

Relevancia de los medio y materiales educativos en el aprendizaje de la matemática en educación primaria

Gaby Cabello Santos

Docente de la Facultad de Educación de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega y Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”

Resumen

Las necesidades educativas actuales de los niños y niñas requieren de un docente dinámico que ejecute acciones educativas creativas e innovadoras que fomente y potencie significativamente las capacidades y habilidades del educando, específicamente en las ciencias exactas-en especial, en la matemática. En tal sentido, el fin del presente artículo es atender el problema didáctico del ¿cómo enseñar? y ¿cómo aprender? y ¿por qué? fundamentalmente, presentamos nuestro artículo: Relevancia de los medios y materiales educativos en el aprendizaje de la matemática en Educación Primaria”, vista desde las aristas relacionadas con el contexto, madurez del niño y niña y; sobre todo, en torno a la funcionalidad del medio y material educativo (Bloques lógicos, tangram, ábaco, barras de cuisenaire, yupana, entre otros;) pertinentes a la diversidad de contenidos matemáticos.

En tal sentido, toda acción lógica-matemática que opere significativamente en la enseñanza, debe: (a) Basar la educación en la experiencia, el descubrimiento y la construcción de los conceptos, procedimientos y estrategias más que en la instrucción. (b) Atender a la manipulación de materiales con actividades que optimicen el entendimiento, que provoquen, desafíen, motiven porque actualizan las necesidades del alumno. Simplicidad, claridad y precisión en el lenguaje utilizado en la presentación de las actividades o enunciación de los conceptos. Respetar al alumno cuando vive el acto de pensar. Potenciar la autoestima, la confianza, la seguridad.

(c) Habituar al alumno a explicar, fundamentar mediante argumentos lógicos sus conclusiones. Familiarizarlos con las reglas de la lógica para permitir el desarrollo y la mejora del pensamiento. Esta familiarización no debe ser penosa y ardua para el alumno, sino todo lo contrario: una forma de jugar a crear relaciones, mostrar placer al crear nuevas formas, contrastando las respuestas antes de optar por una de ellas.

Palabras clave: *Medios y materiales educativos, aprendizaje significativo, pensamiento lógico-matemático.*

1. Introducción

Desarrollar el razonamiento del niño para que opere con corrección, expresándose en las distintas formas del pensamiento, con el rigor y la precisión que la comprensión del concepto debe aportar respecto a su edad, es el objetivo de la lógica-matemática. Es por ello que presentamos una alternativa de aprendizaje significativo para los niños del nivel primario, el uso y aplicación de los medios y materiales educativos para el aprendizaje de la “ciencia difícil, tediosa y mecánica”, para muchos y “reflexiva, interesante y divertida”, para algunos; efectivamente, nos referimos a la matemática.

Los docentes, agentes educativos fundamentales del proceso educativo, se cuestionan, ¿qué rol cumple el material educativo en el desarrollo del pensamiento lógico matemático del niño? por ejemplo citamos algunos materiales educativos: Bloques lógicos, tangram, ábaco, barras de cuisenaire, yupana, entre otros; y, reflexionamos, ¿es suficiente la observación?, las indicaciones que da el profesor para afirmar que el niño ha desarrollado su razonamiento lógico-matemático, y qué relación existe en las demás actuaciones, procesos, estrategias, comportamientos y diálogos. Como podremos apreciar, estamos entrando en el meollo del asunto descuido o ignorancia en la sistematización del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática con los niños.

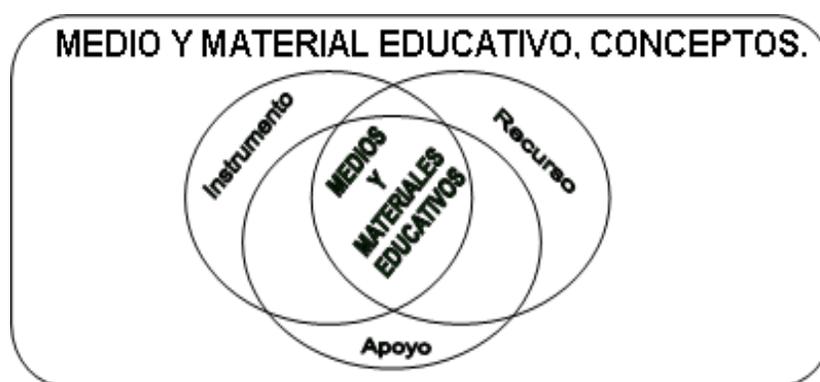
En tal sentido, abordamos el problema considerando los fundamentos de los medios y materiales educativos, este acápite a su vez comprende, la conceptualización, las razones que justifican la relevancia y las condiciones de su uso. También trataremos tópicos como: Acerca del pensamiento lógico-matemático de los niños, este a su vez comprende, el

pensamiento lógico-matemático y sus características, el pensamiento lógico-matemático y su relación con material educativo; materiales que desarrollan el pensamiento lógico-matemático en los niños, consideraciones para una clase eficaz y, por último, las conclusiones y la bibliografía.

2. Fundamentos de los medios y materiales educativos

2.1 Conceptualización

Los docentes se esfuerzan por presentar sus lecciones a los alumnos de la forma más interesante con la finalidad de lograr mejores éxitos. Indudablemente que para lograr este propósito, entre otras cosas, deben hacer un uso adecuado de los materiales, entonces ¿a qué denominamos material educativo?.



Alcántara y otros (1981:18) sostiene, "... los instrumentos auxiliares del proceso educativo."

Sacristán Gimeno (1992) señala, "...instrumento u objeto que pueda servir como recurso para que, mediante su manipulación, observación o lectura se ofrezcan oportunidades de aprender algo, o bien con su uso, se intervenga en el desarrollo de alguna función de la enseñanza."

Aran Parceriza (1999:27) al respecto precisa que "puede ser todo material que ayude al profesorado a dar respuesta a los problemas y cuestiones que se le plantea en su tarea de planificación, ejecución y evaluación curricular". Esta definición coincide con muchos

autores, porque el material educativo es todo medio o instrumento que posibilita al docente y al alumno a realizar experiencias educativas, relacionándolas directamente con la realidad en la que trabajan.

En este sentido, para evitar confusiones debemos señalar, que la expresión de materiales educativos será utilizado para referirse a todos los medios, instrumentos, recursos y equipos destinados a fines educativos que sirven de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.2. Razones que justifican la relevancia concedida

- a. **Estimulan y orientan el proceso aprendizaje** del estudiante, permitiéndole la adquisición de información y experiencias; el desarrollo de actitudes y adopción de normas de conducta, de acuerdo a los objetivos que se quieren lograr.
- b. Son **uno** de los **componentes sustantivos** de la **enseñanza**.
- c. **Ofrecen** a los alumnos **experiencias** de conocimiento difícilmente alcanzables por la lejanía en el tiempo y en el espacio.
- d. Son **potenciadores** de habilidades intelectuales en los alumnos.
- e. Son el **vehículo expresivo** para comunicar las ideas, sentimientos, opiniones de los alumnos.
- f. Son **soportes** que mantienen estable e inalterable la información.
- g. **Recurso satisfactorio** para el maestro creativo. En este caso la satisfacción es triple: diseñar y elaborar los materiales que se necesitan, observar que se facilita el aprendizaje y atestiguar la satisfacción del propio educando a medida que ha dominado las tareas inmediatas.
- h. Son el **objeto** de **conocimiento** para los alumnos.
- i. **Contribuyen al logro** de los **objetivos** educacionales de una forma más agradable, amena y objetiva.

En suma, los materiales educativos desarrollan la inteligencia del estudiante mediante las habilidades de observación, manipulación, experimentación, establecen relaciones y obtienen sus propias conclusiones.

Condiciones del material didáctico

- Ser **seguro**, es decir, no presentar ningún tipo de peligro, como toxicidad o aristas cortantes.
- Ser **resistente** y **duradero** ante las acciones experimentales del niño.
- Ser de **fácil manejo** para que motive su uso y descubrimiento, ya que, la sofisticación puede interferir en el aprendizaje del niño.
- **Utilidad** con **fines pedagógicos**, el docente debe prever su uso en el tiempo y momento preciso, para despertar el interés y sobre todo, lograr el aprendizaje.
- Ser **atractivo**, influye la “teoría del color” en su presentación y estética.
- Ser **polivalente**, es decir, adecuado a la materia, edad cronológica y tiempo histórico, además ser valorado por ser para varios usos de conceptos.
- Ser **experimentable**, es decir, debe permitir el desarrollo del razonamiento lógico mediante el uso de sus sentidos.
- Debe ser **original** o **novedoso** para fomentar la motivación y funcionalidad.

Por último, podemos afirmar que de acuerdo al contexto, se puede asumir el criterio económico en su elaboración (de bajo costo) además, se puede aplicar el rehuso o reciclaje.

3. Acerca del pensamiento lógico-matemático de los niños

3.1. El pensamiento lógico-matemático y sus características

La multitud de experiencias que el niño realiza “consciente” de su percepción sensorial - consigo mismo, en relación con los demás y con los objetos del mundo circundante, transfieren a su mente unos hechos sobre los que elabora una serie de ideas que le sirven para relacionarse con el exterior. La interpretación del conocimiento matemático se va consiguiendo a través de experiencias en las que el acto intelectual se construye mediante una dinámica de relaciones, sobre la cantidad y la posición de los objetos en el espacio y

en el tiempo.

El pensamiento lógico-matemático hay que entenderlo desde tres categorías básicas.



3.2. El pensamiento lógico-matemático y su relación con material educativo

Bertrand Russell (1985) con relación a la lógica afirmó que es la juventud de la matemática y, la matemática es la madurez de la lógica, es decir, no existe matemática donde no se vea una dinámica de relaciones lógicas. En la niñez es recomendable en la actividad matemática la correspondencia entre la experiencia y la práctica de la lógica.

De otro lado, para hacer eficaz el desarrollo del pensamiento lógico matemático y su relación con los medios y materiales educativos el Ministerio de Educación y Ciencia de España, en el documento, áreas curriculares (Pág. 99 y 100) señala, "Hay que tener en cuenta que el origen del conocimiento lógico-matemático está en la actuación del niño con los objetos y, más concretamente, en las relaciones que a partir de esta actividad establece con ellos. A través de sus manipulaciones descubre las características de los objetos, pero aprende también las relaciones entre objetos. Estas relaciones, que permiten organizar, agrupar, comparar, etc., no están en los objetos como tales, sino que son una construcción del niño sobre la base de las relaciones que encuentra y detecta. Por esto, la aproximación a los contenidos de la forma de representación matemática debe basarse en esta etapa en un enfoque que conceda prioridad a la actividad práctica; al descubrimiento

de las propiedades y las relaciones que establece entre los objetos a través de su experimentación activa. Los contenidos matemáticos serán tanto más significativos para el niño cuanto más posible le sea incardinarlos en los otros ámbitos de experiencia de la etapa". Dale (1966:4), con sencilla elocuencia acerca de la relación de la experiencia y los símbolos expresa, "La verdad ... reside en el significado que le damos a las palabras, no en las palabras mismas. La vida es demasiado corta para que los problemas por completo a través de la experiencia sensorial directa. También debemos vivir en niveles simbólicos mediatos. Pero los símbolos que se empleen deberán apoyarse siempre en una base rica en experiencias. Por lo tanto, debemos preocuparnos en impedir que nuestra enseñanza de la geografía, ciencias, naturales, historia y aritmética sea demasiado verbalista, estéril y vacía".

De lo anterior, deducimos que la fluidez verbal solo es una de las tantas habilidades requeridas, los docentes deben informarse de los medios y materiales didáctico y de sus aplicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, caso particular, la lógica y matemática. En este sentido, los niños del nivel primario por su naturaleza requieren de experiencias concretas para que le permitan percibir, interpretar, asimilar hechos, conceptos, ideas y habilidades.

4. Materiales que desarrollan el pensamiento lógico-matemático en los niños

Teniendo en cuenta que la lógica y la matemática tienen una larga trayectoria histórica unida al progreso de la humanidad es necesario impulsar el desarrollo de la educación de la lógica-matemática acorde con objetivos y medios nuevos, en este sentido para el progreso y perfeccionamiento; se necesita muchas fuerzas profesionales y sociales, y podríamos decir, que sólo hay evolución positiva cuando se atraviesa la barrera de ciertos principios, ortodoxias, tradiciones y costumbres a fin de encontrar caminos nuevos asumiendo el riesgo desconocido. La gran cuestión educativa que pretendemos resolver es ¿Cómo se debe aprender y cómo se debe orientar al niño para desarrollar su pensamiento lógico matemático?..

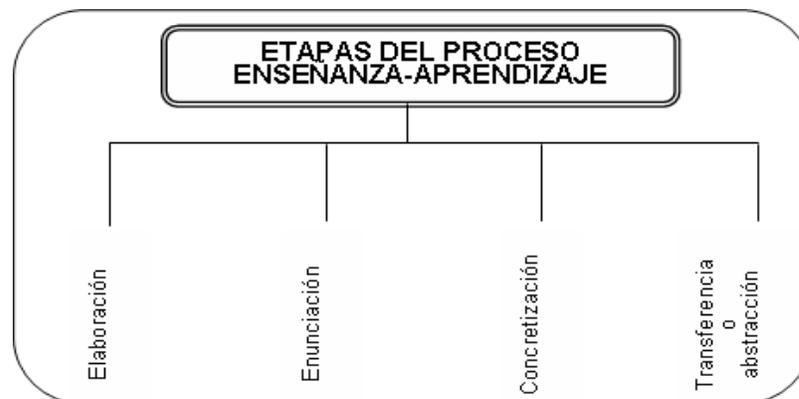
En tal sentido, los materiales educativos más habituales en su uso, y que han probado suficientemente su valía en el nivel primario tenemos, el material Montessori, el ábaco, ajedrez, bloques lógicos, cintas métricas, contadores, chapas, dados, damas, dominó, eslabones, juego de memoria, juegos de mesa, ludo, mosaicos, multibase, regletas de cuise-

naire y materiales de rehuso como: botellas de diferentes tamaños, calendario, semillas, piedras, mariscos, tela, lana, madera, plástico, corcho, entre otros. En esta oportunidad detallamos las virtudes de algunos de ellos.

Material sensorial Montessori	Bloques lógicos de Dienes	Números en Color o Barras de Cuisenaire	El ábaco
Ayudan a comprender los siguientes conceptos: Propiedades y relaciones de objetos y colecciones; el número. Unidad: aspectos cardinales y ordinales del número. La serie numérica; la medida. situaciones en las que se hace necesario medir. Comparación de magnitudes. Unidades de medida. Estimación de medida. Precisión de medida.	El niño comprende: Propiedades y relaciones de objetos y colecciones: Color, forma, tamaño, grosor; semejanza y diferencia. Pertenencia y no pertenencia. Cuantificadores: Mucho, poco, ninguno, vacío, entre otros. Formas planas: círculo, cuadrado, rectángulo, triángulo. Nociones espaciales: Arriba, abajo; dentro, fuera; delante, detrás; cerca, lejos, etc.	Permite demostrar: Construcciones y diferenciar, forma, tamaño. Colecciones: semejanza y diferencia. Pertenencia y no pertenencia. Cuantificadores: Todos, algunos, ninguno, lo mismo / diferente, uno / varios. Formas y los cuerpos geométricos. El número, su cardinalidad y ordinalidad. Medidas y representaciones estadísticas.	Es el método del cálculo en el que los números están representados por bolas de madera, estas bolas están sistemáticamente colocadas en una tablilla conocida con el nombre de Ábaco Chino. Permite, contar, hacer sucesiones, comparaciones. Se estima longitudes, alturas. Facilita las cuatro operaciones fundamentales.

5. Consideraciones para una clase eficaz

5.1. Etapas del proceso enseñanza-aprendizaje



5.1.1. De elaboración

En esta etapa se debe conseguir la comprensión de las estrategias, conceptos, procedimientos que hayan sido propuestos como tema de estudio. El educador, respetando el trabajo del educando y el vocabulario por él empleado, creará, a partir de las ideas observadas, **desafíos precisos** que sirvan para canalizarlas dentro de la investigación que esté realizando en su camino de búsqueda. Tal planteamiento, supone evitar la información verbal, así como las palabras correctivas: “bien” o “mal”; utilizando, en todo momento, ejemplos y contraejemplos que aporten continuidad a la pluralidad de respuestas que escuchemos. Estas respuestas, ya correctas o incorrectas, se forman a través de un diálogo entre todos y de un diálogo interior, y deben ser recogidas, como hipótesis, desde la motivación de comprobarlas por sus propios medios para establecer conclusiones válidas. La curiosidad por las cosas surge por la actualización de las necesidades de nuestros alumnos; necesidades, no solamente físicas o intelectuales sino también operativas en el pensamiento para buscar soluciones a las dudas que se reflejan en focos concretos de las situaciones propuestas. Esta etapa subraya el carácter cualitativo del aprendizaje. El respeto al niño es obligación permanente para que su originalidad y creatividad tome forma en las estrategias de construcción del concepto o relación. Y es en esta etapa, más que en ninguna otra, donde el educador pondrá a prueba el dominio que tiene sobre el tema. Un domino sin el cual se perderá fácilmente.

5.1.2. Enunciación

El lenguaje, que desempeña un papel fundamental en la formación del conocimiento lógico-matemático, se convierte muchas veces en obstáculo para el aprendizaje. Los niños no comprenden nuestro lenguaje. Si partimos de nuestras expresiones les obligaremos a repetir sonidos no ligados a su experiencia. Estas expresiones darán lugar a confusión y se verá aumentada la complejidad para la comprensión de los conceptos y la adquisición de otros nuevos. Por esto, llegados al punto en que el niño ha comprendido a partir de la generación mental de una serie de ideas expresadas libremente con su particular vocabulario, se hace necesario enunciar o simbolizar lo que ha comprendido, respecto a la nomenclatura o simbología correctas: el manejo de los convencionalismos. Este es el **objetivo de esta etapa: poner nombre o enunciar con una correcta nomenclatura**

y **simbología**. En esta etapa, se puede orientar al sujeto de esta forma: “Eso que tú dices ... se dice...”, “Eso que tú escribes como... se escribe...”, “Lo que tú llamas... se llama...”, “Lo que tú expresas de la forma... se expresa...”, “Lo que tú indicas con... se indica...” (...)

5.1.3. Concretización

Es la etapa en la que el **educando aplica, a situaciones conocidas** y ejemplos claros ligados a su experiencia, la estrategia, el concepto o la relación comprendida con su nomenclatura y simbología correctas. Se proponen actividades similares a las realizadas para que el alumno aplique el conocimiento adquirido, y evaluar en qué medida ha disminuido el desafío presentado en la situación propuesta en la etapa de Elaboración.

5.1.4. Transferencia o Abstracción

Etapa en la que el niño **aplica los conocimientos adquiridos a cualquier situación** u objeto independiente de su experiencia. Es capaz de generalizar la identificación de una operación o concepto y aplicarlo correctamente a una situación novedosa, tanto en la adquisición de nuevos contenidos, como en la interrelación con el mundo que le rodea. En muchas ocasiones, no se puede estudiar después de la etapa de Concretización; se confundiría con ella y su independencia como etapa no sería significativa. Existen niños que reproducen, sin dificultad alguna, formas de figuras inmediatamente después de haberlas trabajado y, sin embargo, muchos de ellos no reconocen esas formas en los objetos del entorno en el que desenvuelven su actividad cotidiana, unos días más tarde. Se puede decir, que estos alumnos no han asimilado la relación o conjunto de relaciones trabajadas con anterioridad sobre el concepto. Si esto ocurre, el educador revisará la preparación de las etapas anteriores y su actuación en ellas, desde una investigación-acción.

Por último, resaltamos que las etapas presentadas no se pueden ver como cuatro pasos distintos sino como un todo ligado en el proceso didáctico.

4. Conclusiones

- El material educativo tiene un significado amplio y profundo dado que, es “algo” especialmente preparado con fines educativos y esperamos que la producción crezca

en la medida en que se lo necesita.

- Existen muchos materiales educativos diseñados y elaborados para el área lógico-matemática pero en la actualidad son pocos los docentes del nivel que conocen y manejan tanto creativamente y adecuadamente en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Hacer una lógica-matemática diferente para todos significa dejar atrás viejos temores e inseguridades, absurdos distanciamientos docentes y serias nubes de tiza e incomprensión.
- Es importante recordar que el desarrollo del pensamiento lógico-matemático implica el desarrollo de tres categorías básicas, capacidad para generar ideas, utilización de la representación y comprensión del entorno con profundidad.
- El éxito de las sesiones de aprendizaje depende de la sistematización del aprendizaje en etapas de elaboración, enunciación, concretización y transferencia.

Referencias

- [1] ALCÁNTARA CHILMÁN, Jorge y AYALA FLORES, Ana. Material Educativo. INIDE. Ministerio de Educación. Lima. 1981.
- [2] ALSINA, Claudi; Burgués, Carmen y otros. Enseñar matemáticas. Edit. Grao. Barcelona. 1998.
- [3] BAROODY, A. El pensamiento matemático en los niños. Visor. Madrid. 1988.
- [4] DALE, Edgar. Coming to our senses. The Nex Letter. Columbus, Ohio; School of Education, Ohio State University. Febrero 1966. XXXI. N.º 5.
- [5] FERNÁNDEZ BRAVO, J. A. Los Números en Color de G. Cuisenaire. Seco-Olea. Madrid. 1989.
- [6] GIMENO, Sacristán. Los materiales y la enseñanza: En: calidad educativa I. Gerencia de Centros Educativos. Lima. Consorcio de Centros Educativos Católicos del Perú. Lima. 1992.
- [7] GORGORIÓ, N. y otros. Matemáticas y educación. Retos y Cambios desde una perspectiva internacional. Edit. Grao. Barcelona. 2000.

- [8] KOTHE, S. Cómo utilizar los Bloques Lógicos de Dienes. Teide. Barcelona. 1986.
- [9] LAHORA, C. Actividades matemáticas con niños de 0 a 6 años. Narcea. Madrid. 1996.
- [10] MÁRQUEZ, Ángel. La enseñanza de las matemáticas por el método de los números en color o método cuisenaire. Edit. El Ateneo. Bn. As. 1967.
- [11] MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL PERÚ. Materiales Educativos. Lima. 2000.
- [12] PARCERIZA, Aran. Materiales curriculares. Edit. Grao. Barcelona. 1999.
- [13] RAYMOND V. Wiman. Material didáctico. Ideas prácticas para su desarrollo. Edit. Trillas. México. 1988.
- [14] SHOENFELD, A. Ideas y tendencias en la resolución de problemas. En La Enseñanza de la matemática a debate. Madrid. MEC. 1985.