

30

EXPERIMENTOS MATEMÁTICOS PARA ENSEÑAR LAS MAGNITUDES EN EL PRIMER CICLO DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA

MATHEMATICAL EXPERIMENTS TO TEACH THE MAGNITUDES IN THE FIRST CYCLE OF THE PRIMARY EDUCATION

Andel Pérez González¹

E-mail: andelperezgonzalez16@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4435-4030>

Soribel Martínez Pinto¹

E-mail: smartinez@uniss.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0007-0423>

Martha Beatriz Valdés Rojas¹

E-mail: mrojas@uniss.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7593-6140>

¹ Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez" Cuba.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Pérez González, A., Martínez Pinto, S., & Valdés Rojas, M. B. (2019). Experimentos matemáticos para enseñar las magnitudes en el primer ciclo de la Educación Primaria. *Revista Conrado*, 15(70), 226-235. Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>

RESUMEN

La sociedad actual demanda de hombres y mujeres capaces de asumir las constantes transformaciones que ocurren a diario en cada contexto social. Ante esta realidad, los sistemas educativos exigen el logro de un proceso de enseñanza-aprendizaje que promueva la participación de los escolares durante su formación integral desde edades tempranas. En este sentido, la asignatura Matemática plantea como lineamientos metodológicos de interés el logro de la educación integral aprovechando las potencialidades de los contenidos, el tratamiento de estos a partir de situaciones o problemáticas de la vida práctica, la reflexión y la comprensión de sus significados. Al respecto, en este artículo se presenta la utilización de experimentos matemáticos sencillos como una alternativa didáctica que puede favorecer el aprendizaje de las magnitudes y se ofrecen ejemplos posibles a utilizar en el primer ciclo de la Educación Primaria.

Palabras clave:

Experimentos, magnitudes, matemática, proceso de enseñanza-aprendizaje, educación primaria.

ABSTRACT

The society current demand of men and women able to assume the constant transformations that happen to newspaper in each social context. In the face of this reality, the educational systems demand the achievement of a teaching-learning process that promotes the participation of the scholars during their integral formation from early ages. In this sense, the Mathematical subject outlines as methodological limits of interest the achievement of the integral education taking advantage of the potentialities of the contents, the treatment of these starting from situations or problematic of the practical life, the reflection and understanding of its meanings. In this respect, in this article the use of simple mathematical experiments is presenting as a didactic alternative that can to improve the learning of the magnitudes and they offer examples possible to use in the first cycle of the Primary Education

Keywords:

Experiments, magnitudes, mathematics, teaching-learning process, primary education.

INTRODUCCIÓN

La formación integral de las nuevas generaciones constituye una exigencia permanente de la sociedad a los sistemas educativos. En Cuba, se presta especial atención a este aspecto, y desde los primeros grados de la Educación Primaria se precisa como el fin más importante de la escuela. En tal sentido, resulta necesario el logro de un proceso de enseñanza-aprendizaje donde los escolares sean protagonistas, puedan intercambiar ideas y vivir experiencias prácticas que le permitan interactuar según las particularidades del contexto en que se desenvuelven.

Al respecto, para todas las asignaturas se plantea como una exigencia didáctica el aprovechamiento de las potencialidades educativas de los contenidos y, en particular, de las situaciones de la vida práctica en función de la formación integral de los escolares.

Desde esta perspectiva, los autores del artículo enfatizan en lo significativo e importante que resulta el aprendizaje de las magnitudes desde los primeros grados de la Educación Primaria. El mencionado contenido resulta imprescindible para la solución de una diversidad de situaciones de la vida práctica y para la comprensión de fenómenos naturales que a diario el hombre debe enfrentar; de ahí que se detengan ante el análisis de las regularidades que caracterizan su proceso de enseñanza-aprendizaje y que se planteen como objetivo proponer ejemplos de experimentos matemáticos sencillos como alternativa que contribuye al logro de un proceso de enseñanza-aprendizaje más efectivo y desarrollador.

La realización de la propuesta exigió de la utilización de los métodos histórico-lógico y analítico-sintético, ambos permitieron profundizar en los elementos esenciales a considerar como fundamentos teóricos y metodológicos durante el tratamiento didáctico de las magnitudes mediante la realización de experimentos matemáticos. También se realizó una entrevista a maestros y una prueba pedagógica a escolares, cuyos resultados facilitaron la comprensión del estado inicial de la problemática relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de magnitudes en el primer ciclo de la Educación Primaria y de los experimentos matemáticos como tipo de tarea a utilizar en las clases correspondientes.

DESARROLLO

Para los autores del artículo, desde los distintos escenarios profesionales y personales en que se desempeñan, fue posible advertir dificultades en el aprendizaje de los contenidos de magnitudes. Igualmente, no en pocas ocasiones han compartido y analizado entre los maestros las siguientes interrogantes: *¿es qué las magnitudes resultan*

contenidos muy abstractos para escolares del primer ciclo de la educación primaria? o ¿qué puedo hacer para que mis escolares comprendan la importancia de las magnitudes en la vida práctica?

A partir de esta realidad, se realiza un estudio exploratorio que les permitió profundizar en el estado de la problemática en escuelas primarias del municipio Sancti Spíritus. Para ello entrevistaron a 24 maestros, cuyos resultados manifiestan que:

- Se reconoce como exigencias a considerar: la integración de las magnitudes con la aritmética y la geometría, la resolución de problemas y la comprensión de las relaciones entre las unidades de medida. Sin embargo, solo jerarquizan la primera de ellas.
- Con frecuencia utilizan dos tipos de tareas para enseñar las magnitudes. Las específicas de estimación, medición y conversión; y las generales, dedicadas a la resolución de problemas.
- Aceptan que no siempre se logra sistematizar los contenidos de magnitudes a partir de situaciones de la vida práctica y no todos son conscientes de la importancia de este aspecto en el aprendizaje escolar.
- Advierten las potencialidades de los contenidos de magnitudes para estimular la interacción de los escolares, aunque prestan mayor énfasis al aprendizaje del conocimiento que al clima en que este ocurre.

Se evalúa además el aprendizaje de 45 escolares de tercer grado, mediante una prueba pedagógica, el análisis de sus resultados permite corroborar que estos:

- Generalmente identifican las unidades de medida de las magnitudes longitud y tiempo; sin embargo, las de masa resultan poco reconocidas.
- Con frecuencia escriben una cantidad de magnitud utilizando más de una unidad de medida; aunque la mayoría presenta dificultades en las relaciones $dm - cm - mm$.
- Demuestran dominio de las acciones del procedimiento para convertir; pero al aplicarlo varios cometen errores al determinar la operación a realizar.
- Solo algunos muestran saber calcular con cantidades de magnitud expresadas en unidades de medida diferentes. La dificultad más reiterada está en que en ocasiones lo hacen sin haber convertido previamente.
- La mayoría logra estimar cantidades de las magnitudes: longitud y tiempo; no ocurre de igual manera al tener que estimar cantidades de masa.

Los resultados de ambos instrumentos reafirman los planteamientos que los autores del artículo plantean al inicio de este apartado.

Por otra parte, desde el punto de vista teórico estudiosos de la Didáctica de la Matemática han realizado aportes al tratamiento de los contenidos de magnitudes en la Educación Primaria. En los criterios de Álvarez, Almeida & Villegas (2014); Díaz, et al. (2016), se identifican como principales fundamentos el empleo de situaciones de la vida práctica, el tratamiento de las habilidades y algunos de los tipos de tareas a utilizar, con énfasis en la resolución de problemas y en la integración a la aritmética y la geometría.

A pesar de ello, se considera que no se precisa con suficiente claridad el cómo enseñar y aprender los contenidos de magnitudes mediante tareas que promuevan el intercambio de los escolares a la vez que se contextualizan y sistematizan los contenidos. De igual manera no se observan propuestas que exijan a los escolares el planteamiento de conjeturas, su comprobación o refutación.

Al respecto, las dificultades existentes en la práctica pedagógica y las carencias de la Didáctica de la Matemática permiten formular las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son las exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y, en particular, de los contenidos de magnitudes?

¿Qué alternativa didáctica proponer como vía de solución a la problemática del aprendizaje de los contenidos de magnitudes en los escolares del primer ciclo de la Educación Primaria?

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática

La búsqueda de una posible respuesta, desde la ciencia, a la cuestión relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de magnitudes hace necesario precisar los fundamentos teórico-metodológicos que se deberán considerar.

Los autores comparten los criterios de Castellanos, et al. (2004), en relación al carácter desarrollador del proceso de enseñanza-aprendizaje. En tal sentido, se reconoce que para lograr que se produzca un verdadero desarrollo en los escolares deben ser aprovechadas las potencialidades que ofrecen los contenidos para su desarrollo integral. De ahí, que se defienda el criterio relacionado con el papel activo y reflexivo de ellos al resolver tareas que estimulen el desarrollo de su pensamiento, por estar vinculadas a situaciones de la vida práctica.

Al respecto, se comparte el planteamiento de estudiosos del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en el contexto de la Escuela Primaria al insistir en que este *“exige la utilización de formas de trabajo que impliquen la sustitución de las actividades centradas en el maestro,*

por otras que generen la actuación productiva de los escolares en función del desarrollo de sus potencialidades” (Rico, Santos & Martín-Viaña, 2013, p.42)

De acuerdo con el punto de vista anterior, se asume que el proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la Educación Primaria debe ser activo, reflexivo, regulado, social, significativo y contextualizado. Tales aspectos implican la utilización de formas de trabajo colectivo que propicien espacios amenos y momentos de reflexión por parte de los escolares, a la vez que corrijan o reajusten los errores que cometen y regulen su actividad al interactuar con situaciones de la vida práctica para la búsqueda y fijación de los contenidos.

Las ideas anteriores, desde la visión de la Didáctica de la Matemática, se sustentan en resultados científicos de autores nacionales e internacionales. Para Socas (2011), el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura en la Educación Primaria debe responder a las expectativas y necesidades, tanto individuales como sociales. Para ello, insiste en la importancia de tomar en consideración las experiencias de la vida práctica que se relacionen con el conocimiento objeto de análisis y se organicen en los diferentes tipos de tareas a indicar y resolver.

Por otra parte, se coincide con Oicata & Castro (2013), al precisar una perspectiva de aprendizaje que jerarquiza la resolución de problemas y la indagación. A su vez, Abella (2015), privilegia el empleo de materiales con la intención de facilitar el aprendizaje de los escolares a partir de que aprendan matemática mediante la experimentación de procesos reales que se relacionen con la vida.

De igual forma, Marín & Mejía (2015), insisten en la necesidad de dinamizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura a través del uso de estrategias lúdicas que exijan la aplicación de los conocimientos adquiridos en situaciones cotidianas donde sea necesario la experimentación por parte de los escolares.

A partir de estas posiciones Álvarez, et al. (2014), plantean lineamientos que se ajustan a las tendencias más actuales de la Didáctica de la Matemática y, por consiguiente, enriquecen el enfoque metodológico general de la asignatura en Cuba. En este artículo, se jerarquizan cinco de ellos por su importancia para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de magnitudes. Estos son:

- Contribuir a la educación integral de los alumnos, al mostrar cómo la matemática favorece el desarrollo de valores y actitudes acordes con los principios de la Revolución, posibilita comprender y transformar el mundo y propicia la formación de una concepción científica de este.

- Plantear el estudio de los nuevos contenidos matemáticos en función de resolver nuevas clases de problemas, de modo que la resolución de estos no sea solo un medio para fijar, sino también para adquirir nuevos conocimientos, sobre la base de un concepto amplio de problema.
- Potenciar el desarrollo de los escolares hacia niveles superiores de desempeño cognitivo, a través de la realización de tareas cada vez más complejas, de carácter interdisciplinario y el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y la creatividad.
- Propiciar la reflexión, el análisis de los significados y formas de representación de los contenidos; el establecimiento de sus relaciones mutuas; la valoración de qué métodos de resolución son adecuados y la búsqueda de los mejores, dando posibilidades para que los alumnos elaboren y expliquen sus propios procedimientos.
- Sistematizar continuamente conocimientos, habilidades y modos de la actividad mental, y tratar además que se integren los saberes de los escolares procedentes de distintas áreas de la Matemática e, incluso, de otras asignaturas.

Al ser consecuente con los puntos antes citados para Díaz, et al. (2016), constituye una exigencia básica del proceso de enseñanza-aprendizaje la búsqueda activa del conocimiento por los escolares, según los objetivos a lograr y los tipos de tareas a resolver.

Las ideas expuestas, constituyen referentes generales a tener presente durante la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje de las magnitudes. No obstante, ellas toman particularidad al ser analizadas desde los contenidos correspondientes.

El tratamiento didáctico de los contenidos de magnitudes

Se inicia con las posiciones de Brocal (2014), donde destaca que, para el estudio de los contenidos de magnitudes, es necesario reflexionar sobre su integración con la aritmética y la geometría; idea que defienden los autores del artículo.

Por su parte Giménez (2014), plantea que dejar a un lado la manipulación de los objetos no propicia el aprendizaje desarrollador de los contenidos de magnitudes. Se coincide con esta posición, pues ella puede contribuir al desarrollo integral de los escolares.

En sintonía con el juicio anterior, Martínez (2015), refiere la necesidad de trabajar los contenidos de magnitudes desde situaciones de la vida y modos de obrar que faciliten su comprensión. A su vez, Pizarro (2015), apoya que el estudio de los contenidos de magnitudes parte de un

conocimiento social y afirma que los escolares aprenden ciertos temas en su entorno familiar o público. De ahí, la necesidad de enseñarlas a partir de tareas que exijan estimar, medir, convertir y calcular para obtener las propiedades de objetos o fenómenos reales.

Desde el contexto nacional destacan los criterios de González (2013), al potenciar el empleo de actividades lúdicas, derivadas de situaciones o problemáticas que conduzcan al escolar a estimar, medir y convertir. Trascendental interés merece la descripción que Álvarez, et al. (2014), realizan de la línea directriz "Trabajo con Magnitudes". Estos autores insisten en las potencialidades de las magnitudes para comprender el entorno, formarse juicios, desarrollar hábitos y cualidades de la personalidad. Por ello, reconocen el aprendizaje de las magnitudes, su estimación, medición, conversión, cálculo y aplicación en el trazado de figuras, como objetivos importantes en los diferentes niveles y grados.

Para el primer ciclo de la Educación Primaria, estos autores plantean como objetivos a lograr los siguientes:

- Identificar representantes de diferentes unidades de medida del SI (Sistema Internacional de Medidas), como longitud, masa y tiempo, y de capacidad (litro), que se estudian en este ciclo.
- Resolver ejercicios y problemas prácticos que requieran la estimación y medición de longitudes, masas, tiempos, capacidades, amplitudes y cantidades monetarias o el cálculo de cantidades de magnitud, realizando conversiones sencillas de cantidades de magnitud a partir del conocimiento de las relaciones entre unidades de la misma magnitud.
- Trazar figuras geométricas planas utilizando los conocimientos que tienen sobre ellas y las unidades de medidas estudiadas. (Álvarez, et al., 2014, pp. 48-49)

En consecuencia, plantean que el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de magnitudes permite a los escolares mostrar actitudes relacionadas con la búsqueda de la exactitud en los resultados: el afán de saber, la capacidad de decisión (predicción, iniciativa, seguridad, confianza), el respeto a las creencias e ideas de los demás, la colaboración y la laboriosidad, nacidas del trabajo consciente y ameno durante la solución de las tareas.

Los mismos autores consideran importante la manipulación de objetos y la integración de las habilidades estimar, medir, convertir y calcular a través de la realización de experimentos sencillos.

También Díaz, et al. (2016), revelan la importancia de la integración de los contenidos matemáticos desde posiciones flexibles. El citado colectivo plantea como pautas

para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de magnitudes: el carácter intuitivo, que se refiere a la necesidad de recurrir a las características físicas de los objetos para, emanado de la observación y la experimentación, se logre que los escolares identifiquen los representantes de una magnitud; el carácter analítico-sintético, que permite percibir las cualidades de los objetos y saber separarlas, discriminar o diferenciar las magnitudes; el carácter racional, que consiste en el establecimiento de relaciones desde el concepto de cada magnitud y de sus representantes para adquirir conocimientos y habilidades mediante el descubrimiento y la experimentación; y por último, el carácter interdisciplinario, que radica en la utilización de las magnitudes para la comprensión de fenómenos de otras disciplinas.

Las ideas expuestas hasta aquí, corroboran la necesidad de lograr el vínculo de las magnitudes con la vida práctica y, a su vez, la pertinencia de utilizar experimentos matemáticos sencillos durante su proceso de enseñanza-aprendizaje.

La experimentación matemática. Su aporte al proceso de enseñanza-aprendizaje

Aunque en la literatura especializada se advierte que la mayoría de los estudios relacionados con los experimentos desde el campo de la Pedagogía y la Didáctica han sido realizados con la intención puesta en las ciencias naturales, es posible encontrar importantes ideas que justifican su empleo también en otras asignaturas como la Matemática.

El análisis de los experimentos desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática se advierte desde la década de los sesenta momentos en que se consideró importante el uso de las experiencias de los escolares y la relación entre los conocimientos matemáticos y el entorno.

Por otra parte, Candela (2001), considera que un buen aprendizaje de la matemática implica experimentación y por ello asegura la necesidad de la manipulación de los objetos y la comunicación de resultados; ideas que están implícitas en el ya mencionado enfoque metodológico actual de la asignatura Matemática.

Pujol (2003), insiste en que el experimento permite formular ideas, reflexionar sobre ellas, contrastarlas y comprobarlas; exige justificar y argumentar los razonamientos que relacionen el hecho estudiado con otros; requiere encontrar datos que sean lo más precisos y cuantificables posible.

En tal sentido, para Fernández & Santos (2004), construir el conocimiento científico en contextos experimentales

permite a los escolares reorganizar y construir su saber. En igual medida, Marqués & Tenreiro (2006), exponen que este tipo de tarea potencia la búsqueda de conocimientos, promueve capacidades, estimula el razonamiento y el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. Para Lagrotta, Laburú & Alves (2008), lo más común en tales intentos es que activan la curiosidad del escolar a la vez que permiten su contacto con resultados previstos o no, lo cual desafía su imaginación y razonamiento.

Asimismo, Aragón (2011), considera la experimentación como una estrategia donde el escolar pone en juego los conocimientos adquiridos y a partir de explorar, examinar, detallar, concebir sus propias hipótesis y concluir, desarrolla su pensamiento analítico, censor, productivo y reflexivo, aspectos que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier asignatura.

En tal sentido, Cázares (2014), expresa que la experimentación tiene como propósito desarrollar la capacidad para observar, fortalecer conocimientos, habilidades y actitudes, a través de la elaboración de propuestas didácticas diseñadas con materiales accesibles; en el caso de la Matemática, pudiera ser también a partir del uso de los recursos heurísticos.

Según Barbasán (2015), la importancia de emplearlos radica en que los escolares pueden ver, manipular y comprobar, de forma práctica, los contenidos teóricos de clases.

En Cuba, importantes pedagogos hicieron alusión a la temática y destacaron el valor de los experimentos para la enseñanza de las ciencias. En estudios más actuales, destacan los criterios de Arenas (2012), al insistir en que las actividades experimentales se planifican a partir de un problema práctico o que surgen de la propia ciencia; en ambos casos, es importante que los escolares formulen hipótesis o conjeturas que deberán comprobar. Guillarón, Lourenço, Méndez & Hernández . (2013), exponen que los experimentos estimulan un aprendizaje eficaz, pues los escolares interiorizan el significado de cada contenido desde posiciones de mayor independencia y reflexión. Asimismo, Caballero & Vidal (2014), argumentan que favorecen el desarrollo de la curiosidad y el deseo de investigar, formular preguntas y de demostrar proposiciones.

Los autores del artículo, según lo estudiado, consideran los experimentos matemáticos como un tipo de tarea a utilizar en las clases de Matemática para la elaboración de conjeturas y su comprobación o refutación a partir del análisis de situaciones o problemáticas de la vida práctica. Los mismos exigen a los escolares la investigación y el desarrollo de las formas de trabajo y de pensamiento matemático; a la vez que propician la integración de los

contenidos antecedentes y su relación con aquellos que se pretenden descubrir, la estimulación de la participación protagónica de los escolares y la comunicación entre ellos.

Así mismo, se considera que un experimento matemático exige de procesos cognitivos donde ocurre la elaboración de conjeturas y la comprobación del carácter plausible de ellas, sobre la base de la generación de ejemplos, su variación sistemática y la identificación de los elementos variables que interesa investigar por parte de los propios escolares a partir de la orientación del maestro.

Por otra parte, es preciso apuntar que cuando se habla de experimento la asignatura matemática centra la atención en comprobar o refutar constructos mentales o ideas matemáticas, no fenómenos de naturaleza física.

Ejemplos de experimentos matemáticos para el tratamiento didáctico de las magnitudes

Los experimentos matemáticos que a continuación se ilustran fueron diseñados según el proceder propuesto por Martínez (2018).

Precisión de un título, este debe sugerir el problema a resolver por los escolares.

Determinación del objetivo a lograr, el cual se enfocará prioritariamente a la adquisición de nuevos contenidos de magnitudes.

Presentación de la situación o problemática de partida, para ello es necesario seleccionar y describir una situación o una problemática de la vida práctica o matemática que evidencie la necesidad de un nuevo contenido acorde con el nivel de dificultad de los escolares, para que estos puedan reflexionar, tomar decisiones y transformar la situación inicial.

Aseguramiento de los contenidos necesarios, a partir del análisis de la situación o problemática de partida prever entonces las acciones o preguntas necesarias para asegurar los contenidos que deberán aplicar los escolares durante el experimento.

Precisión de los medios, según las acciones que implica el experimento es pertinente precisar los medios que se utilizarán, en este caso se puede solicitar la ayuda a los escolares y a la familia en dependencia de los objetos que se necesiten.

Determinación de las interrogantes a responder o hipótesis a corroborar, según el objetivo y la situación o problemática a resolver se deberán determinar las interrogantes a responder o hipótesis a corroborar por los escolares de

forma tal que ayuden a comprender la situación planteada y a formular preguntas sobre lo desconocido.

Precisión de las acciones a realizar para la adquisición o fijación de los contenidos de magnitudes, en este momento se deberá prever cómo y qué impulsos heurísticos utilizar para conducir a los escolares a elaborar conjeturas que permitan la adquisición o fijación de los contenidos.

Experimento # 1

Título: ¿Cuál es la relación peso – centavo?

Objetivo: Identificar la relación peso – centavo a partir de la comprensión de su importancia en la solución de situaciones de la vida práctica.

Situación o problemática de partida: Luis quiere ayudar a su mamá con la compra de alimentos, pero tiene dudas pues solo saber pagar con pesos. ¿Qué pudiéramos hacer para ayudarlo? Investiga que productos puede comprar con otras unidades monetarias. ¿Cuáles son esas unidades?

Contenidos antecedentes necesarios: los escolares deberán identificar la magnitud monetaria y su importancia en la vida práctica, así como la unidad de medida, el peso.

Materiales necesarios: monedas de 5 ¢ y 20 ¢, así como billetes de \$ 1 (en ambos casos estas pueden ser reales o hechas de cartón).

Interrogantes iniciales:

- ¿Qué unidad monetaria ya hemos estudiado?
- ¿Qué otra unidad monetaria se utiliza en la vida práctica?
- ¿Qué productos se compran con esta unidad monetaria?
- ¿Qué relación hay entre la unidad peso – centavo?

Ideas a comprobar:

Para ayudar a Luis varios escolares de su aula lo acompañaron a varios lugares. Comprueba utilizando las monedas si es posible realizar el pago en cada caso.

- Al llegar a la panadería Jorgito pagó un pan de \$ 1 con cinco monedas de 20 ¢. El dependiente le dijo es correcto. ¿Cuántos centavos costó entonces, preguntó Luis?
- Al llegar a un merendero donde venden dulces Marian pagó un merengue de \$ 1 con veinte monedas de 5 ¢. El dependiente le dijo es correcto. ¿Cuántos centavos costó entonces, preguntó Luis?
- Luis, en el propio merendero, dijo entonces y cómo puedo pagar los \$ 2 que cuesta el refresco utilizando las monedas de 5 ¢ y 20 ¢.

- Carlitos preguntó finalmente: ¿entonces cuántos centavos tiene un peso?

Organización del conocimiento:

- Un peso equivale a cien centavos.
- \$ 1 = 100 ¢

Resumen Tabla 1

Tabla 1. Actividad 1.

Magnitud	Monetaria
Unidades de medida	Peso Centavo
Relación	\$ 1 = 100 ¢

Experimento # 2

Título: ¿Cuánto es un kilómetro?

Objetivo: Identificar la unidad de medida el kilómetro y su relación de equivalencia con el metro a partir de comprender la importancia de su utilización para medir longitudes muy grandes en la vida práctica.

Situación o problemática de partida: Luisito quiere medir la longitud que hay que recorrer para realizar una visita a la biblioteca “Rubén Martínez Villena” desde la puerta de entrada de la escuela. Para ello tiene varios instrumentos de medida: una regla de un metro, un cartabón de 45 cm y una cintra métrica de 5 m de longitud. ¿Le resultará fácil lograr la medición? ¿Desean ayudarlo?

Contenidos antecedentes necesarios: los escolares deberán identificar la magnitud longitud, las unidades de medida estudiadas y los diferentes instrumentos que pueden utilizarse para medir longitudes.

Materiales necesarios: cordón o cinta (mayor de 100 metros) y cintra métrica.

Interrogantes iniciales:

- ¿Puedo medir con facilidad la longitud entre dos ciudades distantes de nuestro país? ¿Y la distancia entre dos países?
- ¿Cuál es la longitud aproximada de una cuadra?
- ¿Alguien pudo comprobar la longitud de una cuadra? ¿Cómo lo hizo? ¿Qué instrumento utilizó?
- ¿Cuántas cuadras hay de la escuela a la biblioteca Rubén Martínez Villena?

Ideas a comprobar:

- ¿Nos alcanzará el cordón o la cinta para medir la longitud de esta primera cuadra?

- ¿Nos alcanzará el cordón o la cinta para medir la longitud de la segunda cuadra?
- ¿Cuántos metros tiene la primera cuadra? Utiliza la regla de 1 m para medir el cordón o la cinta.
- ¿Cuántos metros tiene la segunda? Utiliza la regla de 1 m para medir el cordón o la cinta.
- ¿Cuál es la longitud aproximada en metros de una cuadra normal?
- ¿A cuántos metros estamos de la biblioteca Rubén Martínez Villena si ya sabemos que nos separan de ella 10 cuadras normales?
- ¿Cuál es la longitud en cuadras (medida no convencional) y en metros que hay de la escuela a la biblioteca Rubén Martínez Villena?
- ¿Conocen alguna otra unidad de medida de longitud para medir esta distancia?
- ¿Con qué unidad se miden las grandes distancias que en la vida práctica debemos recorrer en ocasiones?

El maestro plantea entonces:

- ¿María pudiste investigar con tu papá cuál es la distancia que recorre su carro desde la escuela a la biblioteca Rubén Martínez Villena?
- ¿Qué relación podemos establecer entonces entre el metro y el kilómetro?
- Vamos a ver entonces el recuadro de la página 17 del Libro de Texto.

Organización del conocimiento:

- Un kilómetro equivale a 1000 metros.
- 1 km = 1000 m

Resumen Tabla 2

Tabla 2. Actividad 2.

Magnitud	Longitud
Unidades de medida	milímetro, centímetro, decímetro, metro y kilómetro
Relaciones	1 m = 100 cm 1 m = 10 dm 1 dm = 10 cm 1 cm = 10 mm 1 km = 1 000 m

Se sugiere utilizar a lo largo de la actividad una hoja de trabajo con la siguiente tabla:

Tabla 3. Actividad 3.

Longitud de una cuadra aproximada	Cantidad de cuadras	Medida de la cuadra 1	Medida de la cuadra 2	Cuántos metros nos separan de la escuela	Cuántos metros hay después de recorrer 10 cuadras	Conocen otra unidad de medida equivalente a 1 000 m

Experimento # 3

Título: ¿Cuándo la balanza está en equilibrio?

Objetivo: Identificar la relación kilogramo – gramo a partir de la comprensión de su importancia en la solución de situaciones de la vida práctica.

Situación o problemática de partida: Mailín y Yanet han acompañado a su mamá a comprar alimentos para una fiesta que quieren organizar por el cumpleaños a celebrar en el grupo escolar. Entre ellas hubo un debate al observar lo que pasaba con la balanza al comprar productos diferentes. ¿Cómo ayudarlas a comprender esta actividad?

Contenidos antecedentes necesarios: los escolares deberán identificar la magnitud masa, su importancia en la vida práctica y las unidades de masa.

Materiales necesarios: balanza, pesa de 1 kg, objetos variados con el peso indicado en gramos.

Interrogantes iniciales:

- ¿Qué unidad monetaria de masa ya hemos estudiado?
- ¿Cuándo una balanza está en equilibrio?
- ¿Qué otra unidad de masa se utiliza en la vida práctica con frecuencia?
- ¿Qué objetos de los que aparecen en la mesa tienen el peso indicado en gramos?
- ¿Qué relación hay entre la unidad kilogramo – gramo?

Ideas a comprobar:

Para ayudar a Mailín y Yanet vamos a comprobar que pasa con la balanza al pesar los siguientes objetos, recuerden que la pesa del platillo azul es de 1 kg.

- Compremos un paquete de espaguetis de 450 g y 600 g de queso. ¿Qué sucede con la balanza al colocar estos productos en el platillo rojo?
- Compremos un paquete de caramelos de 360 g y una bolsa de pan de 640 g. ¿Qué sucede con la balanza

al colocar estos productos en el platillo rojo? ¿En total cuántos gramos compramos?

- Compremos un paquete de croqueta de 760 g y 240 g de polvo para refresco. ¿Qué sucede con la balanza al colocar estos productos en el platillo rojo? ¿En total cuántos gramos compramos?
- Yanet dijo: ¿Si la pesa está en equilibrio entonces los objetos de ambos platillos pesan lo mismo?
- Mailín dijo: ¿Entonces qué relación hay entre el kilogramo y el gramo?

Organización del conocimiento:

- Un kilogramo equivale a 1000 gramos.
- 1 kg = 1000 g

Resumen Tabla 4

Tabla 4. Actividad 4.

Magnitud	Masa
Unidades de medida	Kilogramo Gramo
Relación	1 kg = 1000 g

CONCLUSIONES

En la práctica pedagógica se expresan carencias relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje de las magnitudes en el primer ciclo de la Educación Primaria. Ellas tienen como principales causas la falta de integración de estos contenidos con la aritmética y la geometría, su no sistematización a partir de situaciones de la vida práctica y el no estimular la interacción de los escolares durante las tareas de aprendizaje que realizan.

Desde la Educación Primaria se exige el logro de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, que se analiza desde la Didáctica de la Matemática mediante importantes lineamientos metodológicos. En este artículo se jerarquizan el logro de la educación integral de los escolares, el tratamiento de los contenidos mediante situaciones o problemáticas de la vida práctica y de la reflexión y comprensión de sus significados.

Los experimentos matemáticos son considerados como tipos de tareas que pueden ser utilizados para propiciar la elaboración de conjeturas y su comprobación a partir del análisis de situaciones de la vida práctica que exigen al escolar investigar y desarrollar formas de trabajo y de pensamiento matemático.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abella, P. (2015). Metodología en la enseñanza de las matemáticas en Primaria (Trabajo de final de grado en maestro de Educación Primaria). La Rioja: Universidad de la Rioja.
- Álvarez, M., Almeida, B., & Villegas, E. V. (2014). El proceso de enseñanza- aprendizaje de la asignatura matemática. Documentos metodológicos. La Habana: Pueblo y Educación.
- Aragón, J. (2011). La experimentación una estrategia significativa en la asignatura Ciencias Naturales en el tercer grado. (Trabajo de Fin de Grado). Cautla: Escuela Normal Urbana Federal de Cautla.
- Arenas, V. (2012). La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria. Recuperado de <http://www.ciedelanus.com.ar/docs/normas/012%20Documentos%20Curriculares/Diseno%20Curricular%20Educacion%20Primaria%201y2%20Ciclo/marco3.pdf>
- Barbasán, F. (2015). La metodología experimental de la enseñanza de las ciencias en la Educación Primaria. (Trabajo de fin de Grado de Educación Primaria). Navarra: Universidad de Navarra.
- Brocal, F. (2014). Análisis de la actividad matemática y su relación con los elementos del currículo actual (objetivos, contenidos, criterios de evaluación) en un texto de educación primaria en torno a las magnitudes y la medida en primaria. (Trabajo Fin de Grado). Andalucía: Universidad de Jaén.
- Caballero, C. A., & Vidal, C. R. (2014). La actividad práctica experimental de la química y el empleo de los softwares educativos como modo de actuación en la formación docente. VIII Congreso Internacional de Didácticas de las Ciencias. Palacio de las Convenciones. La Habana.
- Candela, M. A. (2001). Cómo se aprende y se puede enseñar Ciencias Naturales, en la enseñanza de la Biología en la escuela secundaria. Buenos Aires: SEP.
- Castellanos, D., et al. (2004). Vivimos aprendiendo. En G, García (Ed.), Temas de Introducción a la Formación Pedagógica. (pp. 70-95). La Habana: Pueblo y Educación.
- Cázares, A.G. (2014). La actividad experimental en la enseñanza de las ciencias naturales. Un estudio en la escuela normal del estado de México. Ra Ximhai. 10 (5), 135 - 148. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132134009>
- Díaz, C., et al. (2016). Didáctica de la Matemática para la Licenciatura en Educación Primaria. La Habana: Pueblo y Educación.
- Fernández, M. M., & Santos Silva, M. H. (2004). O trabalho experimental de investigação: das expectativas dos alunos às potencialidades no desenvolvimento de competências. *Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 4(1), 45-58. Recuperado de http://www.cienciamao.usp.br/dados/rab/_otrabalhoexperimentaldei.artigoCompleto.pdf
- Giménez, Y. (2014). El tratamiento de la medida y las magnitudes en Educación Primaria (Trabajo de Diploma en Educación Primaria). La Rioja: Universidad de la Rioja.
- González, M. (2013). Una aproximación didáctica a las magnitudes y su medida en educación primaria. (Trabajo fin de grado). Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Guillaron, J. J, Lourenço, A. B, Méndez, L. M., & Hernández, A. C. (2013). Alcances y limitaciones actuales de la actividad experimental en escuelas de Enseñanza Media de la provincia Santiago de Cuba. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente.
- Lagrotta, M. I. L., Laburú, C. E., & Alves, M. (2008). La implementación o no de actividades experimentales en Biología en la Enseñanza Media y las relaciones con el saber profesional. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(3), 35-48. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART2_Vol7_N3.pdf
- Marín, A. M., & Mejía, S. E. (2015). Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la institución educativa la Piedad. Especialización en pedagogía de la lúdica. (Trabajo de grado para optar el título de Especialista en Pedagogía de la Lúdica). Medellín: Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Marqués, R., & Tenreiro, C. (2006). Diseño y validación de actividades de laboratorio para promover el pensamiento crítico de los alumnos. Eureka: *Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(3), 452-466. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART2_Vol7_N3.pdf
- Martínez, P. (2015). Enseñanza y aprendizaje de las magnitudes en educación primaria. Madrid: Pirámide.
- Martínez, S. (2018). El proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de magnitudes con enfoque lúdico en la educación primaria. (Tesis Doctoral). Sancti Spíritus: Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez.

- Oicata, L. A., & Castro, L. A. (2013). *Secuencias Didácticas en Matemáticas*. Bogotá D.C: MEN.
- Pizarro, R. N. (2015). *Estimación de medida: el conocimiento didáctico del contenido de los maestros de primaria*. (Tesis de doctorado). Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria*. Madrid: Síntesis.
- Rico, P., Santos, E. M., & Martín-Viaña, V. (2013). *Proceso de enseñanza aprendizaje desarrollador en la escuela primaria. Teoría y práctica*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Socas, M. M. (2011). *Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria. Buenas prácticas*. La Laguna: Universidad de La Laguna.