



Pedagogía y Sociedad. Cuba. Vol. 20, no 48, mar. – jun. 2017, ISSN 1608-3784. RNPS: 1903

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS PARA EL ESTUDIO DE LAS MAGNITUDES LONGITUD Y TIEMPO EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

METHODOLOGICAL PROCEDURES FOR THE STUDY OF THE LONGITUDE AND TIME MAGNITUDES IN PRIMARY EDUCATION

¿Cómo referenciar este artículo?

Martínez Pinto, S., Valdés Rojas, M.B. y Pérez González, A. (marzo–junio 2017). Procedimientos metodológicos para el estudio de las magnitudes longitud y tiempo en la educación primaria. *Pedagogía y Sociedad* 20 (48), 77-97. Disponible en:

<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/514>

Soribel Martínez Pinto¹; Martha Beatriz Valdés Rojas²; Anel Pérez González³

¹Licenciada en Educación Primaria y Máster en Ciencias de la Educación Mención Educación Primaria. Profesor Auxiliar. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez” Cuba. Profesora de Didáctica de La Matemática de la carrera de Logopedia. Posee publicaciones en revistas internacionales y nacionales. En coautoría y derivados de la investigación tiene un libro publicado por la Editorial Pueblo y Educación con el Título: Didáctica de la Matemática para la Licenciatura en Educación Primaria. Actualmente realiza su tesis doctoral, Email: smartinez@uniss.edu.cu ²Doctora en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Cuba Profesora de Pedagogía. Investiga la formación inicial de los profesionales de la educación desde los procesos de autoevaluación y acreditación de instituciones y carrera universitarias. Email: apgonzalez@uniss.edu.cu ³Máster en Educación Superior, Mención Docencia Universitaria. Profesor Auxiliar. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Cuba, Profesor de Didáctica de la Matemática. Investiga la formación inicial del profesor de Matemática y su formación didáctica. Actualmente realiza su tesis doctoral Email: mrojas@uniss.edu.cu apgonzalez@uniss.edu.cu

Resumen

Los contenidos de magnitud están en los fundamentos del pensamiento matemático de los niños desde edades muy tempranas. Por lo que, el presente artículo tiene como objetivo proponer a la comunidad científica procedimientos metodológicos para el estudio de la unidad de magnitud de las cualidades longitud y tiempo. Para ello se utiliza la metodología del enfoque dialéctico-materialista como método general. Se aplicaron métodos propios de la investigación pedagógica entre los que se distinguen: histórico-lógico, inductivo

–deductivo, analítico–sintético, la observación, el análisis de documentos, la entrevista, la experimentación y las pruebas pedagógicas; ellos facilitaron sintetizar los referentes más importantes del tema, su ordenamiento e integración hasta llegar a la propuesta de procedimientos metodológicos para el estudio de este contenido. La temática que se presenta, responde a una de las tareas del Proyecto de Programa territorial: “Sistema de talleres dirigidos al desempeño profesional pedagógico de los egresados de la Facultad de Ciencias Pedagógicas” y la Tesis doctoral en ejecución de la autora principal del artículo. Los resultados derivados de esta investigación se evidencian en los significativos avances en la introducción de los conceptos magnitud y medida, en la estimación y resolución de problemas, a partir de los procedimientos metodológicos, lo que permitió corroborar su efectividad.

Palabras clave: educación primaria; magnitudes; procedimientos metodológicos; proceso de enseñanza-aprendizaje.

Abstract

The contents of magnitude are in the foundations of mathematical thinking of children since very young. Therefore, the present article has the objective of proposing to the scientific community methodological procedures for the study of the magnitude unit of the longitude and time attributes. For such purpose, the methodology of the dialectical – materialist approach is used as a general method. The following methods of the pedagogical research were applied: historical – logical, inductive – deductive, analytical – synthetic, observation, document analysis, interview, experimentation, pedagogical tests. These methods facilitated synthesizing the most important referents of the topic, its order and integration until arriving at the proposal of methodological procedures for the study of this content. The presented theme corresponds to one of the tasks of the Territorial Program Project: “System of workshops aimed at the pedagogical professional performance of the graduates of the Pedagogical Sciences Faculty” and PhD thesis in execution of the main author of this article. The derivative results of this investigation are proofs of the significant advances in the introduction of the magnitude and measure concepts, in the estimate and

resolution of problems, starting from the methodological procedures, which allowed to corroborate their effectiveness.

Key words: primary education; magnitude; methodological procedures; teaching – learning process

INTRODUCCIÓN

La escuela cubana, en su encargo social tiene el papel de preparar al hombre nuevo según las exigencias de la sociedad socialista y en consecuencia la política educacional del partido tiene como fin formar las nuevas generaciones y a todo el pueblo en la concepción científica del mundo, desarrollar en toda su plenitud humana las capacidades intelectuales, físicas y espirituales del individuo y fomentar en él elevados conocimientos y gustos estéticos, convertir los principios ideopolíticos y morales comunistas en convicciones personales y hábitos de conducta diaria por lo que deben cambiarse las formas de enseñarlos y aprenderlos.

Al triunfar la Revolución en 1959, la enseñanza de la Matemática estaba al margen del desarrollo de la Ciencia Matemática y de la renovación de los planes de estudio iniciados en casi todo el mundo. Era necesario incorporar un movimiento universal de reforma de los programas de esta asignatura, lo que se vio cumplido, cuando se puso en práctica desde posiciones socialistas. Se ha atendido al desarrollo de capacidades y habilidades de los escolares, aprovechando las posibilidades de esta para el desarrollo de la personalidad, el desarrollo de la capacidad de razonar frente a una situación determinada, a la capacidad de pensar en términos de símbolos, abstracciones, a la comprensión y desarrollo de las ciencias naturales y la aplicación de las ciencias.

Esta asignatura contribuye al desarrollo de capacidades mentales generales en los escolares, tanto en la formación de conceptos como en el desarrollo de capacidades mentales generales y habilidades matemáticas donde deben comparar, generalizar y abstraer. Este trabajo se realiza de forma sistemática y ascendente pues en cada grado las exigencias son mayores de modo que al concluir la enseñanza primaria, estén preparados para operar con un pensamiento lógico, por lo que es necesario que su enseñanza esté dirigida a que los escolares operen de una forma independiente y se apliquen sus

conocimientos matemáticos a diferentes situaciones fuera del campo de la Matemática.

A tono con la última idea, numerosos investigadores han centrado sus esfuerzos en perfeccionar el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática en la Educación Primaria y en particular, en el estudio de la Didáctica de la Matemática, para este nivel de educación y los contenidos que en él se trabajan.

En el contexto internacional, algunos investigadores que se destacan en este campo son: Geissler (1988), Díaz y Poblete (2011), Godino (2011), entre otros. Sus trabajos centran la atención en las concepciones teórico-metodológicas tanto en la enseñanza como en el aprendizaje de la aritmética, el cálculo, las magnitudes y la resolución y formulación de problemas matemáticos; sin embargo, es posible profundizar en los aspectos relacionados con el tratamiento de las magnitudes, pues constituyen una de las Líneas Directrices de la asignatura Matemática.

Se destacan en el ámbito nacional, los trabajos de Campistrous y Rizo (2002), Albarrán (2006), Álvarez, Almeida, y Villegas (2014), entre otros. Sus principales aportes se centran en los procedimientos metodológicos para cumplir con las exigencias y objetivos planteados en el Modelo de la Escuela Primaria. A pesar de ello en sus propuestas no se analiza con suficiente profundidad el cómo lograr que los estudiantes asimilen los conocimientos y habilidades necesarias para comprender el trabajo con las magnitudes.

La enseñanza de las magnitudes en el Sistema Nacional de Educación comienza desde las edades tempranas y un reflejo de ello lo constituyen los importantes aportes que han realizado diversos autores internacionales. Se destacan: Chamorro (2003), Cantero (2010), Osorio (2011), Castillo (2012), Callejas (2012), Aguado (2014), Jiménez (2014), Pizarro (2015), entre otros, quienes constituyen puntos de partida para el análisis del diseño y planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje de este contenido, no obstante sus investigaciones dedican la atención en los procesos cognoscitivo, sin tener en cuenta otros aspecto como procesos desarrolladores y educativos.

Investigadores nacionales también han incursionado en la temática que se analiza, entre ellos se destacan los aportes de los investigadores: Albarrán (2006), Fernández (2011), Álvarez, Almeida y Villegas, (2014) entre otros ; quienes a partir de los referentes teóricos abordados por el alemán Geissler (1988), realizan una sistematización de los contenidos de magnitud, pero a pesar de sus resultados todavía existen limitaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de este contenido desde una concepción didáctica desarrolladora a partir del enfoque metodológico general de la signatura.

Ante esta situación se considera que aún es posible continuar profundizando en el tratamiento de las magnitudes, teniendo en cuenta procedimientos metodológicos que jerarquicen la resolución de problemas a partir de la realización de actividades lúdicas, experimentales y manipulativas, pues las propuestas analizadas solo se centran en las vías para introducir los contenidos de magnitud, los objetivos y las habilidades a lograr en los escolares.

Por otra parte a partir del estudio de los resultados del II Operativo Nacional, de la Segunda Evaluación Regional de la Calidad Educativa (SERCE), de los controles a clases y del aprendizaje en el primer ciclo de la Educación Primaria; se pudo identificar que los escolares presentan las siguientes dificultades:

- ☞ Con frecuencia no logran identificar todas las magnitudes del sistema internacional y sus diferentes unidades; pues de manera general solo se utilizan las más comunes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ☞ No siempre logran la aplicación de las habilidades estimar, medir y convertir a la resolución de problemas matemáticos y de la vida práctica que exigen del trabajo con las magnitudes; pues generalmente se prioriza el cálculo.
- ☞ Cometen errores al realizar cálculos con cantidades de magnitud en los que es necesario hacer conversiones; pues estos tipos de tareas no se utilizan sistemáticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ☞ No logran aplicar los contenidos de magnitudes a la realización de actividades lúdicas, experimentales y manipulativas; pues estos tipos de tareas no se utilizan con frecuencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según lo planteado hasta aquí, la problematización revela una contradicción dialéctica entre la necesidad de perfeccionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de magnitud en el primer ciclo de la Educación Primaria y las insuficiencias que se presentan en el tratamiento metodológico de dichos contenidos, a partir de la resolución de problemas que impliquen la utilización de actividades lúdicas, experimentales y manipulativas, durante la adquisición y fijación de los conocimientos; así como el desarrollo de habilidades y la formación de valores correspondientes.

Por lo que se considera pertinente determinar como objetivo: proponer a la comunidad científica procedimientos metodológicos para el estudio de la unidad de magnitud de las cualidades longitud y tiempo.

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

De acuerdo con Pizarro (2015), las magnitudes como parte de las matemáticas es un conocimiento social, la escuela delega parte de la enseñanza de estos contenidos a la sociedad, con la convicción de que los escolares terminan aprendiendo ciertos temas en su entorno familiar o social. Por lo que la influencia que tiene el contexto extraescolar y escolar en el desarrollo de los contenidos de magnitudes es importante, porque en ella surge lo que (Osorio, 2011, p.8), enuncia alrededor de la necesidad de enseñar la magnitudes con aspectos concretos, es decir, en el aula se desarrollan los procesos de estimación colocando a los escolares a estimar; construirla magnitud se hace desarrollando actividades que les permitan abstraerlas propiedades medibles de los objetos.

Los niños realizan estimaciones desde las primeras edades utilizando para eso palabras como “mucho”, “poco”, “más”, “menos”, “ninguno” y basan sus decisiones en ellas, para comunicar qué cantidad quieren de un alimento o cuánto tiempo quieren jugar, por citar algunos ejemplos. Intuitivamente deben aprender que las magnitudes son atributos de los objetos que se pueden caracterizar por medio de un número (cantidad de magnitud) y una unidad de medida, y que a veces basta una estimación, pero otras requieren una medición, para describir una situación o resolver un problema dado.

Ellos comienzan teniendo sus primeras experiencias de medición utilizando unidades de medida no convencionales. De esta manera asimilan que hace falta tener unidades de medida que sean comunes a todas las personas, lo que justifica la introducción del Sistema Internacional de Unidades. Los escolares deben conocer representantes de estas unidades de medida y otras de uso frecuente y formarse una imagen mental de ellos, para que puedan seleccionar la unidad de medida más conveniente al estimar o medir un objeto dado, atendiendo a su tamaño o a la precisión con que se quiere dar el resultado.

El proceder metodológico para la enseñanza de los diferentes contenidos sobre magnitudes se sustenta en caracteres que están estrechamente relacionados y constituyen pautas para la dirección del proceso de enseñanza – aprendizaje desarrollador. (Díaz et al. 2016)

- ☞ **Carácter intuitivo:** Las magnitudes generalmente responde a una característica física de los objetos, observable, y que supone una abstracción de esa propiedad común dentro de un conjunto de objetos, como soportes materiales donde se observe, se experimente, se verifique y se lleguen a formar clases de individuos con suficientes representantes de una magnitud.
- ☞ **Carácter analítico – sintético:** Desarrollar la capacidad de observación de forma directa y objetiva es clave en el tratamiento de los contenidos de magnitudes, al permitir percibir las cualidades de los objetos y saberlas separar, discriminar o diferenciar de las restantes cualidades, en función de obtener características esenciales invariantes e integrándolas en un todo coherente y vitalmente significativo. Por ejemplo la percepción del área de figuras planas, no es igual a la percepción del perímetro y la del volumen, la primera se refiere a la superficie con sus dos dimensiones, el perímetro a la longitud de su contorno y el volumen a la extensión de un cuerpo en sus tres dimensiones.
- ☞ **Carácter relacional:** El establecimiento de relaciones para adquirir conocimientos y habilidades en el estudio de las magnitudes es esencial, las relaciones que se establecen entre los conceptos de tipo de objetos tienen que ser percibidas, descubiertas, experimentadas, es decir, de

manera que favorezcan el proceso de una memoria consciente y perdurable sobre la base de una adecuada comprensión, ejemplo, si los escolares identifican el metro como unidad de longitud, están en condiciones de establecer la relación con el decímetro y el centímetro, si conocen el litro, se establece la relación con el decímetro cúbico y de igual forma si comprenden la unidad una libra puede establecer la relación con la onza, utilizando representantes propios de la vida cotidiana.

- ☞ **Carácter interdisciplinario:** Radica en saber utilizar por otras disciplinas docentes y en otros tipos de actividades, los conocimientos y habilidades que se enseña en la asignatura Matemática sobre las magnitudes de manera que tengan nivel de aplicación y que materialice la utilidad del contenido al lograr establecer la relación entre matemática y realidad sustentada en la praxis martiana.

La elaboración de conceptos de unidades de magnitudes se puede conducir mediante dos vías: inductiva y deductiva, las cuales se especifican a partir de la naturaleza de los conceptos: **sobre una base intuitiva y estableciendo relaciones con unidades ya conocidas.**

La elaboración de unidades de magnitudes sobre una base intuitiva se aplica cuando generalmente se elabora la primera unidad para magnitudes de una cualidad determinada y se pueden formar clases de individuos con representantes de la magnitud y mediante relaciones con unidades ya conocidas cuando no se puede realizar una formación de clases por las características de los representantes de esa unidades.

Vías para introducir las unidades de magnitud

- Sobre la base del proceso de abstracción: se aplica cuando los escolares deben aprender la primera unidad para magnitudes de una cualidad determinada. Para elaborar una unidad se debe tener en cuenta los siguientes pasos:
 - 1- Presentación de objetos del medio que sean representantes y **no** de las magnitudes a estudiar.
 - 2- Buscar las características comunes y no comunes. Se comparan los objetos, se destaca la característica esencial común, se forma una clase con todos los objetos que poseen esa cualidad.

- 3- Introducción del término y símbolo. Se nombra esa cualidad con la unidad correspondiente, se escribe el vocablo y se introduce el símbolo.
 - 4- Profundización, fijación, ordenamiento y sistematización. Para esto se buscan objetos del medio que se puedan medir con la unidad estudiada, miden, relacionan con otras unidades, trazan. Esta etapa tiene carácter perspectivo por lo que no culmina en una clase, puede que transcurra durante distintas clases o incluso cursos.
- Establecimiento de relaciones entre unidades ya conocidas para magnitudes de la misma cantidad: no solo es más racional sino necesaria debido a que en algunos casos no puede realizarse prácticamente una formación de clases sobre una base intuitiva.

Para introducir estas unidades de magnitud puede realizarse siguiendo los pasos siguientes:

- 1- Se motiva la necesidad de aprender una nueva unidad de medida.
- 2- Se familiariza con representantes de la nueva unidad. Conocen su denominación e incluyendo el símbolo convenido.
- 3- Los escolares utilizan la nueva unidad al plantear los resultados de mediciones o en la lectura de datos de magnitud (Martínez, 2012, p.28).

Ante esta situación son múltiples los motivos que justifican la importancia del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de magnitudes desde los primeros grados de la Educación Primaria. Los conocimientos y las habilidades que se forman a partir de la enseñanza de las magnitudes contribuyen a una mejora general del pensamiento, al potenciar el empleo e inversión de estrategias y destrezas propias para la resolución de variados problemas de la vida cotidiana.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología utilizada parte del enfoque dialéctico-materialista como método general. Se aplicaron métodos propios de la investigación pedagógica entre los que se distinguen: del **nivel teórico**: histórico - lógico, inductivo – deductivo, analítico – sintético; del **nivel empírico**: la observación, el análisis de documentos, la entrevista, la experimentación, las pruebas pedagógicas, ellos facilitaron sintetizar los referentes más importantes del tema, su ordenamiento

e integración hasta llegar a generalizaciones y a la propuesta de procedimientos metodológicos para el estudio de este contenido.

Además, durante el período 2014-2016 se realizó un análisis sobre la situación inicial del aprendizaje de la Línea Directriz Trabajo con magnitudes, se efectuó a partir de la aplicación de un conjunto de técnicas e instrumentos que abarcó la revisión de libros de textos, cuadernos de trabajo, Programas, Orientaciones Metodológicas, y la observación a diferentes actividades y análisis del producto de la actividad, los cuales permitieron constatar el estado inicial del aprendizaje de este contenido en los estudiantes de cuarto grado de la Educación Primaria " Julio Antonio Mella" del municipio Sancti Spíritus.

Se realizó en la etapa inicial como producto de la actividad de los escolares una prueba pedagógica de entrada, la cual tuvo como objetivo detectar las principales fortalezas y debilidades al trabajar este contenido y una prueba pedagógica de salida que permitió probar la efectividad de los procedimientos metodológicos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los autores del presente artículo, elaboraron y aplicaron los siguientes procedimientos metodológicos para el tratamiento de los contenidos de magnitudes. La propuesta fue elaborada a partir de las características y el diagnóstico de los escolares, partiendo de la revisión bibliográfica y los resultados del resto de los instrumentos empíricos aplicados en la investigación. Los elementos teóricos constituyeron puntos de partida para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de este contenido, especialmente en el concepto de magnitud y medida, estimación y resolución de problemas, a partir del enfoque metodológico general de la asignatura.

PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS

1. ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

Reflexión del concepto magnitud y medida a través de actividades experimentales:

Para el tratamiento de este contenido a partir de actividades experimentales es conveniente comenzar con interrogantes cómo: ¿Qué es una magnitud?

¿Cómo identificamos una medida? Estas son algunas interrogantes y pudieran existir otras para llegar a la pregunta deseada, ¿Cómo y por qué se estableció el sistema de medidas que utilizamos actualmente?

Este es uno de los recursos, para de una forma interactiva el escolar a través de la experimentación e investigación adquiera conocimientos realizando actividades de forma grupal.

Introducción de las medidas antropomórficas:

Es necesario interesar y motivar a los escolares en la adquisición de este conocimiento, siendo protagonistas de su propio aprendizaje, momento oportuno para que formen parejas y midan la longitud del brazo. Los escolares tienen que experimentar y ser capaces de pensar la manera de hacerlo ya que no disponen de ningún material para medir. La razón de esta actividad es que ellos consigan asociar y utilizar la mano para medir su propio cuerpo, de esta manera se introduce el concepto de medias antropomórficas. Además, otras de las actividades que pueden realizar es medir el ancho y largo del aula, para ello pueden recurrir a cualquier parte de su cuerpo, lo más conveniente son los pasos.

Una vez realizadas las medidas es provechoso verificar los resultados con diferentes compañeros, debido a que todos no tendrán la misma información, pues cada uno tiene diferente tamaño de manos o de zancadas. A partir de esta situación, los escolares deben reflexionar acerca de si este tipo de medición es la más apropiada y fiable. Por tal razón se les explica a los escolares que en la antigüedad y hasta hace no muchos años ocurría lo mismo que les estaba pasando a ellos. Las medias no eran fiables, por lo que se necesitaba un sistema de medida que fuese común a todos.

Es importante que interioricen el sentido que tiene medir con las partes del cuerpo y que debido a su poca fiabilidad se fueron buscando otros tipos de mediciones dando origen al Sistema Métrico Decimal.

Obtenidos los resultados se les indican a los escolares que escriban los mismos en la siguiente tabla. La tabla que aparece a continuación es la medición del ancho y largo del aula:

ANOTACIONES	Con palmos	Con metros
MEDICIONES	Ancho	cm
	Largo	cm

Tabla 1 .Medidas convencionales y no convencionales (Martínez, 2012).

Ante esta situación se pueden repartir hojas de trabajo donde aparezcan figuras que estén relacionadas con la cualidad longitud e instrumentos de medidas., para que puedan medir con unidades no convencionales y convencionales.

La estimación y aproximación son contenidos que se pueden vincular a las actividades experimentales, estas no necesariamente deben de ser trabajadas dentro del aula, pues sería conveniente su estudio en otro contexto. Es necesario partir de una actividad motivante, de carácter grupal a la hora de estimar y aproximarlos al valor correcto. Una actividad puede ser plantearles la situación siguiente ¿cuánto pueden medir las calles que rodean la escuela donde estudias?, ante esta situación ellos deben exponer los resultados en común. De esta manera se estudió la estimación de la longitud ya que es muy necesaria en el futuro laboral y personal. Es necesario que conozcan las longitudes que tienen algunas calles por lo menos aproximadamente para poder calcular el tiempo de camino a la escuela y llegar puntual a la misma.

Se les pide a los escolares que se agrupen por afinidad y se le explica que su misión será elaborar un trayecto cercano a la escuela, con los movimientos que hay que realizar y poder ir calculando las distancias para que al final del recorrido puedan estimar los metros totales. De esta manera cada grupo realizará su recorrido con indicaciones necesarias en una libreta de anotaciones para que al culminar de elaborarlo intercambien las libretas de anotaciones por los grupos y a cada grupo le toque un recorrido diferente al suyo. Ante esta situación los escolares estimaran el resultado final basándose y centrándose en lo estudiado en clases.

2. Actividades lúdicas

Los juegos matemáticos constituyen una herramienta de ayuda para el tratamiento de diversos contenidos del currículum de matemáticas. Es un recurso motivador para los escolares con mayores dificultades y también como origen de posibles investigaciones para escolares destacados. Además de apreciar la relación intrínseca de muchos juegos con los procesos típicamente matemáticos y con las estrategias de resolución de problemas.

En particular los juegos permiten potenciar el uso de diversas estrategias como:

Ensayo y error, empezar por lo fácil, resolviendo un problema más sencillo, manipular y experimentar, descomponer el problema en subproblemas, experimentar y extraer pautas (inducir), resolver problemas análogos, seguir un método, hacer esquemas, tablas, dibujos, hacer un recuento, utilizar un método de expresión adecuado, analizar cambios de estado, sacar partido de la simetría, deducir y sacar conclusiones, conjeturar, analizar casos límite, reformular el problema y empezar por el final.

El escolar debe vivir el juego como tal, reaccionando de manera eficiente ante las diferentes condiciones que se planteen. La sensación de querer ganar el juego le permite ser activo en su aprendizaje, y desarrollar procesos cognitivos utilizando la intuición de manera cada vez más ágil. De esta forma, el escolar aprende a ser autónomo y a resolver situaciones por sí mismos, además de prosperar en su competencia social. La educación en valores supone un pilar importante en dinámicas de juego. La cooperación, la madurez, la tolerancia, la solidaridad, el respeto, la participación, la justicia, la igualdad, la disciplina, deben estar presentes en todo momento.

Recursos, medios y materiales didácticos

Cada juego va acompañado de una serie de actividades que el escolar realizará. Si fuera necesario, el escolar podría disponer de un libro de texto como material adicional de cara a realizar actividades de refuerzo.

Una de las posibilidades de los juegos como herramienta para tratar de forma motivadora los contenidos referentes al estudio de las magnitudes es el siguiente:

Título: ¿En cuánto tiempo?

Descripción: Esta actividad será útil en la movilización y aplicación de los conocimientos referidos a la estimación de tiempo. Consiste en prever cuánto tiempo se tardará en ejecutar determinada tarea. De acuerdo con el grado en que se utilice así serán las tareas a ejecutar y también el detalle de la estimación a realizar.

Materiales: Cronómetro, cartoncitos circulares en diferentes colores, pizarra, tiza.

Orientaciones para el juego:

1. Preguntar a los escolares: “¿Les gusta conocer el tiempo que demoran en realizar cierta actividad?”
2. Entregar a cada escolar los materiales necesarios.
3. Repetir la actividad las veces que el tiempo lo permita.
4. Gana el escolar que realice la estimación a partir de la sucesión de indicaciones con carácter algorítmico estudiado en clases.

Comentario: Un escolar anotará en la pizarra, cuánto tiempo creen que se tardará en realizar determinadas tareas algunos compañeros de su aula. Se pone el cronómetro, se ejecuta cada tarea y se anota el tiempo que se tardó.

Ejemplo de tareas:

- a. “Hacer la lluvia”. Se usa un dedo contra la palma contraria, luego dos, luego tres, hasta llegar a cinco para entonces aplaudir.

Se puede repetir el experimento para ver cuánto tiempo crea el mejor efecto.

- b. Se distribuyen los cartones de colores, de forma que queden “mezclados”. Una vez que todos tienen el suyo, se deben organizar en grupos por el mismo color. No es competencia, simplemente se tomará cuánto tiempo se tarda.
- c. Organizar el aula para trabajar en grupos de 5 personas.
- d. Determinar la respuesta a una operación: resolver una división, calcular una suma, otro (Dirección General de Cultura y Educación, 2001, p.17-18)

A partir de estas actividades se podrán evaluar la estimación del intervalo de tiempo transcurrido entre dos eventos, la comparación de intervalos de tiempo medidos en minutos y la estimación del tiempo.

3. Resolución de problemas para trabajar diferentes unidades de medida de la misma o diferente magnitud

La resolución de problemas puede enseñarse a partir de la organización de la siguiente progresión (que puede ser similar para todas las magnitudes) atendiendo a la lógica del tema. (Martínez, 2016, p.13):

- ☞ Identificar la magnitud a medir
- ☞ Comparar y ordenar objetos (concreta y mentalmente) en función de una magnitud y utilizar el lenguaje que describa esas situaciones (este es más largo porque...,...es más corto que...)
- ☞ Medir eligiendo unidades no convencionales y convencionales, construir y usar modelos de las mismas
- ☞ Establecer equivalencias
- ☞ Estimar medidas con diferentes unidades. Tratar la precisión con que se mide
- ☞ Discutir las escrituras obtenidas al medir
- ☞ Requerir la necesidad de crear múltiplos y submúltiplos que permitan disminuir el error en la medición, de los cuales (Castillo, 2012, p.45) identifica errores de estimación de cantidades entre las que se encuentran: la percepción errónea de la magnitud, el empleo de unidades no adecuadas, el error en la conversión de unidades de medida y la ausencia de unidades de medida para expresar los resultados.
- ☞ Codificar las unidades convencionales, sus múltiplos y submúltiplos y operar con cantidades de una magnitud.

Esta progresión no es lineal, pues el proceso de construcción cognitivo de nuestros estudiantes nos obliga a volver periódicamente sobre los mismos temas variando los contextos en los problemas, integrando contenidos de la medida y de la medida con otros ejes de la Matemática. (Martínez, 2012, p.48-50). **Ejemplo:**

1. Cuenta los días del año que no tienes clases. Ten en cuenta que hay 40 semanas de clases, 3 de receso docente y 9 de vacaciones. Además, hay tres días feriados.

Actividad del maestro.

Actividad del escolar.

Cuántas semanas de clases hay.

40 semanas.

Una semana cuántos días tiene.

7 días.

De esos 7 días, cuántos no asistes a clases.

2 días (sábado y domingo).

Si son 40 semanas de clases y todas las semanas no asistes dos días. Cuántos días no asistes a clases en esas 40 semanas. Qué operación de cálculo debes realizar.

$40 \cdot 2 = 80$

80 días no asisto a clases en esas 40 semanas.

Si una semana tiene 7 días. Cuántos días tiene 3 semanas. Qué operación de cálculo debes realizar.

$3 \cdot 7 = 21$

3 semanas tiene 21 días.

Si una semana tiene 7 días. Cuántos días tiene 9 semanas. Qué operación de cálculo debes realizar.

$7 \cdot 9 = 63$

9 semanas tiene 63 días.

Cuántos días no tienes clases si 3 días son feriados, 80 días no asistes a clases, 21 días de receso y 63 días de vacaciones. Qué operación de cálculo debes realizar.

$80 + 21 + 63 + 3 = 167$.

Los días que no tengo clases son 167.

2. En la clase de Matemática la maestra ha propuesto resolver situaciones nuevas de ejercicios de conversión de cantidades de magnitud. Carlos está muy preocupado, pues la maestra ha indicado que utilicen estrategias, instrumentos y unidades adecuadas seleccionadas del SI o de otras de uso frecuente. ¿Cómo puede Carlos resolver esta situación?

Expresa en centímetros.

- a-) 4 m90 cm
- b-) 2 m70 cm
- c-) 3 m50 cm
- d-) 8 m15 cm
- e-) 4 m5 cm
- f-) 38 dm 7 cm

Actividad del maestro.

La magnitud se ha dado.

La magnitud se debe dar en:

El número de conversión es:

Tienen que:

Deben de calcular.

Actividad del alumno.

m y cm

dm y cm

(2 unidades)

(2 unidades)

Cm

(1 unidad)

1 00, pues

10, pues

1 m = 100 cm

1 dm = 10 cm

Multiplicar y luego adicionar.

$$4 \cdot 100 = 400$$

$$400 + 9 = 490$$

$$2 \cdot 100 = 200$$

$$200 + 70 = 270$$

$$3 \cdot 100 = 300$$

$$300 + 50 = 350$$

$$8 \cdot 100 = 800$$

$$800 + 15 = 815$$

$$4 \cdot 100 = 400$$

$$400 + 5 = 405$$

Inciso (f)

$$38 \cdot 10 = 380$$

$$380 + 7 = 387$$

El resultado es el nuevo número de medida. $4 \text{ m}90 \text{ cm} = 490 \text{ cm}$

$$2 \text{ m}70 \text{ cm} = 270 \text{ cm}$$

$$3 \text{ m}50 \text{ cm} = 350 \text{ cm}$$

$$8 \text{ m}15 \text{ cm} = 815 \text{ cm}$$

$$4 \text{ m}5 \text{ cm} = 405 \text{ cm}$$

$$38 \text{ dm} 7 \text{ cm} = 387 \text{ cm}$$

A continuación, se presentan los resultados derivados de la aplicación de las recomendaciones didácticas.

Los resultados científicos obtenidos en el campo de la Didáctica de la Matemática, y la experiencia pedagógica acumulada en años de docencia, motivaron a los autores por la necesidad de promover alternativas en el estudio de los contenidos de magnitud en la Educación Primaria, de manera que se aprovechen mejor sus potencialidades para la formación integral de los escolares.

Los procedimientos metodológicos que se expusieron para el estudio de este contenido, a partir de la evaluación individual de cada sujeto muestreado, tuvo resultados satisfactorios, permitieron establecer el comportamiento de esta materia antes y después para validar la efectividad de la propuesta.

Además, por medio de la observación en el aula, se percibió un aumento de la motivación en los escolares, mostrándose participativos. El interés por la temática, les hacía implicarse de forma directa en su aprendizaje, siendo rápidos a la hora de planificar estrategias para resolver los problemas que se les planteaban. Los contenidos de magnitud incorporaron una vertiente lúdica sin perder ni rebajar los objetivos de aprendizaje de la materia.

Esta evaluación permitió probar los niveles de satisfacción para la adquisición de este contenido, contribuyendo a perfeccionar el tratamiento de esta Línea Directriz, ya que en la bibliografía no se explicita con profundidad el estudio de la misma.

CONCLUSIONES

Los referentes teóricos asumidos en esta investigación permitieron sustentar el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de magnitudes, pues en la práctica pedagógica subsistían insuficiencias que requerían de estudio por la vía científica.

Para el estudio de los contenidos de magnitudes el maestro debe aprovechar todo el entorno que rodea a los escolares para su completo desarrollo, partiendo siempre de sus experiencias vividas.

El trabajo de forma lúdica con los escolares, facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje, introduciendo nuevas actividades de carácter más innovador, a partir de la manipulación, observación, cooperación y ser ellos mismos los que descubran sus propios errores para luego dar soluciones.

La propuesta de procedimientos metodológicos elaborada constituyó una vía para potenciar el estudio de este contenido, consiguiendo convertirse en una herramienta necesaria en el aprendizaje significativo que insta en el desarrollo cualitativo de los saberes, a partir, de una clase de calidad en el proceso, siempre extensivo, de enseñanza-aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguado, R. (2014). *El tratamiento de la medida y las magnitudes en la Educación Primaria*. Tesis de fin de grado en Educación Primaria. Universidad de la Rioja. Recuperado de: http://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000713.pdf.

Albarrán, J et al. (2006). *Didáctica de la Matemática en la Escuela Primaria*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Álvarez, M., Almeida, B. y Villegas, E. V. (2014). *El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura matemática documentos metodológicos*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Campistrous, L y Rizo. C. (2002). *Aprende a resolver problemas aritméticos*. La Habana, Cuba. Editorial Pueblo y Educación.

Callejas, R. L. (2012). *Magnitud y Medida: Propuesta didáctica desde el desarrollo de habilidades de pensamiento científico*. (Tesis de maestría inédita).

- Universidad Nacional de Colombia. Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/7755/1/ronalenriquecallejasarevalo.2012.pdf>.
- Castillo, J.J. (2012). *Estimación de magnitudes continuas: longitud y superficie*. (Tesis de doctorado inédita) Universidad de Granada. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/2046/1/castilloetal2012.pdf>
- Cantero, N.P. (2010). *El tratamiento de las magnitudes en la Educación Primaria. Innovación y Experiencias Educativas*, (36). Recuperado de http://www.csisif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_36/NATIVIDAD20CANTERO%20CASTILLO_2.pdf.
- Chamorro, M. (2003). *El problema de la medida: Didáctica de las magnitudes lineales: Síntesis*. Recuperado de <http://catalogo.rebiun.org/rebiun/record/Rebiun02635289>
- Díaz, C et al. (2016). *Didáctica de la Matemática para la Licenciatura en Educación Primaria*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Díaz, V. y Poblete, A. (2011). *Competencias en profesores de Matemática y Estrategia Didáctica en contextos de reforma educativa*. Recuperado de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/68/investigacion_01.php.
- Dirección General de Cultura y Educación (2001). *La enseñanza de la medida en la Educación General Básica*. Educación Provincial de Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <http://gpdmatematica.org.ar/wp-content/uploads/2015/08/medidamodulo1.pdf>
- Fernández, R.M. (2011). El desarrollo de habilidades en el trabajo con magnitudes para la vida. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(28) Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/index.htm>.
- Geissler, E. (1988). *Metodología de la enseñanza de la Matemática de 1. a 4. grado. III parte*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Godino, J. D. (2011). *Formación de profesores de matemáticas basada en la reflexión guiada sobre la práctica*. Universidad de Granada, Chile. Recuperado de <http://www.ugr.es/local/jgodino>

Jiménez, Y. (2014). *El tratamiento de la medida y las magnitudes en Educación Primaria*. Trabajo de Diploma en Educación Primaria. Universidad de la Rioja.

Martínez, S. (2012). *El tratamiento de las magnitudes en la Escuela Primaria*. *Pedagogía y Sociedad*, 17 (39). Recuperado de [http://www.pedsoc.rimed.cu/ISSN 1608-3784](http://www.pedsoc.rimed.cu/ISSN%201608-3784).

Martínez, S. (mar. -jun. 2016). La línea directriz trabajo con magnitudes en la educación primaria. *Pedagogía y Sociedad*, 19(46). Recuperado de <http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/pedagogia-y-sociedad/article/view/454>

Ministerio de Educación Pública Viceministerio Académico dirección de Desarrollo Curricular. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/306653834/medidas-iciclo-pdf>

Osorio, A.M. (2011). *Modelo Mentales sobre el Concepto de Medida*. Instituto Universitario de Caldas. Universidad Autónoma de Manizales. Quindío, Colombia. Recuperado de http://www.biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/modelos-mentales-concepto-medida/id/54668286.html.

Pizarro, R.N. (2015). *Estimación de medida: el conocimiento didáctico del contenido de los maestros de primaria*. (Tesis de doctorado inédita). Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/309285/rnpc1de1.pdf?sequence=1>

Rico, P., Santos, E. M. y Martín-Viaña, V. (2011). *Procedimientos metodológicos y tareas de aprendizaje*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Recibido: 12 de enero de 2017

Aprobado: 1 de marzo de 2017