecuatoriano en este nivel.

La Educación General Básica en Ecuador, es un ciclo de profundización, sistematización y desarrollo, por lo que se debe lograr una correcta preparación del alumno y mantener una actitud comprometida y responsable ante su continuidad de estudios, por tanto, sugiere la adquisición de una sólida cultura general integral, así como garantizar una adecuada preparación para el ingreso a la Educación Superior de los interesados, a partir de sus potencialidades y posibilidades reales.

El diagnóstico realizado en el Cantón en el cual está ubicada la Unidad Educativa Siglo XXI Jaime Roldos Aguilera, en Santo Domingo, en el curso 2017-2018, con énfasis en el último periodo del 2018, con el objetivo de caracterizar el estado del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la educación general básica, los resultados de la experiencia investigativa y práctica de los autores, permiten constatar las siguientes insuficiencias en la práctica educativa:

- El contenido matemático, importante para ser aprendido por el alumno en la educación general básica, no siempre es la expresión de sus intereses ni se establecen relaciones continuas con el entorno en que vive.
- El aprendizaje no alcanza el grado de significado apropiado en el orden cognitivo y afectivo relacionado con el entorno familiar, comunitario y social del alumno.
- Es limitada la problematización del contenido de la enseñanza en las diferentes situaciones de aprendizaje para despertar en los alumnos nuevas interrogantes, según las particularidades de la educación básica.

Lo anterior evidencia la contradicción entre las exigencias de los programas de la asignatura Matemática de la educación básica por los resultados del aprendizaje de los alumnos y el restringido despliegue del proceso de enseñanza-aprendizaje en función de su desarrollo integral.

Por lo antes expuesto, se revela como problema científico: las insuficiencias que se manifiestan en el tratamiento del contenido de la asignatura Matemática en la educación básica que limitan el aprendizaje de los alumnos en la provincia de Santo Domingo – Ecuador, con énfasis en la Unidad Educativa Siglo XXI “Jaime Roldós Aguilera”.

En consecuencia, se precisa como objetivo ofrecer alternativas pertinentes de enfoques y contenidos que deberán ser rigurosamente tratados en la enseñanza de la Matemática básica en la educación general básica de Ecuador para unificar el nivel cognitivo de los estudiantes que ingresan a este nivel y que continúen sus estudios superiores.

Población y muestra

La presente investigación se realizó con una población total de 180 alumnos y seis docentes, se toma una muestra de 60 alumnos y dos docentes de forma intencional por cumplir con los criterios de la investigación, pues ellos comprenden los paralelos del nivel de Educación General Básica – Superior de la Unidad Educativa Siglo XXI “Jaime Roldós Aguilera”, ubicada en Santo Domingo – Ecuador. La intencionalidad en la selección de la muestra no atenta contra su representatividad.

Se utilizaron variados métodos y técnicas en la búsqueda de información, a partir del diagnóstico de los estudiantes que ingresan a la Educación Básica. Se aplicaron a docentes y estudiantes entrevistas estructuradas y encuestas. La factibilidad de la investigación se comprobó a través de la aplicación de un pre experimento.

Para poder lograr la mayor efectividad en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje con el uso del material que se presenta, debe respetarse el orden de los temas propuestos y valorar la vinculación que existe entre ellos, en tanto, los profesores deben tener en cuenta el diagnóstico del grupo para concebir, en caso necesario, ejemplos de ejercicios y problemas que se correspondan a las necesidades y potencialidades de sus estudiantes. Es de vital importancia que los profesores utilicen de manera eficiente los resultados del diagnóstico, para la selección adecuada de los sistemas de ejercicios propuestos, con el objetivo de sistematizar los conocimientos básicos necesarios.

Deberán incluirse en las tareas, consultas y demás variantes del trabajo autónomo, ejercicios y problema que se correspondan con los tres niveles de desempeño: el reproductivo, de aplicación y el creativo, así como preguntas de verdadero o falso, completar y preguntas cerradas o de selección múltiple; es una exigencia actual, la utilización de preguntas abiertas o de desarrollo. Es necesario presentarles a los estudiantes diversas vías en la formulación de la pregunta.

A partir de la experiencia de los autores de este material, en el trabajo con la enseñanza de la Matemática en diferentes niveles, se realizó un análisis teórico-práctico de los contenidos que se tratan en los diferentes paralelos, de los cuales reciben un tratamiento priorizado los relacionados con la Teoría de Conjuntos, Lógica Proposicional, Dominios Numéricos, Resolución de Problemas, Estadística, Trabajo Algebraico, el trabajo con funciones sus propiedades, la Geometría Plana y del Espacio, la Trigonometría y la Geometría Analítica.

Se conoce que en el siglo XIX aparece una nueva etapa de desarrollo de la Matemática, en la que desempeñó un papel fundamental la creación de la teoría de conjuntos (Cantor, 1918).

Cantor desarrolló la teoría general de los números ordinales y cardinales transfinitos, la cual no pudo fundamentar en dos aspectos: la demostración de que todo conjunto puede ser bien ordenado y de que la hipótesis del continuo es correcta.

Las paradojas descubiertas en la teoría de conjuntos se sumaron a los problemas ya conocidos. El estudio de estas paradojas condujo al análisis más profundo de su estructura lógica y al planteamiento de la interrogante de si las leyes y reglas de la lógica usual, basadas en el principio del tercero excluido, eran universalmente aplicables.

Los problemas relacionados con la no fundamentación de algunos aspectos de la teoría de conjuntos, el descubrimiento de paradojas en dicha teoría y ciertos resultados obtenidos mediante el axioma de selección, trajeron consigo el cuestionamiento de las demostraciones no constructivas de existencia. La teoría de conjuntos se había transformado a finales del siglo XIX en fundamento del edificio matemático, por lo que era muy importante resolver los problemas que se iban presentando. Por estas razones, en esta investigación se considera imprescindible profundizar en el estudio de este tema, el cual debe permitir que los estudiantes que ingresan a la Educación Básica puedan establecer las relaciones entre elementos y conjuntos o entre conjuntos; realizar operaciones con conjuntos utilizando las propiedades correspondientes a cada una de las operaciones estudiadas; trabajar con seguridad con los diagramas de Venn y demostrar proposiciones relativas a las operaciones con conjuntos.

Por otra parte, se precisa de un profundo repaso y profundización sobre los dominios numéricos.

El concepto de número desempeña un papel esencial en la Aritmética y en general en la Matemática; en el transcurso de los estudios realizados en los diferentes cursos escolares, se estudian estos dominios (N; Z; Q_+; Q y R), con los que posteriormente se trabaja intensamente en todas las carreras universitarias con un alto nivel de exigencia y precisión. Los dominios numéricos son los conjuntos, se cumple que: $N \subset Z \subset Q \subset R$; además se conoce que: $Q_+ \subset Q$ y $I \subset R$. Esas relaciones hay que sistematizarlas e integrarlas en ejercicios combinados con la Lógica Proposicional. Deben utilizarse ejercicios como el siguiente:

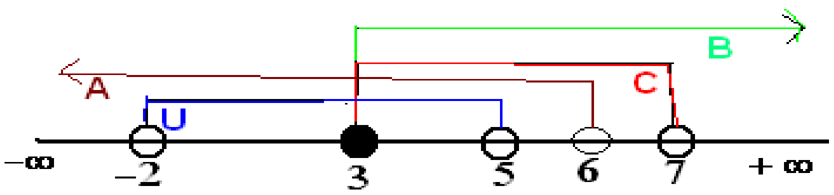
1. Sean los conjuntos:

   C = [3; 7)   U = (-2; 5)   B = [3; +∞) y   A = (-∞; 6)

   Calcula:

   a) $C \cup U$ b) $U \cap B$ c) $U \setminus C$ d) A^C

   Solución: Veamos la representación gráfica de todos estos intervalos en la figura



   a) $C \cup U = (-2; 7)$ b) $U \cap B = [3; 5)$ c) $U \setminus C = (-2: 3)$ d) $A^C = [6; +\infty)$

   Cada uno de estos conjuntos puede ser representado de igual forma gráficamente en intervalos.

De vital importancia se considera la resolución de problemas donde se combinen las diferentes operaciones, el tanto por ciento y tanto por mil y el trabajo con cantidades de magnitud. Para resolver cualquier tipo de problema es necesario tener en cuenta las sugerencias que aparecen en el siguiente cuadro (MINED. Libro de texto de Matemática Décimo grado, 1989, pág. 52)

1. Lee cuidadosamente el problema para comprender la situación que plantea.
2. Determina los datos y designa las incógnitas necesarias.
3. En caso de que exista una sola incógnita identifícala con una sola letra, generalmente x. en caso de que exista más de una, elige de manera conveniente la que se va a representar mediante x, y expresa las otras cantidades desconocidas en términos de la misma.
4. Busca en el problema las relaciones o combinaciones existentes que te permitan formular la ecuación.
5. Resuelve la ecuación o ecuaciones obtenidas en correspondencias con los datos planteados y las relaciones establecidas.
6. Comprueba la solución directamente en el enunciado del problema, nunca en la ecuación o ecuaciones. Esta comprobación la puedes hacer en la mente.
7. Establece la respuesta del problema de acuerdo a lo que se te pregunta en el mismo.

Se necesita repasar todas las propiedades de los logaritmos para resolver ejercicios como los siguientes:

1. Hallar $\log x$, siendo $x = \dfrac{ab^3}{c\sqrt[3]{d^2}}$
2. Sabiendo que: $\log_{10} 2 \approx 0{,}3010$ y que $\log_{10} 3 \approx 0{,}4771$. Hallar $\log_{10} \sqrt[5]{12}$

La Estadística es la ciencia que proporciona los métodos para obtener, organizar, clasificar, resumir, presentar y analizar datos relativos a un conjunto de individuos u observaciones. Esto permite extraer conclusiones válidas y tomar decisiones lógicas basadas en dicho análisis.

Es preciso el trabajo algebraico: las operaciones con polinomios, la descomposición factorial, la simplificación de fracciones algebraicas, la resolución de ecuaciones, inecuaciones y sistemas de ecuaciones (lineales, cuadráticas, fraccionarias, exponenciales, logarítmicas). El trabajo con funciones lineales, cuadráticas, exponenciales, con radicales, logarítmicas, sus propiedades y gráficos, la base teórica de la Geometría Plana y del Espacio, la Trigonometría y la Geometría Analítica.

Análisis de los resultados

Con el propósito de constatar en la práctica pedagógica la efectividad de la propuesta elaborada, se aplicó un experimento pedagógico consistente en su variante de pre-experimento.

Dentro de la tipología de pre-experimentos, la utilizada por los investigadores fue un diseño de pre prueba-post prueba, como se muestra en el siguiente diagrama:

G P1 X P2

Donde G señala el grupo; P1, la aplicación de la pre prueba; X, la aplicación del tratamiento (acciones de la estrategia), y P2 la post prueba.

La pre prueba es un punto de referencia preliminar que posibilita conocer el nivel de aprendizaje de los alumnos inicialmente, antes de someterlos al estímulo educativo; sobre la base de este estado inicial hay un seguimiento continuo de cómo van evolucionando. La asunción de esta variante experimental obedece a las condiciones reales del proceso de enseñanza-aprendizaje que se establece en la educación básica; se tomó en cuenta el control de las variables de posible efecto negativo sobre los resultados.

Los pasos llevados a cabo en la realización del pre-experimento fueron los siguientes:

1. Operacionalización de la variable dependiente.
2. Confección de los instrumentos para medir la variable dependiente.
3. Selección de la muestra experimental.
4. Establecimiento de un contacto con los miembros del grupo experimental.
5. Aplicación de la pre prueba, las acciones educativas y la post prueba.
6. Codificación de los datos obtenidos.
7. Análisis estadístico de los resultados y planteamiento de las conclusiones.

Al ser consecuente con la variante escogida, se formula la siguiente hipótesis experimental: con una adecuada contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la educación básica ecuatoriana desde la pertinencia y precisión del contenido de enseñanza, se favorece el aprendizaje contextualizado del alumno.

De la hipótesis experimental se determinan las siguientes variables:

- Variable independiente: contextualización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Matemática en la educación básica ecuatoriana.
- Variable dependiente: nivel de aprendizaje contextualizado de los alumnos de la educación básica ecuatoriana.
- Variables ajenas: condiciones materiales, maestría de los profesores para conducir el proceso, características de los alumnos, entre otras.

El nivel de aprendizaje contextualizado de los alumnos fue evaluado teniendo en cuenta los indicadores declarados, con el empleo de una escala valorativa ordinal, desde considerar la cantidad de respuestas correctas e incorrectas en las técnicas aplicadas.

Categorías:

Alto: más del 85% de las respuestas correctas.

Medio: del 60% al 84,99% de respuestas correctas.

Bajo: menos del 60% de las respuestas correctas.

La investigación se contextualiza en la Unidad Educativa Siglo XXI “Jaime Roldós Aguilera”, ubicada en Santo Domingo - Ecuador; por tanto, el universo está compuesto por 180 alumnos y seis docentes, en tanto que se asume como muestra a los dos profesores que imparten los contenidos de Matemática en el nivel referido y 60 alumnos de la población declarada (10 alumnos en este proceso causaron baja por diferentes causas), los que se seleccionan de forma intencional desde el criterio conformado en la aplicación del diagnóstico para determinar la situación actual del proceso de enseñanza-aprendizaje contextualizado, que evidencia que este segmento de alumnos es uno de los de más bajo nivel de desarrollo.

La heterogeneidad de la muestra fue otro criterio tenido en cuenta por los investigadores. Se tomaron los 60 alumnos del octavo año de la institución escolar referida, de los cuales 25 son del sexo masculino y 35 del femenino, todos residen en la parroquia Chiguilpe donde se ubica la Unidad Educativa. La edad promedio es de 12 años. De acuerdo con el diagnóstico de rendimiento escolar elaborado por el colectivo pedagógico, 18 alumnos (30,0%) son considerados de rendimiento alto; 30 (50,09%), medio y 12 (20,0%), bajo. La conjugación de todos estos elementos permite afirmar que la intencionalidad en la selección de la muestra no atenta contra su representatividad.

Al inicio del periodo lectivo, se realizó el siguiente diagnóstico inicial como parte del experimento pedagógico en su variante de pre-experimento:

Diagnóstico inicial para la aplicación del pre-experimento.

1. En un terreno se cosecharon 486 quintales de papas y boniatos en total. Si se recoge el 50% de los quintales de papas y la cuarta parte de los de boniatos, la cantidad de quintales recogidos sería igual a 179.

a) ¿Cuántos quintales se cosecharon de cada cultivo?

b) ¿Cuántos quintales más de boniato que de papa quedan en el terreno?

2. En un terreno hay sembradas el doble de hectáreas de tomate que de col. La cantidad de hectáreas sembradas de col es mayor en 12 que el 30% de las sembradas de tomate. ¿Cuántas hectáreas más hay sembradas de tomate que de col?

3. Dados: a = 0,3; b = $\frac{1}{2}$; c= 3,5; d = $\sqrt[3]{8}$; e = $\frac{1}{10}$. Entonces h = $\frac{a \cdot b}{c-d} - e$ se puede expresar como:

a) ___ $\frac{1}{3}$ b)___ 4,5 c) ____ 5,8 d) ____ 0

4. En la naturaleza existen 90 elementos químicos. La cantidad de esos elementos que son responsables de las reacciones que ocurren en nuestros organismos está dada por la expresión:

d . e + 16,8. ¿Cuántos elementos intervienen en esas reacciones?

   a. Mencione el nombre de 4 de esos elementos y escribe su símbolo químico.

Además de los otros elementos del diagnóstico, se propuso a los alumnos que resolvieran las tareas de aprendizaje que aparecen a continuación, las cuales se identifican con los que enfrentará en el desarrollo de los contenidos matemáticos antes de aplicar el experimento pedagógico en su variante de pre-experimento

Lee detenidamente la pregunta y responde:

1- Una pecera en forma de prisma recto de base rectangular contiene 40 L de agua, que representan las terceras partes de su capacidad. Si las longitudes de las aristas de base miden 5,0 dm. y 3,0 dm. ¿Cuánto mide la altura de la pecera?

2- Dos automóviles parten simultáneamente de una cierta marca, ambos se desplazan en línea recta y en igual sentido con velocidad constante. Al cabo de 4 h se encontraban a 160 km. uno de otro. Determina la velocidad de cada uno si se conoce que dichas velocidades están en una razón 2:3. (Varios estudiantes preguntaron: profesor, “¿por dónde lo hago, por Física o por Matemática?”)

3. La esperanza de vida en Ecuador en la actualidad es de 75 años. El doble del número que representa la esperanza de vida en Afganistán disminuido en 1,6 es igual al de la esperanza de vida en Ecuador.

a) ¿A qué continentes pertenecen Ecuador y Afganistán?

b) Si un avión sale de la capital de Ecuador a las 7: 00 am. ¿A qué hora llegará a la capital de Afganistán?

c) A partir de lo expresado en el texto, calcula la esperanza de vida en Afganistán. Compárala con la de Ecuador y diga cuánto supera una a la otra. ¿Por qué existe una diferencia notable entre la esperanza de vida en ambos países?

4. La República de Cuba es un archipiélago formado por la Isla de Cuba, la Isla de la Juventud y más de 1600 cayos e islotes adyacentes, que en total alcanzan una superficie de 110 982 km^2.

a) Consulta la Enciclopedia Encarta. Busca: Cuba y de datos y cifras extrae los correspondientes a la superficie territorial de Cuba y su distribución por provincias.

b) A partir de su superficie, ordena estas provincias de mayor a menor. Escribe cómo se lee el número que representa cada superficie.

c) ¿En cuánto excede la superficie de la Isla de Cuba a la superficie de la provincia Santiago de Cuba?

¿Qué tanto por ciento representa una de la otra?

Las técnicas aplicadas demostraron carencias en el aprendizaje en relación con los niveles deseados y la aspiración de un conocimiento más integral. El 65% de los alumnos no dominan los conceptos para establecer relaciones y operar en la solución de las situaciones problémicas relacionadas con el contexto vivencial; se constató que el 55% no aplican en su totalidad los conocimientos adquiridos en la solución de situaciones problémicas de forma individual; esto manifiesta que aún necesitan niveles de ayuda, así como se apreciaron las dificultades de los alumnos para elaborar juicios respecto al carácter interdisciplinario e integrador en las respuestas específicas de las tareas de aprendizaje contextualizadas (68,3%).

Una vez seleccionados los profesores que ejecutarían la implementación, a los que les corresponde trabajar con los grupos docentes que conforman la muestra, se procedió a su preparación. Esta preparación se inició con el estudio de la propuesta por parte de los profesores con el objetivo de capacitarlos para su aplicación correcta, para ello se cumplimentó un sistema de actividades que incluyó la realización de encuentros de preparación metodológica de forma sistemática (quincenal) a través de todo el desarrollo del pre-experimento, en los que participaron además profesores que se seleccionaron como auxiliares del equipo de investigación, que son los que imparten la asignatura Matemática y, en específico, los contenidos del octavo año.

Una vez culminada la intervención, se procedió a ejecutar la prueba de salida, además, de la aplicación de un conjunto de instrumentos para la recogida de información por la vía empírica, equivalentes a los que fueron aplicados durante el estudio diagnóstico y que fueron considerados como prueba de entrada.

Resultados del diagnóstico final.

Se realizó la siguiente prueba de salida:

1.- A usted le han encargado cuidar una casa durante un mes. Entre otras recomendaciones, le han indicado que el máximo de consumo de energía eléctrica sea una determinada cantidad de kW/h. Al transcurrir 10 días, ya habías consumido el 40% de esta cantidad. En los próximos 15 días el consumo fue de $\frac{2}{3}$ del resto, quedándole 55 kW/h para terminar el mes.

a) ¿Cuál fue la cantidad máxima asignada de kW/h?

b) ¿Cuántos kW/h habías consumido al transcurrir los primeros 10 días?

c) ¿Qué medidas deben tomarse para evitar el alto consumo?

2.- Un fabricante produce 160 pares de zapatos a un costo de producción de $22 400,00. La mitad de la cantidad de esos zapatos se venden a $140,00 el par. ¿A cuánto se deben vender cada uno de los pares restantes para tener una ganancia de $1 200,00?

a) ___ $155,00 b) _____ $ 420,00c) _____ $ 287,50 d) ____ ninguno de estos precios.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Nivel bajo:

• Traducen del lenguaje común al algebraico.
• Escriben la ecuación lineal.
• Sustituyen en la ecuación.

Nivel medio:

• Representan con variables los datos.
• Modelan la situación.
• Plantean la ecuación.
• Plantean cómo hallar el porciento.
• Realizan los cálculos intermedios.
• Reducen términos semejantes.
• Calculan el valor de la variable.

Nivel alto:

• Representan con variables los datos.
• Modelan la situación.
• Plantean la ecuación.
• Plantean cómo hallar el porciento.
• Realizan los cálculos intermedios.
• Reducen términos semejantes.
• Calculan el valor de la variable.
• Realiza el cálculo porcentual.
• Escriben las unidades y tienen en cuenta el Sistema Internacional de Medida.
• Comprueban los resultados.
• Ofrecen las respuestas.
• Reconocen la importancia social del contenido.

Después de ser evaluados los resultados de la prueba de salida, se evidencian los cambios cuantitativos y cualitativos, expresados como a continuación sigue:

• Con el empleo de las técnicas referidas, 24 alumnos (40%) fueron considerados de alto rendimiento; 33 (55%), medio; y solo tres (5%), bajo.

• Los alumnos se siente motivados por el aprendizaje contextualizado a sus procesos vivenciales.

• Existen mayores posibilidades de resolver ejercicios de los tres niveles de desempeño cognitivo, lo que refleja la aplicación de los conocimientos adquiridos.

• Los alumnos alcanzan condiciones intelectuales que les permite acercarse a un pensamiento deductivo cada vez más creciente, como expresión de las relaciones interdisciplinarias.

• Las respuestas dadas por los alumnos demuestran que en el grupo clase se producen saberes intelectuales de nuevo tipo, que le dan significación al proceso de enseñanza-aprendizaje en este contexto educativo, sin fronteras en el conocimiento.

Aparejado a ello, los profesores adquirieron preparación teórica y práctica para llevar a cabo la contextualización, profundizaron en la práctica para el establecimiento de las relaciones inter-transdisciplinarias y la significatividad del contenido matemático, contribuyendo a mejor la preparación de los alumnos que ingresan a este nivel y que continuarán sus estudios superiores.

Conclusiones

1. Los resultados cuantitativos y cualitativos revelados a través del experimento pedagógico en su variante de pre experimento, manifiestan los cambios significativos que se producen en el modo de actuación de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las condiciones que requiere el alumno, que al acceder a un aprendizaje contextualizado, que responda a sus necesidades e intereses, se motiva y se disminuye el tradicional rechazo hacia la asignatura, al ver en ella su utilidad práctica y su significado social.
2. Esta obra puede ser usada como texto por profesores y estudiantes en cursos de Matemática Básica en las carreras universitarias, así como cursos de profundización en el nivel de bachiller.

Referencias bibliográficas

Aliaga Céspedes, S. (2015). *Procedimiento Didáctico para la preparación de los estudiantes que aspiran ingresar a la Educación Superior.* Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias. Universidad de Granma. Provincia Granma, Cuba. 40.

Campistrous Pérez, L. y Rizo Cabrera, C. (2002). Estrategias de resolución de problemas. La Habana. Pueblo y Educación.

Cantor, G. (1918). Teoría de Conjuntos. Londres.

Cruz Ramírez, M. (2006). La enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas (t. 1). (En soporte electrónico).

Davidson San Juan, L., Reguera Villar, R., y Frontela, R. (1995). Problemas de Matemática Elemental *2*. La Habana. Pueblo y Educación.

Lissabet Rivero, J. (2007). *Modelo metodológico para estructurar el eslabón de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la escuela primaria multigrado*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Superior Pedagógico Blas Roca Calderío, Granma.

Mola Torres, M. (2005) Estrategia didáctica para elaborar problemas aritméticos en textos contextualizados. (En soporte electrónico).

MINED. Libro de texto de Matemática Décimo grado. (1989). Ciudad de La Habana: Pueblo y Educación.