

UCUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Educación Básica

Uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en el subnivel elemental

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de
Licenciada en Ciencias de la
Educación Básica

Autoras:

Gabriela Mercedes Gómez Ordoñez

CI: 0706338811

Correo electrónico: gg2416528@gmail.com

Gabriela Stefanía Jaramillo Salinas

CI: 1150974788

Correo electrónico: ss090902gaby@gmail.com

Directora:

Isabel Cristina Cedillo Quizhpe

CI: 0104667209

Cuenca-Ecuador

23-septiembre-2022

RESUMEN

La presente monografía se sitúa en el ámbito de la didáctica de las Matemáticas. El objetivo principal está orientado a determinar la importancia del uso del material concreto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemática en el subnivel elemental desde la bibliografía. Para el logro de este objetivo la metodología se ha orientado a una revisión bibliográfica (libros, revistas, artículos científicos, trabajos de titulación) respecto al tema. Esta revisión bibliográfica se centró en identificar desde qué enfoques teóricos se estudia el uso de material concreto, de igual manera en conocer los tipos de materiales concretos que se propone utilizar para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el subnivel elemental, desde la literatura y dar a conocer la importancia del uso de material concreto en el aprendizaje de Matemática en el subnivel elemental. Respecto a los resultados, la revisión bibliográfica evidenció que el uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de la Matemática permite la adquisición de nuevos conceptos que en ocasiones resultan complejos para el estudiantado ya sea por su abstracción o nivel de complejidad, por lo tanto, al hacer uso de material concreto que generalmente suele estar relacionado con el contexto del estudiante, provoca en ellos curiosidad, de esta forma fortalece su pensamiento, permite que se vuelvan responsables en la construcción de sus propios conocimientos que más adelante podrían aplicar en su vida cotidiana.

Palabras clave: Material concreto. Matemáticas. Enseñanza aprendizaje.

ABSTRACT

This monograph is situated in the field of the didactics of Mathematics. The main objective is aimed at determining the importance of the use of concrete material in the teaching-learning process of the Mathematics subject at the elementary sublevel from the bibliography. To achieve this objective, the methodology has been oriented towards a bibliographic review (books, journals, scientific articles, degree works) regarding the subject. This bibliographic review focused on identifying from which theoretical approaches the use of concrete material is studied, in the same way in knowing the types of concrete materials that are proposed to be used for the teaching-learning of Mathematics in the elementary sublevel, from the literature and to make known the importance of the use of concrete material in the learning of Mathematics in the elementary sublevel. Regarding the results, the bibliographic review showed that the use of concrete material in the teaching-learning of Mathematics allows the acquisition of new concepts that are sometimes complex for the student body, either due to their abstraction or level of complexity, therefore, by making use of concrete material that is usually related to the context of the student, it provokes curiosity in them, thus strengthening their thinking, allowing them to become responsible in the construction of their own knowledge that they could later apply in their daily lives.

Keywords: Concrete material. Mathematics. Teaching-learning.

RESUMEN.....	2
ABSTRACT	3
ÍNDICE DEL TRABAJO.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
AGRADECIMIENTO.....	8
DEDICATORIA.....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO 1	15
ENFOQUES TEÓRICOS QUE ESTUDIA EL USO DE MATERIAL CONCRETO... 15	
1.1 Concepciones de la enseñanza de las Matemáticas.....	15
1.2 Modelos educativos en la enseñanza de las Matemáticas	16
El aprendizaje constructivista en al área de Matemáticas en el subnivel elemental	17
1.3 Revisión de contenidos matemáticos en el subnivel elemental.....	18
CAPÍTULO 2	24
MATERIAL CONCRETO	24
2.1. Definición del material concreto	24
2.1.1 Función del material concreto.....	24
2.1.2 Clasificación del material concreto.....	26
Material concreto estructurado.....	26

UCUENCA

Material concreto no estructurado.....	26
2.1.3 Beneficios del material concreto para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el subnivel elemental.....	27
2.2 Material concreto utilizado en el subnivel elemental.....	28
CAPÍTULO 3	32
INVESTIGACIONES SOBRE EL USO DE MATERIAL CONCRETO EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EL SUBNIVEL ELEMENTAL	32
3.1 Análisis descriptivo	32
3.2 Principales hallazgos	33
3.2.1 Materiales concretos de manera específica que se emplean en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas	33
3.2.2 Uso de materiales concretos en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas	35
3.2.3 Factores que influyen en la utilización de materiales concretos en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas	36
CONCLUSIONES.....	38
REFERENCIAS	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Contenidos de la asignatura de Matemáticas para el subnivel elemental.....	22
--	----

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Gabriela Mercedes Gómez Ordoñez en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en el subnivel elemental", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 23 de septiembre de 2022



Gabriela Mercedes Gómez Ordoñez

C.I: 0706338811

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Gabriela Stefania Jaramillo Salinas en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en el subnivel elemental", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 23 de septiembre de 2022



Gabriela Stefania Jaramillo Salinas

C.I: 1150974788

Cláusula de Propiedad Intelectual

Gabriela Mercedes Gómez Ordoñez, autora del trabajo de titulación "Uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en el subnivel elemental", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 23 de septiembre de 2022



Gabriela Mercedes Gómez Ordoñez

C.I.: 0706338811

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Gabriela Stefania Jaramillo Salinas en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en el subnivel elemental", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 23 de septiembre de 2022



Gabriela Stefania Jaramillo Salinas

C.I: 1150974788

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por colmarnos de sabiduría e inteligencia durante nuestros años de estudio. De la misma forma agradecemos a nuestros padres por el apoyo y el amor que nos han brindado en cada instante, por no dejarnos solas y por ayudarnos a cumplir nuestro sueño de ser educadoras. Agradecemos también a nuestra tutora Isabel Cedillo por su paciencia, sus consejos, por su dedicación y por brindarnos su guía en el desarrollo de este trabajo. Agradecemos también a nuestros profesores de Educación Básica, que con sus enseñanzas, consejos nos han formado y preparado para el reto de ser educadores en esta sociedad. Agradecemos también a la Universidad de Cuenca por abrirnos sus puertas y por habernos dado una formación de calidad.

Gabriela Mercedes Gómez Ordoñez, Gabriela Stefanía Jaramillo Salinas

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado primeramente a Dios por haberme bendecido en el transcurso de mi carrera profesional y a mis padres que me han brindado su apoyo incondicional durante todos estos años de estudio.

Gabriela Stefanía Jaramillo Salinas

El presente trabajo dedico a mis padres y hermanos porque han sido mi pilar fundamental en todo este recorrido, gracias a su paciencia, amor y esfuerzo puedo decir que cumplí un sueño más, porque además me enseñaron a luchar por lo que quiero y que con la bendición de Dios todo se puede lograr.

Gabriela Mercedes Gómez Ordoñez

INTRODUCCIÓN

Dentro de la asignatura de Matemáticas el uso de material concreto es fundamental debido a que facilita el aprendizaje de la asignatura por medio de la manipulación de objetos, pues como menciona Tanca (como se citó en Bergen et al., 2017) los materiales concretos son elementos físicos que aportan mensajes educativos para desarrollar estrategias cognoscitivas, enriquecer experiencias sensoriales, facilitar el desarrollo, adquisición y fijación del aprendizaje, y con ello promover la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Tomando en cuenta lo anterior, el problema de investigación de la monografía gira en torno a que aún se priorizan las clases magistrales para la enseñanza de las Matemáticas en el subnivel elemental, a pesar de que el currículo promueve una enseñanza constructivista que requiere del uso de material concreto. Desde nuestra experiencia como estudiantes y futuras profesionales en educación básica, consideramos que sería más fácil aprender Matemáticas si el personal docente empleara material concreto de una manera planificada; pues tal como mencionan Boggan et al. (2010) al hacer uso de este material en Matemáticas se facilitará a los estudiantes el desarrollo de operaciones aritméticas y les permitirá descubrir y distinguir reglas matemáticas.

En ese sentido el tema revisado es relevante, puesto que recoge información sobre el tema del uso de material concreto en la enseñanza de las Matemáticas, esta información puede ser una fuente de consulta que permita reflexionar sobre el cómo y para qué se está utilizando el material concreto, además aportará también a la comunidad educativa, en especial a los docentes de Educación Básica, ya que se brindará información que permitirá a los docentes ampliar sus conocimientos con respecto al uso de material concreto en la enseñanza-aprendizaje de Matemáticas que les permita emplearlo en el aula de clases.

En este sentido, el principal objetivo de la presente investigación consiste en determinar la importancia del uso del material concreto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemática en el subnivel elemental desde la bibliografía. Para el logro de dicho objetivo se plantearon tres objetivos específicos: a) identificar desde qué enfoques teóricos se estudia el uso de material concreto para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el subnivel elemental, b) establecer qué material concreto se propone utilizar para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el subnivel

elemental desde la literatura y c) reportar estudios previos que respaldan la importancia del uso de material concreto en el aprendizaje de Matemática en el subnivel elemental.

Para el desarrollo de este trabajo se empleó una metodología de investigación documental. Para ello, se realizó una revisión de fuentes diversas tanto teóricas como empíricas, localizadas en distintas bases de datos y repositorios institucionales; una vez seleccionados se procedió a su lectura crítica y análisis descriptivo de la bibliografía que permitieron plantear conclusiones en torno al tema.

El presente trabajo está estructurado en tres capítulos el primer capítulo, aborda enfoque teóricos desde los cuales se concibe a las Matemáticas y el material concreto, en este mismo capítulo se considera la temática de los modelos educativos que se aplican en el área de Matemáticas. Así también se describe la importancia de enseñar desde un enfoque constructivista puesto que los educandos adquieren aprendizajes por medio de la manipulación, experimentación y vivencias que tengan con su contexto con el objetivo de desarrollar un aprendizaje significativo. Parte de este capítulo se ocupa también de describir los contenidos que se trabajan en el subnivel elemental los cuales se encuentran relacionados con las etapas del desarrollo cognoscitivo del alumnado que está en el subnivel elemental.

En el segundo capítulo se habla acerca de las concepciones del material concreto tanto estructurado como no estructurado, los beneficios que trae consigo emplear este material y se destacan algunos materiales concretos tanto estructurados como no estructurados que podrían ser empleados para la enseñanza - aprendizaje de las Matemáticas en el subnivel elemental.

Finalmente, en el tercer capítulo se presentan resultados de diferentes investigaciones acerca del uso del material concreto en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en el subnivel elemental.

A manera de conclusión, la revisión bibliográfica destaca el uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de la Matemática en razón de que permite la adquisición de nuevos conceptos que en ocasiones resultan complejos para el estudiantado ya sea por su abstracción o nivel de complejidad, por lo tanto, al hacer uso de material concreto que generalmente suele estar relacionado con el contexto del estudiante, provoca en ellos curiosidad, de esta forma fortalece su pensamiento, permite que se vuelvan responsables de construir sus propios conocimientos que los podrán aplicar en su vida cotidiana.

ENFOQUES TEÓRICOS QUE ESTUDIA EL USO DE MATERIAL CONCRETO

1.1 Concepciones de la enseñanza de las Matemáticas

Según Godino (2003), existen dos tipos de concepciones atribuidas a las Matemáticas, en primer lugar, está la concepción idealista-platónica y luego la constructivista. La primera se enfoca en que los estudiantes en principio deben adquirir las estructuras fundamentales de las Matemáticas de manera indiscutible. De esta forma el estudiantado al haber adquirido esta base, le resultará fácil resolver situaciones o problemas matemáticos que se le presenten. En esta concepción el docente tiene la función de brindar a las y los estudiantes definiciones, axiomas, teoremas es decir, brindar una base teórica sin relacionarlo con situaciones de aplicación en la que los estudiantes puedan llevar a cabo la aplicación de estos conocimientos, además esta concepción ve a las Matemáticas como una disciplina autónoma, que se podría desarrollar sola sin tener la necesidad de aplicarlo en otras áreas del conocimiento.

La segunda es la concepción constructivista, la cual se enfoca en la aplicación, tanto de textos externos como internos los cuales deberán regir el proceso de construcción de los estudiantes. Esta concepción relacionada a la enseñanza de las Matemáticas se enfoca en la resolución de problemas, en aquellas situaciones cotidianas en las cuales los estudiantes deberán aplicar sus conocimientos matemáticos. Asimismo, esta concepción busca que los estudiantes consideren relevante cada parte de las Matemáticas antes de que les sea presentada, con el fin de que sean capaces de ver cómo cada parte de las Matemáticas satisfacen una cierta necesidad. Además, esta concepción busca que los estudiantes vean por sí mismos, que la axiomatización, la generalización y la abstracción de las Matemáticas son necesarias con el fin de comprender los problemas de la naturaleza y la sociedad (Godino, 2003).

Por otro lado, Ernest (1988) presenta una tercera concepción denominada instrumentalista, que promueve una enseñanza de las Matemáticas fundamentalmente de tipo memorístico y algorítmico, la cual se basa en hechos, reglas y habilidades que se utilizarán en la consecución de algún fin externo. Por tanto, las Matemáticas son un conjunto de reglas y hechos no relacionados, pero utilitarios.

En este sentido, la concepción idealista platónica e instrumentalista guardan relación puesto que ambas concepciones se enfocan en la adquisición de conocimientos teóricos sobre las Matemáticas, es decir que los estudiantes tengan conocimiento de las estructuras y reglas para resolver problemas de Matemática, todos estos conocimientos adquiridos no están relacionados con las situaciones o los problemas que se les podrían presentar a los alumnos en la vida cotidiana, en estas concepciones ven a las Matemáticas como una área autónoma que se desarrolla por sí sola sin la necesidad de aplicarlo en otras áreas; por lo tanto, difieren de la concepción constructivista debido a que se considera que esta es la más propicia ya que se enfoca en un modelo en el que las y los estudiantes construyen y aplican sus conocimientos, la misma busca que el estudiantado vea la importancia de las Matemáticas y su aplicación en la sociedad.

1.2 Modelos educativos en la enseñanza de las Matemáticas

Según Arellano (como se citó en Salgado, 2014) hay dos modelos educativos en la enseñanza de las Matemáticas: el modelo conductista y el cognitivo. El modelo conductista de acuerdo a D'Amore (2005), es el proceso en el cual asocia un estímulo con la respuesta. Se la reconoce también con el nombre de saber enciclopédico, este modelo de enseñanza se basa en la asociación de ideas, y se enfoca en la memorización, que determinará la fijación del conocimiento.

La instrucción consiste en verter el conocimiento, como si el alumnado fuera un vaso vacío, en la que se pone el conocimiento como enseñanza directa y se fija el conocimiento con la enseñanza práctica, a través de tareas y trabajos realizados. Este modelo educativo asume que todos pueden aprender lo mismo y al mismo ritmo y los errores indican falta de atención, de estudio y de interés, en este sentido el estudiantado es considerado como un objeto pasivo, reproductor de conocimientos, lo que manifiesta en su falta de iniciativa, pobreza de intereses, inseguridad y rigidez. Para el educando aprender es algo ajeno, obligatorio, por cuanto no se implica en este como persona (Ortíz, 2013), en cambio el rol del profesor es de un transmisor de conocimientos, que debe conseguir que el niño atienda, controlar tiempos de trabajo y decidir el tiempo que se pasa a otro tema. En este sentido el docente al tener una función únicamente de transmitir contenidos no emplea una metodología en específico como la incorporación de material concreto que facilite el proceso de enseñanza aprendizaje de los educandos.

En el modelo cognitivo, Cabanne (como se citó en Salgado, 2014), menciona que el aprendizaje es una relación entre los conocimientos previos y los nuevos que modifican la estructura interna, por ello es necesario lograr relaciones y buscar aquellas que tienen significado para que el estudiantado aprenda, regresar a las ideas elementales para que con enfoques distintos, progrese hacia formas y explicaciones cada vez más refinadas y abstractas. Este modelo menciona que el aprendizaje es más efectivo cuando se establecen algunas relaciones significativas para el alumnado. Aquí la tarea del docente consiste en diseñar situaciones de aprendizaje que provoquen actividades. Estas situaciones deben ser significativas y acercarse a la manera real de aprender del alumno de su edad, a sus necesidades individuales, a su conocimiento informal; debe ayudarlo a superar los obstáculos en la construcción del conocimiento.

Lo anterior evidencia que entre la teoría conductista y la teoría cognitiva hay diferencias considerables; a manera de síntesis, mientras para la teoría conductual el eje central es el docente encargado de transmitir conocimientos y el estudiantado ocupa un lugar pasivo, que no tiene la capacidad de pensar por sí mismo o construir su propio aprendizaje; por su parte, la teoría cognitiva propone como centro a los y las estudiantes que aprenden considerando conocimientos espontáneos y formales. Con la ayuda del docente, los conocimientos previos que posee el alumnado se reestructuran, pero sin quitarles su importancia, de esta manera los estudiantes adquieran aprendizajes significativos que logrará aplicar en su vida diaria, estas teorías resultan esenciales en el ámbito en la enseñanza de las Matemáticas puesto que dependiendo del enfoque que se emplee para su enseñanza los resultados pueden ser favorables como desfavorables.

El aprendizaje constructivista en el área de Matemáticas en el subnivel elemental

Según Castro (como se citó en Castro, 2004), el enfoque constructivista en Matemáticas es un proceso mediante el cual el docente: organiza, prepara y promueve actividades de aprendizaje por medio de situaciones problemáticas las cuales se relacionan con el contexto social del niño y de la región, que involucran conocimientos previos al nuevo contenido matemático de enseñar, que estén ya adquiridos por ellos.

En esta definición, el estudiantado ya no tiene la necesidad de tomar apuntes referentes a la información que suministra el docente, más bien actúa sobre ella organizando sus procesos tanto físicos como psicológicos, para lograr asimilar el nuevo

conocimiento, mientras aborda exitosamente la situación problemática propuesta. Asimismo, el docente debe seleccionar determinadas situaciones problemáticas en la que el estudiantado participe y se involucre responsablemente con el fin de conocer los contenidos matemáticos, desarrollando sus procesos mentales mientras resuelven las situaciones problemáticas planteadas por el docente (Castro, 2004).

Desde este enfoque la didáctica de las Matemáticas se vuelve un proceso activo, en el cual se estimula el desarrollo de estructuras cognitivas y metacognitivas, las cuales permiten el acercamiento al concepto matemático formal por los propios alumnos; esta habilidad la pueden adquirir a través de la exploración y manipulación que realizan cuando se enfrentan a la situación problemática y desarrollan las nociones matemáticas requeridas para formalizar el nuevo conocimiento (Castro, 2004)

El enfoque constructivista según Pola (2015), no se basan únicamente en la imitación de contenidos sino que los niños construyen sus conocimientos a partir del manejo y manipulación que tengan con los materiales concretos y de la adecuación pertinente de los contenidos al medio en el que se desenvuelva el alumno, para ello es necesario que el docente sea creativo para poder adaptar recursos del medio en el que se encuentre y transformarlos en materiales que favorezcan el proceso de enseñanza aprendizaje.

En la actualidad el desafío de los docentes de educación elemental es cada vez más apremiante, al considerar la diversidad de los estudiantes en su forma de aprendizaje y desarrollo de su conocimiento. Es por ello que resulta necesario la aplicación de un modelo constructivista ya que los educandos al estar en sus primeros años de escolarización les resulta más sencillo adquirir aprendizajes por medio de la manipulación, experimentación y vivencias que tengan con su contexto con el objetivo de desarrollar un aprendizaje significativo que les permita sobrellevar las situaciones problemáticas que se les presenten en su vida cotidiana.

1.3 Revisión de contenidos matemáticos en el subnivel elemental.

El subnivel elemental corresponde a 2º, 3º y 4º grados de Educación General Básica y se ofrece a los estudiantes de 6 a 8 años de edad. Considerando la edad del alumnado de este subnivel educativo es importante identificar las etapas del desarrollo

cognoscitivo asociadas a estos rangos de edad; a partir de este análisis se revisarán los contenidos matemáticos de este nivel.

Papalia y Martorell (2017) describen el desarrollo cognitivo desde el enfoque propuesto por Piaget. Según los estadios de desarrollo cognitivo desde el enfoque piagetiano un niño entre los 7 – 12 años está en la etapa de operaciones concretas que se caracteriza porque desarrollan pensamiento lógico pero no abstracto; es decir, pueden realizar operaciones mentales, como los razonamientos, para resolver problemas concretos (reales). Los niños piensan de manera lógica porque ya son capaces de considerar múltiples aspectos de una situación; sin embargo, su pensamiento todavía está limitado a las situaciones reales del aquí y ahora.

En la etapa de las operaciones concretas los niños tienen una mejor comprensión de los conceptos espaciales, la causalidad, la categorización, el razonamiento inductivo y deductivo, la conservación y el número.

Relaciones espaciales y causalidad: los niños adquieren la habilidad de comprender cómo los objetos y las personas se mueven unos en relación con otros. Aquí los niños usan los sentidos para observar y recibir información sobre objetos y personas en su ambiente. Además, los niños pueden calcular distancias y juzgar cuánto tiempo emplean para ir de un lugar a otro (Papalia y Martorell, 2017). Esta destreza que el estudiantado adquiere está relacionada con los siguientes contenidos: medidas de tiempo: días, semanas, meses, horas, minutos y segundos; conversiones, lectura del reloj análogo; medidas de longitud: submúltiplos del metro, estimaciones, mediciones y conversiones

La categorización: los niños mejoran la capacidad para ordenar objetos a lo largo de una dimensión. Además, comprenden la relación entre dos objetos conociendo la relación de cada uno con un tercer objeto. Esta habilidad resulta fundamental para el niño puesto que le permitirá ordenar, organizar, clasificar objetos acordes a sus características (Papalia y Martorell, 2017), y resultará una habilidad fundamental para que el niño adquiera aprendizajes en el nivel elemental y además está relacionada con los siguientes contenidos: medidas monetarias: monedas y billetes, conversiones; cuerpos geométricos: prismas, pirámides y cuerpos redondos; mitades y dobles en unidades de objetos; figuras geométricas: triángulos, cuadrados, rectángulos y círculos; elementos y propiedades.

Razonamiento inductivo y deductivo: el razonamiento inductivo implica realizar observaciones de miembros particulares de una clase de personas, animales, objetos o sucesos y sacar conclusiones generales acerca de la clase como un todo. El razonamiento deductivo, en cambio, empieza con una afirmación (premisa) general acerca de una clase y la aplica a todos sus miembros particulares. Si la premisa es verdadera para toda la clase y el razonamiento es sólido, entonces la conclusión debe ser cierta (Papalia y Martorell, 2017).

Conservación: el niño adquiere la habilidad de entender que un objeto permanece igual a pesar de los cambios superficiales de su forma o aspecto físico. Aquí el niño reconoce que un objeto transformado puede dar la impresión de contener menos o más de la cantidad en cuestión pero que tal vez no la tenga. Además, al resolver varios tipos de problemas de conservación, los niños en la etapa de operaciones concretas pueden calcular la respuesta mentalmente (Papalia y Martorell, 2017). Esta habilidad está relacionada con el manejo de contenidos como: la medida de masa: libra, kilogramo y gramo.

Número y Matemáticas: a los seis o siete años, muchos niños pueden contar mentalmente. También aprenden el conteo ascendente: para sumar 5 y 3, empiezan en 5 y luego continúan con 6, 7 y 8 para sumar el 3. Pueden necesitar dos o tres años más para realizar una operación comparable para la resta, pero a los nueve años la mayoría de los niños pueden contar hacia arriba o hacia abajo. Además, adquieren habilidades para resolver problemas aritméticos simples planteados en palabras (Papalia y Martorell, 2017), estas habilidades se relacionan con los siguientes contenidos como: Números naturales (N) del 0 al 9999: representación en la semirrecta numérica, secuencia y orden, valor posicional, operaciones; patrones numéricos crecientes con sumas y multiplicaciones y, decrecientes con restas; conteo: combinaciones simples de tres por tres.

Cabe resaltar que todas las habilidades que se mencionaron anteriormente y que los niños desarrollan a medida que maduran le permitirán a las y los estudiantes abordar los contenidos planteados en el currículum en el subnivel elemental los cuales se distribuyen de acuerdo al grado escolar del estudiante. Además, en cada curso se trabaja mediante destrezas con criterio de desempeño las cuales expresan el saber hacer, con una o más acciones que deben desarrollar los estudiantes, estableciendo relaciones con un

UCUENCA

determinado conocimiento teórico y con diferentes niveles de complejidad de los criterios de desempeño. De esta manera a medida que el estudiantado avanza de nivel la destreza se complejiza puesto que adquieren más habilidades que las desarrolla con los contenidos que aborda, de esta forma las destrezas se complejizan a medida que las y los estudiantes ascienden de nivel.

Los contenidos de Matemáticas del subnivel elemental según el Ministerio de Educación (2016) son contenidos generales que se desarrollan en todos los subniveles, pero cuyas destrezas tienen niveles de complejidad creciente. Los contenidos se pueden apreciar en la Tabla 1

Tabla 1 Contenidos de la asignatura de Matemáticas para el subnivel elemental

Bloques	Contenidos generales	Contenidos específicos
Bloque 1: Álgebra y funciones	<ul style="list-style-type: none"> -Números naturales (N) del 0 al 9999. -Mitades y dobles en unidades de objetos. -Conjuntos -Patrones 	<ul style="list-style-type: none"> - Representación en la semirrecta numérica - Secuencia y orden -Valor posicional: unidades, decenas, centenas, unidades de mil - Números pares e impares. - Números ordinales: primero a vigésimo -Operaciones en N del 0 al 9 999: Adición, Multiplicación, Sustracción, División exacta. -Conjunto y elemento. - Subconjunto - Patrones de objetos y figuras: hasta con dos atributos. - Patrones numéricos crecientes: con sumas y multiplicaciones. - Patrones numéricos decrecientes: con restas

<p>Bloque 2: Geometría y medida</p>	<p>-Cuerpos geométricos -Medidas</p>	<p>-Prismas: cubo, prisma rectangular, pirámides. Elementos y propiedades. - Pirámide: pirámide de base cuadrada. -Elementos y propiedades. -Cuerpos redondos: cilindro, esfera y cono. Elementos y propiedades. -Unidades no convencionales. -Longitud -Capacidad -Masa -Tiempo -Monetarias</p>
<p>Bloque 3: Estadística y probabilidad</p>	<p>- Recolección y representación de datos - Probabilidad</p>	<p>-Frecuencias simples, tablas. -Pictogramas, diagramas de barras. -Diagramas de barras. - Experiencias aleatorias. - conteo: combinaciones simples: de dos por dos y de tres por tres.</p>

Fuente: contenidos tomados del Ministerio de Educación (2016)

MATERIAL CONCRETO

2.1. Definición del material concreto

El material concreto son todos aquellos instrumentos, objetos que el educador emplea en el aula de clase con el objetivo de dar a conocer al estudiantado contenidos educativos por medio de la manipulación y experiencia que los alumnos tengan con estos materiales (Ramos, 2016). Este material es utilizado para la enseñanza en la educación, en el área de las Matemáticas ya que con su manipulación se pueda aprender de una manera tangible. De igual manera, Villarroel y Sgreccia (2011) definen el material concreto como todos los objetos usados tanto por el docente como por el alumnado. Es decir, aquellos objetos que pueden ayudar a construir, entender o consolidar conceptos, ejercitar y reforzar procedimientos e incidir en las actitudes del alumnado en las diversas fases de sus procesos de aprendizaje.

Además, según Ramos (2016) los materiales concretos que se utilicen en el aula de clases para cumplir con su objetivo deben presentar algunas características, deben ser elaborado con elementos sencillos, fáciles y fuertes para que el alumnado lo puedan manipular y se sigan conservando, además deben ser objetos llamativos que causen interés en los estudiantes, el material debe presentar una relación directa con el tema a trabajar, de esta manera los estudiantes pueden trabajar con el objeto y construir aprendizajes por medio de la manipulación.

2.1.1 Función del material concreto

El material concreto permite al alumnado participar en la clase de manera activa, estableciendo una relación entre los conceptos abstractos y la realidad, promoviendo el razonamiento y favoreciendo el alcance de los aprendizajes esperados, mejorando así el rendimiento académico de los educandos (Andrade y Andrade, 2012). Adicionalmente, el material contribuye para que el alumnado adquiera autocontrol y autonomía a través de la obtención de destrezas autónomas con un efecto benéfico en su aprendizaje (Gorris, 2013).

Asimismo, este material está diseñado para crear interés en el alumnado, permitiéndoles explorar formas diversas de utilizarlo y los lleva a experimentar, divertirse

y aprender. Permiten el desarrollo de actividades individuales y grupales en clase, a trabajar en equipo, interactuar de manera crítica y creativa. Estas actividades motivadoras generan aprendizajes significativos en el estudiantado.

Manrique y Gallego (2013) consideran que el material concreto es un gran medio lúdico y dinamizador para el proceso de aprendizaje del estudiante, del que el docente se apropia autónomamente con el fin de transferir aprendizajes significativos de una manera más práctica y cercana a la realidad del estudiantado; sin embargo Clements (2000), menciona que algunos docentes a menudo hacen uso de material concreto como una alternativa de reformar su enseñanza de las Matemáticas sin reflexionar sobre el uso que este material tiene; por lo tanto, no se puede suponer que al hacer uso de material concreto el estudiantado aprenderá, es por ello que si los estudiantes van a construir significado a partir del material concreto, el docente deberá tener claro el aprendizaje que quiere lograr en los estudiantes por medio de la manipulación de estos materiales, debe ser claro con las instrucciones, deberá dar tiempo a los niños para que se familiaricen con el manipulador, de modo que, en lugar de centrarse en el manipulador en sí, se centren en las Matemáticas que deben desarrollar.

Para que el material concreto funcione adecuadamente y cumpla con su objetivo González (2010) menciona algunas pautas que el educador deben cumplir: el docente debe tener un conocimiento exhaustivo del material y sus posibilidades; debe estar convencido de que su uso facilitará el aprendizaje, sin esperar unos resultados maravillosos y espectaculares a corto plazo, estos se pueden apreciar a medio y largo plazo; se deben utilizar de forma sistemática y sobre todo planificada. Si se utiliza de forma esporádica, su influencia en el aula será nula o mínima. De esta manera, si el docente toma en cuenta todas estas pautas se alcanzará el objetivo del material.

Todos los autores antes mencionados concuerdan que el material concreto tiene una función primordial en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que este material tiene como objetivo ayudar tanto al docente como al alumnado en el logro de aprendizajes significativos por medio de la manipulación. Por ello el profesorado del subnivel elemental deberá conocer a fondo el material que va a emplear, ya que acorde a sus características pueda utilizarlo con el fin de abordar los diferentes contenidos matemáticos y con ellos lograr el aprendizaje que se desea en los educandos alcancen. Cabe destacar que al principio se requiere tiempo para que el alumnado se adapte a este

material, de esta manera se evitará el desorden, después de que las y los estudiantes conocen el funcionamiento y las características que posee el material, el docente dará a conocer cómo se lo va a emplear y el objetivo que tiene para alcanzar los aprendizajes.

2.1.2 Clasificación del material concreto

Material concreto estructurado

Según González (2010) el material concreto estructurado son aquellos materiales o modelos manipulables pensados y fabricados por el profesor o el alumnado con un fin pedagógico, y permite la percepción, manipulación y exploración. Entre ellos constan las regletas, ábacos, bloques lógicos, figuras geométricas, base diez, el geoplano, entre otros. De la misma manera Montessori (1912) (citado en Bustamante, 2017) menciona que el material concreto estructurado se refiere a todos aquellos medios y recursos que facilitan la enseñanza y aprendizaje dentro de un contexto educativo estimulando la función de los sentidos para acceder de manera fácil a la adquisición de conceptos habilidades actitudes o destrezas.

Material concreto no estructurado

Para Gonzalez (2010) el material concreto no estructurado son todos aquellos materiales que son manipulables, que es común y cuya finalidad usual no es la de servir a la enseñanza de las Matemáticas, lo cual concuerda con Montessori (1912) (citado en Bustamante, 2017) al mencionar que este material no ha sido especialmente pensado para educar o jugar, sin embargo, ofrece grandes posibilidades para que el alumnado investigue por sí mismo, desde su propio interés y curiosidad naturales. Normalmente se trata de objetos cotidianos o naturales, que se ajustan como un guante a la necesidad de jugar para adquirir un mayor conocimiento del mundo que les rodea. Asimismo, sirve para que los docentes se interrelacionen de mejor manera con sus estudiantes, siendo entonces la oportunidad para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más profundo.

El material concreto estructurado y no estructurado cumplen con el mismo objetivo que consiste en lograr aprendizajes en los educandos, pero estos materiales poseen ciertas diferencias ya que el material no estructurado según Cruzado (2018) despierta interés, creatividad y curiosidad en el estudiantado identificándose con su contexto, dándole vida, simulando, dramatizando y desarrollando el pensamiento crítico y creativo, además permite construir sus propios aprendizajes porque ellos mismos lo

pueden elaborar debido a que son económicos y fáciles de obtenerlos, lo cual concuerda con Jones y Tiller (2017) quienes manifiestan que los docentes no necesitan comprar material concreto costoso. Los objetos cotidianos que se encuentran a nuestro alrededor pueden usarse como manipuladores matemáticos convenientes y efectivos; por otro lado, el material estructurado es elaborado con un fin específico y puede ser difícil de acceder por su costo. Sin embargo, estos materiales al ser pensados y elaborados para fines específicos los logros que se alcanzan con ellos son más favorables.

El uso de materiales concretos tanto estructurados como no estructurados, ofrece al alumnado, la misma oportunidad de combinar actividad y pensamiento, desarrollar su curiosidad, compartir experiencias, sentimientos y necesidades, articular la realidad y la fantasía, el conocimiento y la emoción, afianzar su autonomía y autoestima, crear, indagar, observar, y sobre todo relacionar los nuevos descubrimientos con experiencias vividas y así generar nuevos conocimientos (Concepción, 2009).

Resaltando que al emplear estos materiales no solo tiene como beneficio facilitar el aprendizaje en la asignatura de Matemáticas sino que también facilita la enseñanza del docente, lo cual concuerda con lo expresado por Cascallana (como se citó en Donoso, 2016) tanto el material concreto estructurado como no estructurado son recursos útiles y esenciales para la enseñanza aprendizaje de Matemáticas, además ambos tipos de materiales se los puede emplear para diferentes fines educativos ya que son multiusos, y al emplearlos se podrían trabajar diferentes contenidos matemáticos. Es por ello que los materiales tanto estructurados como no estructurados alcanzan los mismos fines educativos, el cual es el logro de aprendizajes matemáticos en los estudiantes de una forma fácil y rápida.

2.1.3 Beneficios del material concreto para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el subnivel elemental

El material concreto resulta fundamental en la enseñanza aprendizaje de la Matemática ya que beneficia al alumnado a comprender los contenidos de las Matemáticas y además favorece la enseñanza del docente en el aula, que permitirá a los educandos a reconocer la utilidad que se les da a los contenidos en su vida cotidiana ya que algunos materiales son relacionados con su contexto. De igual manera, el uso de material concreto según Jiménez y Espinosa (2018) favorece la conceptualización de

contenidos matemáticos, son muy estimulantes para los educandos, favorece el trabajo en grupo y permite mejorar los aprendizajes del alumnado. Además, Arrieta (1998) menciona que la propia experiencia que los educandos tienen con el material concreto facilita y favorece la comprensión e incluso la comunicación, ya que permite referirse a un soporte físico, facilita la visualización, que es clave en la comprensión de conceptos y favorece la motivación y actitud positiva hacia las Matemáticas, convirtiéndose su uso en un punto de partida de la construcción del conocimiento.

Asimismo, Vargas (2017) menciona que el uso del material concreto favorece el desarrollo del pensamiento lógico y la construcción de saberes en las diferentes áreas del conocimiento, porque estimulan el aprendizaje del alumnado a través de los sentidos. Es por ello que el docente debe implementar este tipo de material ya que brinda a los estudiantes una forma de aprender de manera crítica y creativa, consiguiendo aprendizajes significativos en los educandos.

2.2 Material concreto utilizado en el subnivel elemental

El material concreto ha sido una herramienta primordial en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas puesto que, los estudiantes en los diferentes niveles educativos en especial en el subnivel elemental al emplear el material concreto promueven la adquisición de aprendizajes de una forma creativa y significativa. Es por ello que varios autores proponen material concreto que puede ser empleado para la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en el subnivel elemental.

Fernández y Llinares (2015) dan a conocer un material propuesto por Georges Cuisenaire, denominado Regletas de Cuisenaire las cuales fueron diseñadas en 1952 como un instrumento para el aprendizaje de la aritmética desde la etapa de Educación Infantil a los primeros cursos de Educación Primaria. Este material fue diseñado con la intención de que el estudiantado se familiarice desde los primeros años escolares de una manera lúdica con conceptos matemáticos, lo cual resulta de vital importancia para un correcto desarrollo matemático en el sistema cognitivo del niño. Este material se puede trabajar con diferentes contenidos matemáticos que se abordan en el subnivel elemental como: la composición, descomposición de los números, operaciones básicas con números naturales, desarrollo de estrategias de cálculo mental, la medida: estimación y cálculo de magnitudes, iniciación a la divisibilidad: múltiplos y divisores.

Otro autor que ha trascendido por su aporte a la educación, es Pestalozzi (1859) (citado en Salgado, 2014) quien tenía el pensamiento de que el estudiantado construye sus conocimientos por medio de la manipulación de objetos, además tenía claro de que el conocimiento pasa de lo concreto a lo abstracto, es por ello que introdujo en la escuela primaria el ábaco el mismo que está constituido por alambres y se organiza por ubicación espacial en unidades, decenas, centenas, unidades de mil, etc. Al unir diez bolas de las unidades se puede cambiar por una de las decenas; si se reúne diez decenas se cambia por una centena y así sucesivamente con el fin de representar números de hasta diez cifras.

Asimismo, según Fernández y Llinares (2015) el ábaco es un material fácil de ser utilizado por cualquier persona, el mismo permite la resolución de los ejercicios y problemas de una forma rápida y fácil. Este material concreto trae consigo varios beneficios como favorecer la agilidad mental y atención debido a que despierta el interés en los educandos. Además, puede ayudar a realizar un cálculo rápido sin perder la comprensión.

Se considera que el ábaco se puede emplear para abordar algunos contenidos en la asignatura de Matemáticas que se desarrollan en el subnivel elemental como: conteos, agrupamientos, lectura y escritura de números, valor posicional, antecesor y sucesor, comparación de números., algoritmos de las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) resolución de problemas mediante el uso de algún algoritmo, números decimales, suma y resta de números decimales, descomposición de un número en sumandos y en factores, representación de las unidades de medida, etc. Es por ello que, resulta fundamental que se emplee este material concreto en las escuelas para abordar los diferentes contenidos y que resulte más fácil el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por otro lado, otro autor que tuvo una gran implicación en la educación y que contribuyó en el aprendizaje de los estudiantes fue el profesor italiano Caleb Gattegno quien diseñó el geoplano que está constituido por un tablero de madera, con forma ortoédrica, en el que se disponen clavos, que conforman cuadrículas, el objetivo de este material concreto es facilitar a los educandos el estudio de las relaciones geométricas (Espinosa y León, 2019). Este material concreto permite abordar algunos contenidos matemáticos del subnivel elemental como la representación de figuras geométricas, los movimientos geométricos.

UCUENCA

Otro de los materiales concretos que contribuyen en la construcción de aprendizajes en la asignatura de Matemáticas es el material de base 10 o también conocido como material multibase, este recurso está constituido de una serie de piezas de madera o plástico, que representan unidades decenas, centenas y unidades de millar. Se trata de un recurso que permite comprender y visualizar de forma concreta el sistema de numeración decimal (Cedeño, Chávez, Parrales, 2020). También sirve para realizar operaciones matemáticas con números reales de forma muy visual, este material permitirá trabajar contenidos como la suma, resta, multiplicación, división y raíces cuadradas hasta 999.

En esta misma línea, otro material concreto que se emplea en las aulas para el aprendizaje de las Matemáticas es el Tangram llamado también: tabla de la sabiduría o tabla de los siete elementos, es un juego de origen chino que se inventó a principios del siglo XIX y que consta de siete elementos, cinco triángulos de tres tamaños diferentes, un cuadrado y un paralelogramo (Fernández y Llinares, 2015). Este material permite abordar diferentes contenidos como las formas de las figuras, la composición y descomposición de las mismas, conceptos de la geometría, reconocimiento de ángulos o perímetros y áreas de figuras.

Asimismo, Montessori es otra de las autoras que propone una amplia gama de material concreto que fácilmente puede ser usado en el subnivel elemental en el área de Matemáticas puesto que es accesible y de fácil manejo para los estudiantes. Montessori considera que presentando al niño un material que no facilita únicamente el aprendizaje de las Matemáticas, sino que les brinda a los estudiantes el desarrollo de una profundidad lógica (Montessori, 1934).

Es por ello que Montessori implementó material concreto que puede ser empleado en las aulas educativas para la construcción de aprendizajes matemáticos, entre los materiales que desarrolló Montessori está las perlas de colores el cual está constituido por perlas de diferentes colores y con enganche que permite la unión de varias perlas formando cadenas, optando la forma de un bastón. Con este material concreto se puede abordar diferentes contenidos matemáticos como el conteo de números, operaciones básicas, descomposición de números, números decimales, conjuntos y subconjuntos, patrones números crecientes y decrecientes, valor posicional, secuencia y orden, composición de números, etc.

Otro de los materiales que plantea Montessori (1934) se denomina caja de husos, la cual ha sido de gran utilidad para el aprendizaje en especial para el subnivel elemental, este material concreto está constituido por una caja con diez compartimentos numerados del 0 al 9 que incluye una cantidad de husos o palillos de madera que servirán para ir colocándolos de acuerdo a cada número. Este material permite abordar varios contenidos matemáticos del subnivel elemental como el conteo, secuencia de símbolos numéricos, decimales, operaciones básicas, etc.

Por otro lado, Jones y Tiller (2017) propone un material concreto no estructurado que los docentes pueden emplear en sus clases para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje como los moldes de muffin, este material funciona bien en un salón de clases debido a su bajo costo y ausencia de ruido. Lo destacable de este material es que cualquier objeto pequeño y contable se puede usar en el molde. Para personalizar el proceso de aprendizaje, el alumno podría usar su dulce favorito como objeto contable en el molde. Este material puede ser utilizado para abordar contenidos matemáticos como resolución de problemas de razonamiento y operaciones básicas.

Otro de los materiales que propone Jones y Tiller (2017) son vasos de valor posicional los cuales están constituidos por vasos de espuma de poliestireno en cada uno de los vasos en el filo de cada uno de ellos se colocarán números del 0 al 9 con el fin enseñar a los estudiantes el valor posicional de los números, el instructor le dará un número al alumno, el cual deberá manipular los vasos de espuma de poliestireno usando su comprensión del valor posicional para ilustrar ese número.

En relación a lo mencionado anteriormente el uso de material concreto tiene como finalidad potenciar y facilitar la enseñanza aprendizaje de Matemáticas en el subnivel elemental, ya que motiva a los educandos a ser críticos, creativos y constructores de su propio aprendizaje, es por ello que el docente debe implementar en sus aulas de clase el material concreto como estrategia de aprendizaje, que promueva el interés y el involucramientos de los estudiantes en su proceso educativo ya que por medio de la manipulación de estos materiales logran una motivación intrínseca que favorezca la acción de enseñanza-aprendizaje.

CAPÍTULO 3

INVESTIGACIONES SOBRE EL USO DE MATERIAL CONCRETO EN LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EL SUBNIVEL ELEMENTAL

En este capítulo se presentan los resultados de las investigaciones sobre el uso de material concreto en la enseñanza-aprendizaje de la Matemática en el subnivel elemental, los cuales fueron generados y publicados aproximadamente durante los últimos diez años.

La estrategia metodológica utilizada para determinar el material publicado fue el uso de palabras claves que surgieron de lecturas realizadas anteriormente, se empleó términos como: material concreto, manipulativos, estrategia metodológica, aprendizaje de Matemática. Las fuentes para la obtención de la información fueron Google académico y bases digitales como: Scielo y Redalyc.

Para ser incluidos en la revisión las investigaciones debían cumplir con las siguientes características: a) los estudios debían ser publicados en revistas científicas, repositorios de diferentes universidades b) examinar de manera detallada el uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas en el subnivel elemental. Con el fin de sistematizar e interpretar los datos de los estudios se diseñó un esquema que incluye las principales características de las investigaciones revisadas: temática trabajada, lugar, fecha, objetivos, hipótesis, participantes, pregunta de investigación, metodología, resultados y conclusiones.

El análisis de los estudios se divide en dos fases. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo del material compilado, en segundo lugar, se realizó un análisis de los principales hallazgos de los estudios.

3.1 Análisis descriptivo

Este primer momento se enfoca en el establecimiento de los estudios más recientes con respecto al uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas, para ello el trabajo se centró en la temática abordada, el país donde se ha llevado a cabo la investigación, enfoque metodológico y herramientas utilizadas.

En cuanto a los temas abordados de las investigaciones recopiladas, se observa que la temática más abordada se refiere a materiales concretos específicos que se emplean

UCUENCA

en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas (n=6), de la misma forma se encontraron estudios que se enfocan en el uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de Matemáticas (n=3), mientras que se encontró un estudio que se centra en temas como factores que influyen en la utilización de materiales concretos en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas (n=1).

Respecto al lugar, los países que registra mayor número de publicaciones son: Perú (n=3) y Colombia (n=3) seguido de España (n=2) y Ecuador (n=2)

Una revisión sobre la metodología utilizada evidenció que la mayoría de estudios utilizan un enfoque cualitativo (n=6) mientras que otros estudios utilizan un enfoque cuantitativo (n=3) y un último estudio emplea un enfoque mixto (n=1)

En los estudios cuantitativos utilizan principalmente cuestionarios, encuestas, evaluaciones, guías para recabar información de los participantes. Los estudios cualitativos usaron principalmente análisis documental, diario de campo, observación, entrevistas, cuestionarios, listas de cotejo, fichas y pruebas de aplicación.

Los participantes que intervinieron en los diferentes estudios fueron estudiantes en un rango de edad de 6-11 años y docentes.

3.2 Principales hallazgos

El análisis de los resultados de los estudios encontrados permitió agrupar los resultados en varias temáticas: a) materiales concretos de manera específica que se emplean en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas, b) uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de Matemáticas, c) factores que influyen en la utilización de materiales concretos en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas.

3.2.1 Materiales concretos de manera específica que se emplean en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas

Estudios realizados en diferentes países evidenciaron que un considerable porcentaje de alumnos que han empleado material concreto les resulta más fácil aprender Matemáticas, así en España, se encontró que cerca del 90 % de los alumnos cambió su consideración respecto a la asignatura, no sólo comprenden mejor la aplicación de conceptos y algoritmos, sino que, además, les resultaba bastante amena y divertida,

sintiéndose más receptivos y motivados ante la asignatura (Barreto y Herrera, 2009); de igual manera en México, el 75 % de los estudiantes están convencidos de que utilizando un adecuado material didáctico es posible aprender mejor la Matemática (Huaman y Ferroa, 2019).

Respecto al uso de materiales concretos que se emplean en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas, dentro de los estudios analizados se han utilizado diferentes materiales concretos: el ábaco sorobán (Castillo, 2016) (González et al., 2019), la yupana, el tangram y geoplano (Huaman y Ferroa, 2019), numerator (Barreto y Herrera, 2009)

En los estudios analizados se evidenció el uso del ábaco sorobán, en la cual se demostró que el uso del ábaco al interior de las clases se presenta como una experiencia exitosa, donde los alumnos se mostraron complacidos con los nuevos aprendizajes y con la forma de trabajo a través del sorobán. Al realizar operaciones con el ábaco, se evidencia cómo en un principio se muestran temerosos del proceso, pero después afianzan más el conocimiento y se apropian del este de una forma práctica. Se realizan competencias de agilidad mental y se deduce que ellos a pesar de importarles la competencia como característica humana muestran querer hacerlas bien a pesar del corto tiempo, pues aprendieron que es mejor un buen resultado que hacerlas de manera rápida pero errónea (Castillo, 2016).

Lo cual coincide con el estudio realizado por González y otros (2019), en el cual se evidencia que el ábaco sorobán es una herramienta excelente para desarrollar procesos importantes ya que aporta a la comprensión de las operaciones matemáticas como la memoria, la lógica, la agilidad, la inspiración, la creatividad y la concentración. Además, es un instrumento atractivo, e interesante, lo cual invita a los alumnos a conocerlo y utilizarlo favoreciendo la manipulación, representación, el cálculo y la ejercitación de los algoritmos con más despliegue de habilidades de pensamiento numérico que las que usualmente desarrollan solucionando ejercicios con lápiz y papel.

Sin embargo, De Castro y Palob (2019) en su estudio realizado dan a conocer que los materiales manipulativos pueden mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, pero no por igual en todas las tareas. Lo llamativo es que el mayor uso del ábaco en los problemas de ábaco no conduce a una mayor eficacia en la resolución de los

mismos. Los alumnos parecen albergar la idea de que el ábaco les va a ayudar en problemas que se refieren al ábaco, pero, en realidad, el uso del ábaco no mejora la resolución de estos problemas frente a los que se les presenten en la vida cotidiana.

Por otro lado, el uso del tangrama y el geoplano, demostró que dichos materiales mejoran de forma significativa el aprendizaje de la Matemática, de igual manera incrementan en cierta medida el nivel de aprendizaje matemático en los estudiantes de los primeros años escolares de primaria, además aumenta el nivel de aprendizaje de la Matemática debido a que son materiales concretos manipulables que el docente puede utilizar en el desarrollo de sus sesiones de aprendizaje. Asimismo, al estudiantado facilita un abanico de experiencias en el aprendizaje de la geometría. Además, el tangrama y el geoplano ayudan el desarrollo de las competencias y de las capacidades de Área (Huaman y Ferroa, 2019).

La investigación de Barreto y Herrera (2009) empleó el numerator como material manipulativo utilizado para las clases de Matemáticas, en el cual se evidenció que antes de hacer uso de este material el 80 % del alumnado pensaban que la clase de Matemáticas es aburrida. Además, el 95 % le gustaría que las clases fueran más activas, pudiendo aprender a través del juego, la manipulación, la experimentación y la cooperación. Luego de emplear este material manipulativo cambio la perspectiva de los estudiantes ya que cerca del 90 % de los alumnos cambió su consideración respecto a la asignatura, no sólo comprenden mejor la aplicación de conceptos y algoritmos, sino que, además, les resultaba bastante amena y divertida, sintiéndose más receptivos y motivados ante la asignatura.

En un estudio realizado por Apaza (2017) utilizó la Yupana como instrumento educativo para la enseñanza aprendizaje de la Matemática, el mismo que enfocó en principio en describir la adecuación y funcionamiento de la Yupana como apoyo pedagógico en las actividades de cantidad, el cual trae como resultado que la Yupana para el aprendizaje de Matemáticas ha permitido identificar formas de vincular los conocimientos de actividades socio-culturales locales con las Matemáticas.

3.2.2 Uso de materiales concretos en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas

La segunda temática analizada lo constituye el uso de material concreto en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas.

La mayoría de estudios analizados resaltan la importancia del material concreto en Matemáticas, Huarcaya y Huarcaya (2018) realizaron un estudio en el cual se evidenció que el uso de material concreto es altamente efectivo en el aprendizaje de la Matemática del estudiantado, dado que el 90 % del alumnado lograron adquirir las nociones matemáticas y solo un 10 % del estudiantado aún no logran aprendizajes previstos.

Lo cual concuerda con el estudio realizado por Loor y otros (2020), ya que concluyen que la utilización de material concreto es necesario para motivar el aprendizaje de las Matemáticas ya que de ello depende que el alumnado pueda interiorizar de mejor manera sus conocimientos, debido a que el niño al poder observar, manipular, comparar, clasificar, está utilizando no solamente medios visuales, sino también poniendo en funcionamiento los demás sentidos, lo cual permite asimilar mejor los contenidos científicos que el docente espera que ellos aprendan.

En este mismo sentido, otro de los estudios que destacan la importancia de usar material concreto es el de Salgado-Gómez (2014) quien realizó un estudio, enfocado en identificar cómo y hasta qué punto el uso de material concreto en la clase de Matemáticas mejora el rendimiento académico y la calidad de aprendizaje en los alumnos. Para ello empleó diferente material concreto. Con esta investigación se demostró que la manipulación de este tipo de materiales es considerada trascendental en la clase de Matemática, pues es una estrategia que se ha reconocido de gran importancia en la que el alumnado se involucra, disfruta y aprende. Además, este estudio resalta la importancia de aprender Matemáticas con la manipulación de objetos tangibles ya que al emplear este material permite trabajar la representación, asimismo establecer relaciones de secuencia y orden, y facilitar el aprendizaje de la suma y resta de los números naturales.

3.2.3 Factores que influyen en la utilización de materiales concretos en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas

Otra de las temáticas analizadas constituye los factores que influyen en la utilización de materiales concretos.

Sierra (2018) se enfocó en los factores que influyen en la práctica pedagógica para el uso de material concreto estructurado y no estructurado en la suma de cantidades de una y dos cifras. Este estudio destacó que el porcentaje del uso del material concreto en

UCUENCA

la enseñanza de Matemáticas es bajo y esto puede deberse a varias circunstancias, en primer lugar, uno de los factores que influye para que los docentes no emplean este material concreto en la enseñanza de Matemáticas es debido a que los mismos asumen una posición limitante cuando se usan continuamente puesto que no permiten la ejercitación del cálculo mental.

En segundo lugar, se destaca que la disponibilidad de los materiales, el compromiso y los costos que asumen los docentes para poder hacer uso del material concreto condicionan el uso de los mismos dentro del aula de clase. En tercer lugar los docentes no atribuyen una finalidad específica a los materiales que se utilizan en el aula, puesto que se presentan como meros facilitadores de acercamiento a contenidos, concluyendo que en los procesos de enseñanza y aprendizaje carecen de metodologías y recursos enfocados para lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo, puesto que se prioriza un aprendizaje magistral y un método de enseñanza formal, por ende los materiales que con mayor frecuencia utilizan las docentes son: el tablero, el cuaderno, el libro de texto y las guías de trabajo.

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta los objetivos planteados para la presente monografía se puede concluir que:

Resulta de gran relevancia que los docentes para el abordaje de los contenidos de Matemáticas en el subnivel elemental empleen un enfoque constructivista puesto que los educandos aprenden por medio de la manipulación, experimentación y vivencias permitiendo la adquisición de nuevos conceptos que en ocasiones a los estudiantes en su formación educativa les resulta complejos, por lo tanto, al hacer uso de material concreto que generalmente suele estar relacionado con el contexto del estudiante, provoca en ellos curiosidad, de esta forma fortalece su pensamiento, permitiendo que ellos mismos se vuelvan los responsables de construir sus propios conocimientos que los podrán aplicar en su vida cotidiana.

Asimismo, respecto a la planificación de actividades del docente, según lo revisado en la bibliografía, inferimos que el docente debe tener claro lo que quiere lograr con los estudiantes, es decir, si va hacer uso de materiales concretos en el aula de clase, el docente tiene que diseñar con anticipación las actividades que se van a desarrollar, de esta manera se propiciará el aprendizaje de las Matemáticas y a través del material concreto, no únicamente la mera manipulación del material, por lo tanto el docente debe tomar en cuenta ciertos factores y buscar alternativas para que el uso de estos materiales no sean distractores y cumplan con su objetivo. En este sentido, el docente debe tomar en cuenta que ciertos materiales concretos no se usen específicamente para abordar un sólo contenido sino más bien se lo puede emplear para abordar varios contenidos, de esta manera se potencia el uso del material concreto en el desarrollo de las clases y se facilita la conexión de conceptos matemáticos.

Por otro lado, en lo referente a los tipos de material, es preciso rescatar el uso de material concreto, tanto estructurado (Regletas de Cuisenaire, ábaco, geoplano, base 10, tangram, caja de husos, entre otros) como el no estructurado (moldes de muffin, vasos de valor posicional entre otros) debido a que son fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje ya que potencian y facilitan este proceso, además de propiciar que los estudiantes sean críticos, creativos y constructores de su propio conocimiento.

Tanto a nivel internacional como nacional, las literatura evidencia que el uso de material concreto es necesario en la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas ya que las y los estudiantes asimilan de mejor manera sus conocimientos puesto que ponen en

UCUENCA

funcionamiento sus sentidos generando un mayor involucramiento para el logro de los aprendizajes, sin embargo existen factores que influyen en la utilización de estos materiales en el salón de clases.

Revisando la literatura se recomienda a los docentes específicamente emplear tanto material concreto estructurado como no estructurado, ya que ambos cumplen el mismo objetivo de promover y facilitar la adquisición de nuevos aprendizajes. Sin embargo, se recomienda los materiales no estructurados ya que son más accesibles y contextualizados tanto para los docentes como para los educandos lo cual podría generar un mayor involucramiento en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Consideramos que es relevante realizar investigaciones enfocadas en la implementación de propuestas para capacitar a los docentes sobre las diferentes utilidades que se les puede dar a los materiales concretos, en este sentido es necesario que se creen talleres y propuestas innovadoras que capaciten a los docentes adecuadamente y que también se creen con ellos diferentes materiales concretos que sean accesibles y económicos para los estudiantes tanto de la zona rural como de la urbana.

REFERENCIAS

- Andrade, S. y Andrade, E. (2012). *La influencia del material didáctico en el rendimiento académico y aprendizaje de los alumnos en el área de Matemática del segundo grado de educación primaria, de la institución educativa n° 20351 “Jesús Elías Ipinze” del distrito de Sayán, del año 2012*. [tesis de maestría, Universidad César Vallejo Escuela de Posgrado] <https://qdoc.tips/tesis-influencia-del-material-didactico-en-el-rendimiento-academico-y-aprendizaje-pdf-free.html>
- Apaza-Luque, H. (2017). *La yupana, material manipulativo para la educación matemática. Justicia social y el cambio educativo en niños de las comunidades quechuas alto andino del Perú*. [tesis doctoral, Universidad Autónoma de Madrid].
https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/680462/apaza_luque_herbert.pdf?sequence=1
- Arrieta, M. (1998). Medios materiales en la enseñanza de la matemática. *Revista de psicodidáctica*. (5), 107-114.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2001952#:~:text=El%20material%20facilita%20la%20comprensión,de%20la%20construcción%20del%20conocimiento.>
- Barreto, J. y Herrera, M. (2009). Numerator: un material manipulativo en el aula. *Números Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 72, 81-103.
<http://funes.uniandes.edu.co/3526/1/Barreto2009NumeratorNumeros72.pdf>
- Bustamante, M. (2017). *Uso de material concreto para lograr la competencia de actúa y piensa matemáticamente en situaciones de cantidad del área de matemática, en estudiantes de 4 años de la IEI N° 386 Púcara, Tacabamba, Chota, 2016*. [Trabajo de investigación acción, Escuela profesional de profesional de perfeccionamiento docente]
https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/1386/T016_27415454_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castillo-Bolívar, A. (2016). *El sorobán como herramienta en las matemáticas de la escuela primaria*. [tesis de maestría, Universidad Nacional de

Colombia].https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55992/2434104_2.2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Castro, R. (2004). Un modelo constructivista para la comunicación en la enseñanza de la matemática. *Educere*, 8(24), 119-127. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35602418.pdf>

Cedeño, F., Chávez, J y Parrales, A. (2020). Estrategias didácticas para el aprendizaje de la multiplicación en las Matemáticas en la Educación General Básica. A. *Revista Cognosis*, 5, 123-140. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/2782/2875>

Clements, D. H. (2000). 'Concrete' manipulatives, concrete ideas. *Contemporary issues in early childhood*. 1(1), 45-60. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.2304/ciec.2000.1.1.7>

Concepción, M. (2009). *Orientaciones Metodológicas para el Uso del Material Didáctico en el Nivel Inicial*. Santo Domingo, R.D. https://silo.tips/queue/direccion-general-de-educacion-inicial-orientaciones-metodologicas-para-el-uso-d?&queue_id=-1&v=1657067185&u=MTg2LjQzLjI1My40

Cruzado, F. (2018). *Uso de material no estructurado en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de primer grado de la IEN° 82861-La Shita 2016*. [tesis de maestría, Universidad nacional de Cajamarca] <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/2379/Uso%20de%20material%20no%20estructurado%20en%20el%20aprendizaje%20de%20la%20Matem%20c3%20a%20tica%20en%20estudiantes%20de%20Primer%20Grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

De Castro, C y Palop, B. (2019). ¿ Ayudan los materiales manipulativos a resolver tareas matemáticas? Sí, pero... *Investigación en Educación Matemática XXIII*, 243-252. <http://funes.uniandes.edu.co/14456/1/DeCastro2019Ayudan.pdf>

D'Amore, B. (2005). *Bases filosóficas, pedagógicas, epistemológicas y conceptuales de la Didáctica de la Matemática*. Reverté.

- Donoso, L. (2016). *Uso de material concreto en el aprendizaje del algoritmo estándar de la división: Caso de un estudiante con dificultades de aprendizaje en matemáticas*. [tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica de Chile]. <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/22108>
- Ernest, P. (1988). *The Impact of Beliefs on the Teaching of Mathematics*. En *Mathematics Teaching: The State of the Art*. <http://webdoc.sub.gwdg.de/edoc/e/pome/impact.htm>
- Espinosa Ramírez, J., y León González, J. (2019). Propuesta para la elaboración y utilización del Tangram y el Geoplano en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geometría de la Educación Infantil. *Revista Conrado*, 15(69), 181-186. <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>
- Fernández, C y Llinares, S (coord). (2015). Alternativas en la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria. *Educatio Siglo XXI*, 34(2), 187-190. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/265241/197161>
- Godino, J. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para maestros*. https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf
- González, J. (2010). Recursos, Material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales. *Málaga: Didáctica de la Matemática. Universidad de Málaga*, 1-24. [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/materiales_infantil_primaria_y_ESO._Consideraciones_generales%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/materiales_infantil_primaria_y_ESO._Consideraciones_generales%20(2).pdf)
- González, J., Mateus, O., y Mateus, D. (2019). El Ábaco Sorobán: lúdica para la comprensión de operaciones básicas. *Educación Y Ciencia*, (23), 457-475. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10260/8472
- Gorris, T. (2013). *Fomentado la autonomía académica con material Montessori en niños de primero de básica*. [tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito]. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2924>

- Huarcaya Chuco, M., & Huarcaya Chuco, C. (2018). *Uso de material concreto en el área matemática en la IE N° 2015 Cerro Verde San Martín de Pangoa-Satipo-2017*. [tesis de segunda especialidad, Universidad Nacional de Huancavelica]. <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2320/TESIS-SEGESPE-FED-2018-HUARCAYA%20CHUCO%20Y%20HUARCAYO%20CHUCO%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Huaman Dueñas, R., y Ferroa Paniagua, S. (2019). *El Tangrama y el Geoplano como juegos didácticos para el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del primero y segundo grado, ciclo avanzado del Ceba Particular Virgen de Asunción del distrito de San Sebastián, Cusco-2018*. [tesis de segunda especialidad, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9923/EDShudur.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jiménez, L y Espinosa, C. (2018). Aprovechamiento del material manipulativo para fortalecer el pensamiento matemático en aula multigrado. *Educación y Ciencia*, (23), 513-529. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10268/8475
- Jones, JP y Tiller, M. (2017). Uso de manipulativos concretos en la instrucción matemática. *Dimensiones de la Primera Infancia*, 45 (1), 18-23.
- Loor, F., Chávez, J y Parrales, Á. (2020). Estrategias Didácticas para el aprendizaje de la multiplicación en las Matemáticas en la Educación General Básica. *Revista Cognosis*, 5, 123-140. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/2782/2875>
- Manrique, A y Gallego, A. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101-108. <https://revistas.ucatolicaluisamigo.edu.co/index.php/RCCS/article/view/952/874>

Ministerio de Educación. (2016). Currículo de los niveles de educación obligatoria. <http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf> [Consulta: 3 de enero de 2022].

Montessori, M. (1934). *Psicoaritmética, 1934*. Casa Editorial Araluce.

Pola, F. (2015). El uso de materiales didácticos favorece el aprendizaje significativo de los alumnos. <https://www.eumed.net/libros-gratis/2015/1457/constructivismo.htm#:~:text=El%20uso%20de%20los%20materiales%20did%C3%A1cticos%20en%20las%20escuelas%20primarias,pleno%20desenvolvimiento%20en%20la%20sociedad>

Ortíz, A. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Ediciones de la U.

Papalia, D y Martorell, G. (2017). *Desarrollo humano*. McGraw-Hill Education.

Ramos Torres, J. J. (2016). *Material concreto y su influencia en el aprendizaje de geometría en estudiantes de la Institución Educativa Felipe Santiago Estenos, 2015*. [tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos] https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/7219/Ramos_tj.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Salgado Gómez, N. A. (2014). *El uso del material concreto en la enseñanza de matemática*. [tesis de maestría, Universidad San Francisco de Quito]. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3140>

Sierra Parra, J. C. (2018). *Factores de uso en la práctica pedagógica de materiales didácticos manipulativos estructurados y no estructurados para la enseñanza de la suma de cantidades de una y dos cifras* [tesis doctoral, Universidad Externado de Colombia]