

EL CÁLCULO CON FRACCIONES EN EL NIVEL EDUCATIVO PRIMARIA. BUENAS PRÁCTICAS EN EL CONTEXTO ESCOLAR Y SOCIAL

González, Rodolfo

EL CÁLCULO CON FRACCIONES EN EL NIVEL EDUCATIVO PRIMARIA. BUENAS PRÁCTICAS EN EL CONTEXTO ESCOLAR Y SOCIAL

González, Rodolfo

Universidad de Granma

r.gonzalezg@udg.co.cu

Material original e inédito para su primera publicación en la Revista Académica Hologramática

Fecha de recepción: 01-03-2024

Fecha de aceptación: 30-05-2024

RESUMEN

En el artículo se aborda como problema las insuficiencias en el desarrollo de la habilidad de cálculo matemático en educandos de la Educación Primaria; su objetivo es diseñar una estrategia que favorezca el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones en educandos primarios. Se emplearon métodos de investigación, como el analítico-sintético, inductivo-deductivo, observación, encuesta y entrevista; así como métodos estadísticos, se tomó una muestra de 100 educandos de 5to grado de la escuela primaria de la institución educativa primaria “Ciro Redondo García” del municipio Bayamo, provincia Granma, Cuba. La factibilidad de la estrategia se comprobó con la aplicación de un pre-experimento durante el período de septiembre a julio del 2018, que demuestra diferencias significativas de los resultados del aprendizaje del cálculo con

fracciones en los educandos, antes y después de aplicar la estrategia.

PALABRAS CLAVE: Cálculo – Fracciones - Educación - Primaria

ABSTRACT

The insufficiencies in the development of the ability of mathematical calculation in students of the Primary Education are discussed like problem in the article; His objective is to design a strategy, that you favor the development of the ability of calculation with fractions in primary students. They used fact-finding methods, like the analytical synthetic, inductive deductive, observation, opinion poll and interview; As well as statistical methods. You checked the feasibility of strategy against the application of a pre-experiment that demonstrates significant differences of the results of the learning of the calculation with fractions in the students, before and after applying the strategy.

KEYWORDS: Calculation – Fractions – Education - Primary school

INTRODUCCIÓN

La escuela tiene la tarea ineludible de preparar al hombre para la vida, al proporcionarle los conocimientos necesarios que luego son aplicados para resolver otros problemas de la sociedad, por lo que, a la enseñanza de la Matemática le corresponde aportar los conocimientos matemáticos que les permitan a los educandos operar con rapidez, rigor, exactitud y, además, aplicarlos de manera creadora en la solución de problemas en los contextos escolar y social.

En la actualidad, el estudio de los números fraccionarios se inicia en el tercer grado, en la asignatura Matemática del primer ciclo de la escuela primaria; por tanto, el tratamiento de este contenido exige que los maestros utilicen métodos y procedimientos didácticos efectivos que

posibiliten el desarrollo de la habilidad de cálculo en el segundo ciclo. La Educación Primaria exige que se empleen métodos productivos para hacer que los educandos aprendan a razonar y operar con conceptos de mayor grado de abstracción y generalización.

Se destaca la importancia del cálculo con fracciones para la formación integral de los educandos, al propiciar la capacidad para resolver problemas de la vida y propios del proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo uso del razonamiento matemático y la confrontación socializadora de los resultados.

A pesar de la puesta en práctica del plan de perfeccionamiento continuo del Sistema Nacional de Educación y de los avances de la ciencia pedagógica cubana, en lo que a la enseñanza de la Matemática se refiere, se observa que aún existen insuficiencias en el aprendizaje de esta asignatura en los educandos del nivel primario, así lo demuestran los resultados de los operativos de calidad de la educación y los controles que se hacen periódicamente al proceso de enseñanza-aprendizaje; en los que se ha detectado que aún existen insuficiencias en el aprendizaje del cálculo con números naturales y fraccionarios

Relacionado con el estudio sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo aritmético en la Educación Primaria, se han destacado numerosos autores, entre ellos: Geissler y otros (1989), Jungk (1979), Müller (1987) y Zillmer (1993); estos aportan aspectos metodológicos importantes al cálculo aritmético en la Educación Primaria, relacionados con la elaboración de las operaciones de cálculo y sus propiedades, los procedimientos escritos de cálculo y las líneas directrices.

A nivel nacional han incursionado los investigadores: Campistrous y Rizo (1996), Delgado (1999), Bernabéu (2005), Capote (2006), Albarán (2007) y López (2010), los que aportan modelos y metodologías para estructurar los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo aritmético en la Escuela Primaria. No obstante, estos autores solo ofrecen procedimientos, alternativas y estrategias de aprendizaje que abordan el tratamiento del cálculo aritmético con números naturales, a partir de un ordenamiento y extensión de las dificultades del cálculo oral y las habilidades de cálculo; sin embargo, son escasos los estudios teóricos que

centran la atención en el estudio del cálculo aritmético con fracciones.

En el tratamiento del cálculo con números fraccionarios en la Educación Primaria se destacan investigadores como: Campistrous, y Rizo (1996), León (2012), Martínez (2015), que aportan diferentes modelos, metodologías y estrategias, quienes han evidenciado aspectos significativos que, desde el punto de vista didáctico, propician el tratamiento del cálculo con fracciones; sin embargo, sus aportes se centran en el perfeccionamiento de los procedimientos tradicionales de tratamiento y desarrollo de las habilidades, al insistir en la sistematización de la aplicación de los procedimientos de cálculo a ejercicios y problemas, por lo que es pobre la fundamentación teórica del tratamiento de las operaciones de cálculo con fracciones a partir de los conceptos de fracción y número fraccionario, así como el uso de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC).

Sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo aritmético en el segundo ciclo de la Educación Primaria se han referido autores como Ballester (1992), Ferrer (2000), Albarán (2005), Bernabéu (2005) y López (2010), los que coinciden en definirla como una habilidad matemática básica cuya actividad, tarea, operaciones y sistema de conocimientos se refieren al cálculo aritmético, la cual comprende las acciones psíquicas y prácticas que desarrolla el educando para resolver correctamente un ejercicio de cálculo aritmético, con diferentes niveles de complejidad y variedad, en un lapso de tiempo adecuado y con la utilización de alguna alternativa de solución aplicada de manera independiente. El análisis epistemológico y práxiológico ha permitido revelar como problema científico insuficiencias en el desarrollo de la habilidad de cálculo matemático en educandos de la Educación Primaria, que limitan la resolución de problemas de cálculo con fracciones. Para dar solución al problema científico se precisa como objetivo de la investigación: la elaboración de una estrategia didáctica, que favorezca la resolución de problemas de cálculo con fracciones en educandos de la Educación Primaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el presente artículo se selecciona como población a los 120 educandos del 5° grado y cuatro maestros pertenecientes a la escuela primaria Ciro Redondo García del municipio Bayamo, provincia Granma, y la muestra seleccionada la constituyen 60 educandos, de sexto grado de dicho centro, dos maestros que imparten la asignatura Matemática, seleccionados con el método aleatorio simple.

Para el estudio se utilizaron métodos teóricos, empíricos y estadístico- matemático, del nivel teórico se utilizaron los siguientes: el análisis-síntesis, se utiliza a partir de la interpretación de la literatura consultada, en la determinación de los referentes teórico-metodológicos que sustenta el cálculo con fracciones en el nivel educativo primaria; además, en la interpretación de los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos, así como en la precisión de las conclusiones.

También, se utiliza el inductivo-deductivo para precisar los fundamentos filosóficos, sociológicos, psicológicos y pedagógicos que sirven de base al desarrollo de habilidades del cálculo con fracciones en el nivel educativo primaria y valorar los resultados obtenidos de cada instrumento en el orden individual y colectivo, para la triangulación de toda la información y la determinación del estado actual del problema y sus posibles causas.

Además se utilizan métodos del nivel empírico: estudio documental que permite la recopilación y el registro de información, a partir del Plan metodológico y las actividades metodológicas desarrolladas en las instituciones educativas a las que asisten los educandos.

Es aplicada una prueba pedagógica de entrada y salida en el diagnóstico inicial y en el estudio de factibilidad. Para constatar la validez teórico-metodológica de la propuesta se utiliza la consulta a especialistas, además se utiliza la triangulación metodológica que permite arribar a conclusiones sobre las fortalezas, retos y debilidades que persisten en el desarrollo de habilidades del cálculo con fracciones en el nivel educativo primaria a partir el estudio diagnóstico y de factibilidad.

MARCO TEÓRICO

En el orden filosófico la estrategia se fundamenta, en la teoría marxista-leninista como concepción científica del mundo, que tiene su esencia en la dialéctica materialista y, en particular, la teoría del conocimiento, los principios del reflejo, principio del desarrollo y principio de la práctica, pues a través de ellos se establece una concatenación que ocurre en todos los fenómenos de la naturaleza, a nivel de sociedad y pensamiento del hombre y expresan la unidad en la diversidad de todos los procesos.

De orden sociológico: los criterios sobre la escuela como centro cultural más importante de la comunidad, pues las relaciones que se dan entre la educación como proceso formal de enraizamiento cultural y las relaciones y articulaciones que ella mantiene con el resto de las instituciones socioculturales de la comunidad resultan de gran significación para la formación y desarrollo de la personalidad de los educandos.

De orden psicológico: los aportes del paradigma histórico-cultural, que representan Vigotsky y sus seguidores tiene como principales postulados: las consideraciones sobre la relación entre enseñanza y desarrollo, realizado por Vigotsky (1989), pues en la práctica de la Educación Primaria constituye un reto para los maestros que estos puedan lograr una estructuración adecuada de la práctica educativa mediante una enseñanza verdaderamente desarrolladora, que satisfaga las exigencias de cada uno de los educandos.

Las consideraciones sobre la Zona de Desarrollo Próximo, la cual permite que los educandos puedan identificarse con dos estadios del desarrollo, el actual, todo lo que es capaz de hacer por sí solo, y el potencial, todo lo que es también capaz de hacer con la ayuda de otro; la consideración de los procesos de enseñanza y educación como guía del desarrollo, donde los niveles que alcanza el escolar están mediados por la actividad y la comunicación que realiza como parte de su aprendizaje, por lo que se constituyen en los agentes mediadores entre el escolar y la experiencia cultural que va a asimilar.

La teoría de Galperin se utiliza para argumentar el proceso de apropiación de los contenidos matemáticos que, junto a las características psicopedagógicas de los educandos, permiten organizar el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones en el segundo ciclo de la

Educación Primaria; la categoría actividad, de Pupo (1990), pues para el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones resulta de significativa importancia la interacción sujeto-objeto, dirigido a la satisfacción de las necesidades del sujeto, como resultado del cual se produce una transformación del objeto y el sujeto.

De orden didáctico: las leyes de Álvarez (1999), pues la primera ley esboza las relaciones del proceso enseñanza-aprendizaje con el contexto social, la escuela en la vida, la necesidad social y el medio social y la segunda la relación entre los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los principios didácticos (Labarrere, 1988), el carácter científico de la enseñanza; carácter educativo de la enseñanza; asequibilidad de la enseñanza; sistematización de la enseñanza; relación entre la teoría y la práctica; carácter consciente y activo del alumno bajo la dirección del profesor; solidez en la asimilación de los conocimientos, habilidades y hábitos; atención a las diferencias individuales dentro del carácter colectivo del proceso de enseñanza-aprendizaje; carácter audiovisual de la enseñanza unión de lo concreto y lo abstracto sustentan el proceso de desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones.

Otro fundamento didáctico lo constituye la categoría aprendizaje y aprendizaje desarrollador de los investigadores Bermúdez y Rodríguez (1996), Silvestre (2000), Castellano y otros (2002) y Rico (2006), pues el aprendizaje como un proceso dialéctico permite que los educandos sean activos en la construcción de su propio conocimiento; los resultados de la investigación sobre el modelo de escuela primaria cubana: una propuesta desarrolladora de educación, enseñanza y aprendizaje (Rico, 2008); los componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, definidos por Addine (1998); las aportaciones de Albarrán (2005) sobre los procedimientos algorítmicos y heurísticos y las formas inductivas y deductivas de los procedimientos de cálculo; las habilidades matemáticas definidas por Ferrer (2000) y la habilidad de cálculo aritmético de López (2010).

En el orden epistemológico el método sistémico-estructural-funcional, al ser aplicado al proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo aritmético como caso singular de este proceso, permite comprender la estructura de la estrategia, sus etapas y acciones, con un carácter sistémico,

organizado y jerarquizado según sus funciones y las necesidades de transformación de este proceso.

La necesidad de la estrategia se evidencia a partir de las carencias reveladas en el estudio teórico sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo aritmético con números fraccionarios, en estrecha relación con las insuficiencias prácticas constatadas en el estudio factoperceptual. Estas barreras limitan el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones.

La estrategia didáctica, se considera herramienta de gran utilidad y se asume la definición de estrategia didáctica de De Armas y otros, (2006), quien la define como la proyección de un sistema de acciones a corto, mediano y largo plazo que permite la transformación del proceso de enseñanza -aprendizaje en una asignatura, nivel o institución tomando como base los componentes del mismo y que permite el logro de los objetivos propuestos en un tiempo concreto. Además se asumen los momentos o fases para elaborar una estrategia como resultado científico propuesto por De Armas y otros (2006), los que la estructuran a partir de los siguientes pasos:

La estrategia propuesta está dirigida al proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo aritmético con fracciones en la Educación Primaria y se constituye en una forma concreta de expresar el sistema de relaciones y la regularidad esencial revelada en el proceso de modelación teórica. En esta se revelan las relaciones dialécticas entre la estructuración de relaciones afectivo-volitivo-cognitivo-motivacionales, la estructuración didáctico-metodológica y la sistematización lógico-funcional del desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones.

Su aplicación se corresponde con las necesidades y propósitos de la investigación que se realiza en el contexto de la escuela primaria. La estrategia didáctica que se propone es sobre la base de un carácter significativo, pues permite el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones en educandos de la Educación Primaria al potenciar la motivación personal del escolar por lo que aprende y que permite favorecer la apropiación de los conceptos, definiciones y teoremas matemáticos.

La estrategia es integradora, pues relaciona la apropiación de los contenidos matemáticos, la

atención a las características psicopedagógicas de los educandos, la integración de la escuela con el medio circundante y el uso de las tecnologías, que permiten darle seguimiento a las insuficiencias que presentan los educandos en el desarrollo de la habilidad de cálculo.

Es sistémica, pues se diseña a partir de un modelo sistémico donde se reflejan las regularidades del mismo, mediante una estructuración por etapas que se suceden con objetivos específicos, derivados de un objetivo general que implica a todos los educandos y docentes. Es participativa porque permite la interacción entre todos los participantes del proceso de enseñanza -aprendizaje del cálculo aritmético en la asignatura Matemática para el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones.

Objetivo general de la estrategia

Diseñar un sistema de acciones por etapas a corto, mediano y largo plazo para el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones en los educandos de la Educación Primaria, para contribuir al desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones.

La estrategia concibe el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones, en un proceso de diagnóstico, planificación, ejecución y control con la participación activa de educandos, maestros y la familia, a partir de la integración de diferentes acciones diseñadas en un orden lógico, que contribuyen al desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones en educandos de la Educación Primaria.

Primera etapa

Diagnóstico del estado actual del desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones, en educandos de quinto grado de la Educación Primaria

Se determinan las potencialidades y necesidades que presentan los educandos de quinto grado en

el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones y que inciden en el aprendizaje del cálculo aritmético, también permite reconocer en el contexto escolar, las habilidades informáticas y las insuficiencias didácticas que limitan el alcance de sus objetivos.

Objetivo: diagnosticar el nivel de desarrollo alcanzado por los educandos de quinto grado en la habilidad de cálculo con fracciones.

Acciones para cumplir el objetivo de la etapa

- Determinar los indicadores para la elaboración del diagnóstico desde los elementos afectivo–volitivo-cognitivo-motivacionales de los educandos.
- Aplicar el diagnóstico elaborado.
- Procesar la información y determinar las potencialidades y necesidades del desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones que posee cada escolar.
- Caracterizar el grupo escolar en relación con el nivel de los conocimientos matemáticos base que posee, habilidades informáticas, intereses y motivaciones.
- Determinar las potencialidades del contexto para la utilización de diferentes materiales en las clases, así como la creación de ejercicios y problemas.
- Determinar los patrones a lograr en el cálculo con fracciones.

Segunda etapa

Organización y planificación del desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones

En esta etapa se realizan las acciones para la planificación y organización del desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones, se planifican las acciones, recursos, medios y métodos necesarios en correspondencia con los objetivos.

Objetivo de la etapa: Planificar y organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura

Matemática para el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones.

Acciones para cumplir el objetivo de la etapa

- Preparar las clases a partir del diagnóstico individual y colectivo.
- Elaborar problemas, ejercicios y softareas sobre fracciones teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico.
- Actualizar el diagnóstico e incluir los aspectos relacionados con las operaciones de cálculo con fracciones.
- Valorar y actualizar el cumplimiento de los patrones de logros, tanto individual como grupal al concluir el complejo de materia.
- Determinar los plazos de tiempo que necesitan los educandos para estar en condiciones para el tratamiento de las fracciones de manera que se aseguren las condiciones previas: concepto de fracción, número fraccionario y fracciones equivalentes, significado práctico de las operaciones aritméticas con números naturales, ampliación y simplificación de fracciones y tipos de fracciones.
- Estructurar el contenido y la forma en que se sistematizarán la solución de problemas y los ejercicios que requieren el sistema de clases y proyectar los aspectos didácticos específicos a utilizar para lograr que los educandos realicen las operaciones cada vez con una mayor independencia, precisión y rapidez.
- Planificar las acciones, medios y estrategias a seguir en la clase para desarrollar un efectivo trabajo metodológico y de preparación del maestro, para garantizar el conocimiento necesario de los contenidos donde se parte de la definición de los conceptos de fracción, significado práctico de las cuatro operaciones de cálculo y su aplicación en ejercicios de diferente nivel de complejidad, variabilidad y combinaciones, a partir de los datos del contexto escolar y social, así como la forma en que se combinarán los distintos medios, métodos y técnicas de enseñanza.
- Seleccionar los procedimientos heurísticos, algorítmicos o de transferencia de conocimientos

que se pretenden utilizar en cada clase.

- Concepción por el maestro de las situaciones problémicas, los objetos materiales a utilizar y las secuencias didácticas a utilizar para la adquisición por los educandos de las distintas reglas del cálculo aritmético con fracciones.
- Seleccionar y preparar las condiciones para el uso las tecnologías que se utilizarán en las clases para el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones: videos, software educativos, sistemas matemáticos, presentaciones electrónicas, y softareas.
- Definir de qué forma y a través de qué acciones participará el profesor de informática y la familia del escolar en el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones.
- Orientar al profesor de informática y la familia sobre las acciones a realizar en función del desarrollo de las habilidades de cálculo con fracciones de los educandos.
- Organizar el tiempo y la forma en que se insertarán los problemas y ejercicios para el tratamiento al desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones.
- Planificar el sistema de evaluación a realizar a partir de la apropiación de conocimientos matemáticos y su aplicación a la solución y valoración de ejercicios y problemas contextualizados.
- Una vez asimilado por los educandos los contenidos referentes al cálculo con fracciones, continuar sistematizando estos con niveles crecientes de dificultad en los nuevos contenidos que se van tratando.
- Escribir las experiencias obtenidas en la aplicación de la estrategia.

Estas acciones permiten planificar el enfoque teórico y práctico que necesita el maestro para realizar el tratamiento al desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones en la Educación Primaria, involucrando a todos los participantes del proceso; además, enriquece los resultados del diagnóstico al utilizar los resultados de las acciones anteriores.

Tercera etapa

Objetivo de la etapa: Introducir en la práctica pedagógica las acciones diseñadas para el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones. A continuación, se presentan las acciones para cumplir el objetivo de la etapa.

Instrumentación de acciones para el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones

- Asegurar los recursos necesarios para aplicar el sistema de acciones diseñado, tales como medios de enseñanza, recursos audiovisuales, laboratorio de informática y medios materiales para las clases. En la adquisición de estos últimos participan los educandos y las familias.
- Ejecutar el sistema de clases planificado para la preparación de las condiciones previas que permiten introducir las operaciones aritméticas con fracciones.
- Lograr altos niveles de motivación de los educandos para aprender a realizar operaciones de cálculo con fracciones.
- Preparación científica y metodológica del maestro a través de la autosuperación y el trabajo metodológico para impartir las operaciones de cálculo con fracciones.
- Ejecutar las acciones metodológicas para la motivación, orientación de los objetivos desde el punto de vista motivacional, la ejecución y el control de cada una de las operaciones de cálculo aritmético con números fraccionarios aplicando los conceptos de fracción, número fraccionario y el significado práctico de las operaciones.
- Fundamentar desde el punto de vista práctico y matemático cada una de las operaciones de cálculo.
- Ejercitar la aplicación de los algoritmos o sistemas de indicaciones con carácter algorítmico que se van dando a un nivel de reproducción primero y luego de aplicación a la solución de problemas y ejercicios relacionados con el contexto escolar y familiar, así como con las principales motivaciones y aficiones que tienen los educandos.
- Utilizar juegos tradicionales y juegos por computadoras para motivar, ejercitar y remediar las insuficiencias de cálculo que presentan los educandos

- Realizar la ejecución y seguimiento de las acciones organizativas y el trabajo didáctico-metodológico diseñadas en etapas anteriores.
- Ejecutar las acciones de preparación y ejecución planificadas para ser desarrolladas por los maestros y las familias, con el objetivo del desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones con la utilización de diferentes tecnologías disponibles.
- Una vez que el escolar ha practicado la realización de operaciones de cálculo con números fraccionarios utilizando los algoritmos, introducir y fundamentar la posibilidad del uso de las reglas de cálculo en el que todas las operaciones de cálculo con números fraccionarios se realizan a partir de la utilización de la operación de multiplicación.
- Sistematizar la realización de problemas y ejercicios de cálculo con fracciones a partir de la aplicación, transferencia, generalización y funcionalidad de las operaciones de cálculo con números fraccionarios.
- Aplicar los algoritmos o reglas de cálculo con números fraccionarios en la solución de problemas y ejercicios con niveles superiores de dificultad en nuevos contenidos matemáticos y extramatemáticos.
- Sistematizar la realización de problemas y ejercicios de cálculo con fracciones con diferentes niveles de complejidad y variabilidad para lograr la transferencia, generalización y funcionalidad de las operaciones de cálculo con números fraccionarios de manera que los contenidos sean necesarios y útiles para llevar a cabo otros aprendizajes y para enfrentarse con éxito a la adquisición de otros contenidos.

Para realizar la instrumentación de esta etapa hay que tener presente la motivación de los educandos, las condiciones materiales y recursos informáticos disponibles; así como las acciones previstas en la etapa anterior. Las acciones de esta etapa se ejecutan para conocer, aplicar, sistematizar y consolidar las habilidades de cálculo, de manera que propicie en los educandos el aprendizaje proactivo, reflexivo y protagónico.

Cuarta etapa

Evaluación de la estrategia didáctica para el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones

En esta etapa se desarrollan acciones para la evaluación, se definen los logros e insuficiencias, se valora la aproximación lograda al estado deseado.

Objetivo: Controlar y evaluar el resultado del desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones desde la clase de Matemática.

Entre las acciones necesarias para cumplir el objetivo de esta etapa se encuentran:

- Socializar con los educandos el patrón de logros planificados a partir de que estos asuman la motivación y el compromiso por cumplirlo.
- Autoevaluación sistemática de los educandos y del maestro sobre el cumplimiento del patrón de logros diseñado.
- Determinar por el maestro las transformaciones logradas en cada escolar (insuficiencias y logros) para el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones a partir de su estado inicial y del patrón de logros planificados.
- Calificar en Alto, Medio o Bajo el nivel de desarrollo de la habilidad cansado por el escolar.
- Al concluir el estudio de cada operación de cálculo, determinar el comportamiento del grupo (insuficiencias y logros) con la planificación de los procesos de heteroevaluación y coevaluación.
- Actualizar el diagnóstico de los educandos a partir de la evaluación realizada.
- Análisis colectivo de los impactos logrados y la asunción de nuevas metas a través de la coevaluación.
- Rediseño del patrón de logros a partir de valorar los aciertos y fallas que influyeron en el proceso y en los resultados finales.
- Determinar el índice de desarrollo de las habilidades de cálculo a partir del nivel de conocimientos y valores adquiridos, así como el comportamiento en los indicadores: calidad, rapidez, transferencia, flexibilidad e independencia.

Valoración de la estrategia según los resultados obtenidos con la aplicación del pre-experimento

El pre-experimento se realiza sobre la base del desarrollo de los pasos siguientes: diseño del pre-experimento; selección de los maestros y educandos para la aplicación práctica; diagnóstico inicial; aplicación del pre test; aplicación de la estrategia didáctica en la práctica pedagógica; aplicación del post test y valoración de los resultados obtenidos.

Primero: Diseño del pre-experimento.

Se utiliza un pre-experimento de pre-Test y post-Test, como se muestra en el siguiente diagrama:

- EDP1 X P2, donde
- ED: Aplicación del pre Test a educandos de quinto grado.
- X: Aplicación del tratamiento didáctico al desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones (acciones de la estrategia).
- P2: Aplicación del post Test.

Para el desarrollo del pre-experimento se utiliza la siguiente hipótesis experimental:

Si se aplica una estrategia sustentada en un modelo didáctico de tratamiento al desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones, desde un enfoque conceptual-práctico-tecnológico, entonces se favorece el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones en los educandos de la Educación Primaria.

A partir de esta hipótesis se seleccionan como:

- Variable independiente: la estrategia didáctica.
- Variable dependiente: el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones.
- Variables ajenas: la preparación del maestro; las condiciones materiales existentes para la implementación de la estrategia didáctica; la motivación de los educandos.

Se operacionaliza la variable dependiente a partir del establecimiento de dimensiones e indicadores que posibilitan la medición de las transformaciones operadas en ella por la acción de la variable independiente.

Dimensión Cognitiva: Nivel de conocimientos alcanzados en el cálculo con fracciones.

Indicadores: elementos del conocimiento necesarios para desarrollar la habilidad calcular con

fracciones. Criterio de medidas: por ciento de respuestas correctas.

Alto: 90 % o más de respuestas correctas)

Medio: (entre 60 y 89,9 % de respuestas correctas)

Bajo: Menos de 60% de respuestas correctas.

Dimensión II. Operativa: mide la calidad de las operaciones del pensamiento para el desarrollo de la habilidad calcular con fracciones.

Indicadores:

a) Rapidez: es el tiempo que media entre la proposición de una tarea docente, ejercicio o problema y la respuesta correcta a ella.

Alto: menor que el lapso de tiempo promedio para la solución del problema.

Medio: igual al lapso de tiempo promedio para la solución del problema.

Bajo: mayor que el lapso de tiempo promedio para la solución del problema.

b) Precisión en los cálculos: se refiere al nivel de exactitud y equívocos en que incurren los educandos al realizar el cálculo.

Alta: el escolar realiza los cálculos sin equivocarse, con seguridad y sin volver atrás.

Media: el escolar se equivoca muy pocas veces, muestra seguridad, aunque en ocasiones regresa a rectificar.

Baja: el escolar muestra poca exactitud en los cálculos y se equivoca frecuentemente.

c) Transferencia: es la capacidad del escolar para trasladar, aplicar y utilizar las estrategias y algoritmos del cálculo a situaciones nuevas o similares.

Alto: aplica los conocimientos a la solución de la tarea con diferentes niveles de complejidad y variabilidad sin cometer errores.

Medio: aplica los conocimientos a la solución de la tarea con diferentes niveles de complejidad y variabilidad, pero comete errores.

Bajo: no logra aplicar los conocimientos a la solución de la tarea con diferentes niveles de complejidad y variabilidad y comete errores.

d) Flexibilidad: es la capacidad del escolar para buscar distintas vías o alternativas de solución a

ejercicios y problemas, así como para integrar y buscar conocimientos para solucionar nuevas tareas.

Alto: cuando utiliza o estructura una nueva vía, alternativa o combinación de conocimientos y le da solución a la tarea.

Medio: cuando utiliza o estructura una nueva vía, alternativa o combinación de conocimientos, pero no llega a solucionar la tarea.

Bajo: cuando no utiliza o estructura una nueva vía, alternativa o combinación de conocimientos y no llega a solucionar la tarea.

e) Independencia: es la capacidad del escolar para desplegar las acciones y operaciones de la habilidad sin recibir ningún nivel de ayuda externo.

ALTO: aplica el procedimiento o estrategia de solución, en situaciones nuevas, sin recurrir a ningún nivel de ayuda externa.

MEDIO: adecua el procedimiento o estrategia de solución, en situaciones conocidas, sin recurrir a ningún nivel de ayuda externa.

BAJO: no logra adecuar el procedimiento o estrategia de solución a la situación planteada y además recurre a niveles de ayuda externos.

Tipo de experimento: pre-experimento con pre-Test y post-Test. No hay grupos de control, cada sujeto es su propio control. Objeto del experimento: proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo aritmético en la Educación Primaria.

Objetivo: comprobar la efectividad de la estrategia didáctica diseñada para el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones en la práctica pedagógica. Unidades experimentales: 100 educandos de quinto grado de la escuela primaria “Ciro Redondo García”.

Segundo: Selección de los maestros y educandos del quinto grado para la aplicación práctica, diagnóstico inicial, aplicación del pre Test.

El pre-experimento se realiza sobre la base del desarrollo de los pasos siguientes: diseño del pre-experimento; selección de los maestros y educandos para la aplicación práctica; diagnóstico inicial; aplicación del pre test; aplicación de la estrategia didáctica en la práctica pedagógica;

aplicación del post test y valoración de los resultados obtenidos. Se aplica a una muestra de 100 educandos de 5to grado de la escuela primaria “Ciro Redondo García” del municipio Bayamo y los cinco maestros de los educandos. Se aplica a los educandos una prueba pedagógica para determinar el nivel de desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones, lo que unido al diagnóstico de los maestros y a la observación participante del autor, permitió evaluar a cada uno de los educandos en cada indicador seleccionado.

Los resultados obtenidos permiten concluir que existe calidad de la concepción teórica y metodológica de la estrategia, así como la efectividad de su aplicación en la práctica pedagógica, lo que permite valorar desde el punto de vista cualitativo que:

- Se logra aumentar hasta el 94,0% los educandos con un nivel alto de desarrollo de la habilidad y solo seis quedan en el nivel Medio.
- La aplicación de la estrategia didáctica contribuye a la ejecución eficiente del proceso de enseñanza -aprendizaje del cálculo con fracciones en educandos de quinto grado, al propiciar una proactividad de los educandos, los maestros y la familia a través de un enfoque conceptual-práctico-tecnológico en función del desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones.
- El diagnóstico integral de las potencialidades e insuficiencias del desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones de los educandos de quinto grado, permite dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo aritmético desde bases científicas, al utilizar las potencialidades e insuficiencias detectadas para la compensación o erradicación de las insuficiencias en función de potenciar el desarrollo de las habilidades de cálculo con fracciones de los educandos.
- Se perfecciona el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo con fracciones a partir de un mayor conocimiento teórico de los maestros sobre los métodos, técnicas y procedimientos necesarios para una atención eficiente de los educandos, tanto dentro de la clase como fuera de esta.
- Se eleva la comprensión del sistema de indicaciones con carácter algoritmo para realizar las operaciones de cálculo con fracciones a partir de realizar diferentes operaciones a partir de acciones materializadas, el uso de los conceptos de fracción y número fraccionario y la

utilización del significado práctico de las operaciones.

- Los educandos y maestros utilizan de una forma más precisa y fácil la realización de las operaciones de cálculo aplicando las reglas de cálculo utilizando únicamente la operación de multiplicación.
- Se demuestra en la práctica, que la sistematización de la solución de problemas y ejercicios de cálculo con fracciones utilizando las tecnologías, es decir diferentes software educativos y sistemas matemáticos incrementa la frecuencia, cantidad de ejercicios y motivación de los educandos para realizar los cálculos con mayor rapidez, exactitud e independencia.
- Se elevan los conocimientos de los maestros sobre la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como la motivación de estos para actualizar los métodos y procedimientos que utilizan en función de un mayor desarrollo de las habilidades de los educandos.
- Los maestros mejoran la calidad de las clases a partir de concebir estas con la utilización del enfoque conceptual-práctico-tecnológico.
- Se logra aplicar y, por tanto, resolver una mayor cantidad de ejercicios de diferentes niveles de complejidad, variedad y combinaciones, para el tratamiento al cálculo con fracciones.
- Los software educativos utilizados, lograron constituirse en un medio efectivo en manos de maestros, familia y educandos.
- Se logra una mayor independencia por parte de los educandos de quinto grado, y una mejor atención individual de los maestros a estos durante el desarrollo de las clases.
- Se elaboraron nuevos y variados ejercicios para el desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones, se utilizaron medios didácticos novedosos, variados y flexibles; según las necesidades, potencialidades e intereses de los educandos.
- Los maestros participantes en la investigación expresan que resultó una experiencia pedagógica interesante, al ser parte de un proceso participativo, motivador y de desarrollo, tanto desde el punto de vista profesional como personal, en el que profundizaron en la utilización de la tecnología como medio para el tratamiento al desarrollo de habilidades de cálculo con fracciones.

- Se logró una mejor relación hogar-escuela, al lograr la participación activa de las familias de los educandos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus hijos.

DISCUSIÓN

Autores como Silvestre y Zilberstein (2002), Addine (2004) y Rico y otros (2006), definen el proceso de enseñanza-aprendizaje como un proceso pedagógico escolar que posee características esenciales, determinado por el movimiento de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección del maestro hacia el dominio de los conocimientos, las habilidades, los hábitos y la formación de una concepción científica del mundo en su aplicación consecuente en la práctica, que se distingue por ser sistemático, planificado, dirigido y específico y cuyo fin es el desarrollo integral de la personalidad de los educandos.

Desde esta idea se asume al maestro como mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje, concediendo valor a los procesos de dirección y orientación que son estructurados sobre la base de los objetivos generales y específicos del grado, características psicológicas de la edad y las potencialidades del escolar, por lo que se concibe al aprendizaje como una actividad social y no únicamente como proceso de realización individual.

Son de indudable valor científico metodológico los aportes acerca de la relación entre la enseñanza y el desarrollo, realizado por Vigotsky (1989), el que plantea “solo es buena aquella enseñanza que se adelanta al desarrollo” (p. 116), la actualidad de este postulado en la práctica de la Educación Primaria constituye un reto para los maestros y educadores que consiste en que estos puedan lograr una estructuración adecuada, organizada e intencional de la práctica educativa mediante una enseñanza verdaderamente desarrolladora, que satisfaga las exigencias de cada uno de los educandos.

Desde la metodología del tratamiento del cálculo aritmético se comparte la concepción basada en la relación parte-todo y el del significado práctico de las operaciones, por lo que se asumen los dos significados de la adición y la sustracción dados por Campistrous y Rizo (1996), en su libro

Aprende a resolver problemas aritméticos, la comprensión del significado práctico de las operaciones.

Para lograr lo anterior es importante utilizar variados medios de enseñanza como objetos reales de la vida práctica de los educandos (productos agrícolas, de la construcción y del campo de la medicina) y software educativos, que contribuyan al logro eficiente de su aprendizaje. Autores como Rodríguez (2002); Labañino (2005); Coloma (2008) y Barrueco (2009), han definido el concepto de software educativo.

Se asume el concepto dado por Coloma (2008), como “el programa de informática cuyo fin es apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, contribuyendo a elevar su calidad y a una mejor atención al tratamiento de las diferencias individuales, desde una adecuada proyección de la estrategia pedagógica a seguir” (p. 23).

El software educativo permite integrar los ejercicios con el juego, de esta forma se enriquece de forma agradable y precisa el intelecto con nuevas acciones las cuales evolucionan en acciones mentales, a partir de lograr mayor motivación; aspecto de vital importancia en el tratamiento a la habilidad de cálculo con fracciones en los educandos primarios, de gran significación para el desarrollo de la habilidad de cálculo en los educandos del nivel educativo Primaria.

Sobre las habilidades matemáticas se han referido numerosos autores como: Geissler, y otros (1989), Rizo, y otros (1989), Hernández (1989), González (1993), Campistrous y Rizo (1999), Ferrer (2000), todos coinciden en que aquellas se forman durante la ejecución de las acciones y operaciones que tienen un carácter esencialmente matemático y consideran tres componentes fundamentales: los conocimientos matemáticos, el sistema de acciones de carácter matemático y las operaciones lógicas. Por lo que estos autores hacen mayor énfasis en el plano estructural y en las operaciones lógicas sin tener en cuenta la significación que tiene en el escolar el elemento afectivo-motivacional para el desarrollo de habilidades matemáticas.

La habilidad de cálculo es definida por algunos autores como: Geissler (1989), Krutietski (1986), Ballester (1992), Rodríguez (2004) y Bernabéu (2005), estos conciben la habilidad calcular a partir de la automatización del proceso de cálculo, por lo que no incluyen en su definición

aspectos esenciales, como la apropiación de conceptos matemáticos inherente a dicho proceso y su aplicación en diferentes contextos.

Sobre la habilidad de cálculo aritmético se han referido autores como Ballester (1992), Ferrer (2000), Albarán (2005), Bernabéu (2005) y López (2010), los que coinciden en definirla como una habilidad matemática básica cuya actividad, tarea, operaciones y sistema de conocimientos se refieren al cálculo aritmético, la cual comprende las acciones psíquicas y prácticas que desarrolla el sujeto para resolver correctamente un ejercicio de cálculo aritmético, con diferentes niveles de complejidad y variedad, en un lapso de tiempo adecuado y con la utilización de alguna alternativa de solución aplicada de manera independiente.

Por todo lo anteriormente expresado, el autor de la ponencia define la habilidad de cálculo con fracciones, como una habilidad matemática básica cuya actividad, tarea, operaciones y sistema de conocimientos se refieren al cálculo con fracciones, la cual comprende las acciones psíquicas y prácticas que desarrolla el escolar para resolver correctamente un ejercicio de cálculo, con diferentes niveles de complejidad, variedad y combinaciones, en un lapso de tiempo adecuado y con la utilización de alguna alternativa de solución aplicada de manera independiente.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el pre-experimento demuestran la efectividad de la estrategia propuesta, debido a que al comparar los resultados de la prueba pedagógica inicial y final, en cuanto al desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones antes y después de aplicada la estrategia, se comprobó al 99% de confianza que los resultados obtenidos al final eran mejores, como consecuencia de la aplicación de la estrategia. La aplicación de la estrategia didáctica diseñada en la práctica educativa contribuye al desarrollo de la habilidad de cálculo con fracciones en los educandos de la Educación Primaria.

BIBLIOGRAFÍA

Albarrán (2007). *¿Cómo realizar el tratamiento del cálculo mental?* La Habana: Pueblo y Educación.

Bernabéu Plous, M. (2005). Una concepción didáctica para el aprendizaje del cálculo aritmético en el primer ciclo. Tesis de Doctorado. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, La Habana.

Campistrous, L. y Rizo, C. (1996). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. La Habana: Pueblo y Educación.

Capote, M. (2006). *La etapa de solución de problemas aritmético para la escuela primaria*. La Habana: Pueblo y Educación.

De Armas, N. (2006). Caracterización y diseño de los resultados científicos como aporte de la investigación educativa. Curso 85. *Pedagogía*. Soporte digital. La Habana.

Delgado, J. R. (1999). La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: la estructuración sistémica del contenido de estudio y el desarrollo de las habilidades generales matemática. Tesis de Doctorado, Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona”, La Habana.

Geissler, O. E (1989). *Metodología de la enseñanza de la Matemática de 1ro a 4to grdo*. La Habana: Pueblo y Educación.

Jungk, W. (1979). *Conferencias sobre metodología de la Matemática 1, T.1*. La Habana: Pueblo y Educación.

León, T. (2012). *Sugerencias de trabajo metodológico para el fortalecimiento de la Matemática en la Educación Primaria. Adecuaciones a los programas de tercero y cuarto grados*. La Habana: Pueblo y Educación.

López, P. A. (2010). Modelo didáctico de desarrollo de la habilidad de cálculo aritmético con el uso de la informática en el primer ciclo de la Educación Primaria. Universidad Pedagógica “Blas Roca Calderío”. Tesis de Doctorado, Universidad de Ciencias Pedagógicas “Blas Roca Calderío”. Granma.

EL CÁLCULO CON FRACCIONES EN EL NIVEL EDUCATIVO PRIMARIA. BUENAS PRÁCTICAS EN EL
CONTEXTO ESCOLAR Y SOCIAL

González, Rodolfo

Martínez, L. E. (2015). *Metodología de la enseñanza de la Matemática para las escuelas pedagógicas*. La Habana: Pueblo y Educación.

Müller, H (1987). El programa heurístico general para la resolución de ejercicios en *Boletín Sociedad Cubana de Matemática*, N°.9, La Habana.

Zillmer, W. (1993). *Complementos de Metodología de la enseñanza de la Matemática*. La Habana: Pueblo y Educación.