

Conferencia: orientaciones didácticas al tratamiento de la longitud en la escuela: del reconocimiento de atributos a la comprensión de los procesos de conservación

Por: Mario Alberto Cañon.
Docente Colegio CAFAM
mailto:oxkan_electrico@yahoo.com

Resumen

Con el propósito de abordar el estudio de la enseñanza/aprendizaje de las magnitudes y mejorar las prácticas en el aula, nace la idea de generar una secuencia de actividades diseñada para fortalecer la expresión de conclusiones y estrategias y desarrollar pensamiento métrico. Este propósito se fundamenta en las orientaciones dadas por los lineamientos curriculares sobre la medida, reflexiona sobre las ideas allí expuestas y genera necesidad de profundizarlas. Se pretende generar espacios de discusión acerca de la adquisición del concepto de la magnitud longitud de manera más precisa, abordar el problema de la medida desde los procesos primarios que configuran el desarrollo gradual, las ideas relevantes y por supuesto compartir desde la experiencia las dificultades y las fortalezas.

Presentación

En el ejercicio de planear y diseñar secuencias de actividades, estructuradas en unidades de enseñanza/aprendizaje y desde el punto de vista de la realidad escolar, se pueden presentar varias situaciones adversas como: la estructuración de los planes de estudio en términos de pérdida de secuencialidad y continuidad; la adquisición de referencias claras y precisas sobre lo que se quiere enseñar, como el descuido de los textos escolares en cuanto a la linealidad y continuidad natural del problema de la medida y el difícil acceso a la bibliografía existente sobre la didáctica de las magnitudes. Además de las anteriores dificultades se le suma la de encontrar, crear o preparar actividades apropiadas que cumplan con el objetivo, y la presión mal o bien infundada, sobre lo que se tiene que enseñar y sobre los tiempos en lo que esto tiene que suceder.

Por otro lado, a pesar que el currículo durante años no ha dejado de lado la enseñanza de las magnitudes y su importancia, su trato ha sido hacia el trabajo formal del sistema métrico decimal, sus algoritmos sobre cambio de unidades, la aritmetización de la medida (es decir trabajar únicamente en el aspecto numérico y operacional) y el abuso de la historia para abordar de manera anecdótica la utilización de medidas antropomorfas y medir con ellas algunas longitudes, descuidando así el aspecto esencial de lo que la medida y el acto de medir significa.

Así como lo plantea Chamorro (2003), el reto didáctico va a consistir en encontrar situaciones didácticas que permitan la construcción con significado de los conceptos esenciales de medida. Este trabajo pretende abrir caminos de discusión sobre el desarrollo de la idea de medida de las magnitudes a partir de un proyecto de investigación en su fase Plan Piloto realizada en niños de 5º y 6º, que busca encontrar una ruta clara y precisa desde los inicios del primer ciclo (primaria) hasta segundo y tercer ciclo (secundaria).



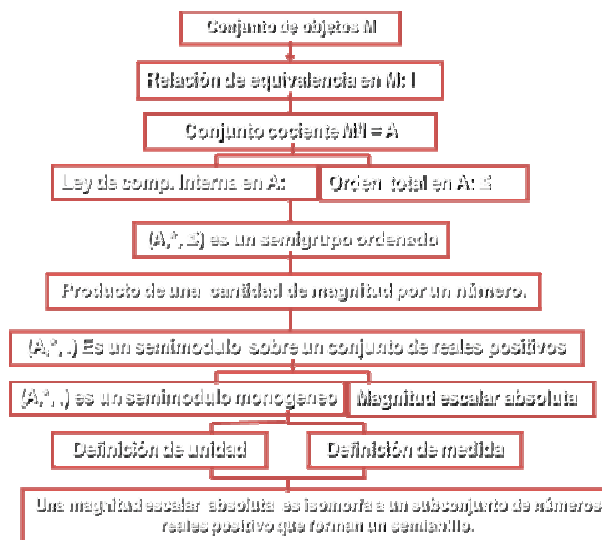
Pensamiento métrico y sistemas métricos

Las ideas centrales que proponen los lineamientos curriculares para el área de matemáticas y que pretenden orientar el trato con la medida refieren en *comprender los atributos medibles (longitud, área, capacidad, peso, etc.) y su carácter de invarianza, dar significado al patrón y a la unidad de medida, y a los procesos mismos de medición; desarrollar el sentido de la medida (que involucran la estimación) y las destrezas para medir, involucrar significativamente aspectos geométricos como la semejanza en mediciones indirectas y los aspectos aritméticos fundamentalmente en lo relacionado con la ampliación del concepto de número.*

De la misma manera los logros que se proponen van encaminados a acompañar a los estudiantes a desarrollar procesos y conceptos como los siguientes:

- La construcción de los conceptos de cada magnitud
- La comprensión de los procesos de conservación de magnitudes
- La estimación de magnitudes y los aspectos del proceso de capturar lo continuo con lo discreto
- La apreciación del rango de las magnitudes
- La selección de las unidades de medida, de patrones y de instrumentos
- La diferencia entre la unidad y el patrón de medición
- La asignación numérica
- El papel del trasfondo social de la medición

Matemática asociada a la construcción del concepto de magnitud



La obra de Chamorro y Belmonte (1994) ofrece sobre este aspecto una explicación precisa sobre el tema.

Todo el proceso inicia a partir de una característica física, o un atributo observable en los objetos, continua con la clasificación de los objetos con respecto a esa característica (conjunto de objetos M) y prosigue según el esquema orientador (ver figura 1.1)⁴⁵

⁴⁵ Para profundizar ver: El Problema de la Medida. Chamorro y Belmonte (1994). Ed. Síntesis

La génesis de la idea de magnitud en el niño

Chamorro y Belmonte (1994) recopilan algunos planteamientos sobre la génesis de la idea de magnitud en el niño, mencionan que se tendrán que superar los estadios como consideración y percepción de una magnitud, conservación de una magnitud, ordenación respecto a la magnitud dada y la relación entre la magnitud y el número.

Es posible observar que estas ideas corresponden y complementan las expuestas por los lineamientos curriculares.

Por otro lado Piaget también habla de estas evoluciones de la idea de medida y propone una serie de estadios que tienen que ver con la manipulación de material concreto:

- Comparación perceptiva directa entre dos objetos
- Desplazamiento de objetos
- Estadio en donde la propiedad transitiva se hace operativa

Además hace referencia a la idea de unidad y enuncia cinco pasos para la constitución de la unidad comenzando por la ausencia de unidad, unidad objetiva, unidad situacional, unidad figural y terminando en la unidad propiamente dicha, proceso que se transforma de una unidad en principio ligada totalmente al objeto a medir (intraobjeto) a una unidad que no depende en absoluto del objeto a medir (interobjeto).

Metodología

Se aborda la investigación bajo los lineamientos de la investigación formativa. Se analizaron los resultados de las pruebas realizadas en el colegio Cafam, las pruebas Timms y Saber, y se estableció la necesidad y prioridad de abordar el problema de la medida. Se generaron y estructuraron orientaciones adecuadas y pertinentes al contexto, a partir de referentes como los lineamientos curriculares, los textos de Chamorro y Belmonte como El Problema De La Medida, y demás textos de didáctica de las magnitudes. Una vez establecidas las orientaciones a seguir, se comenzó a diseñar y elaborar actividades y materiales propios con propósitos específicos que buscan encontrar una ruta clara y precisa sobre el tratamiento adecuado de la magnitud longitud.

La propuesta inicial se llevó a cabo como pilotaje y ha sido implementada en los grados 5º y 6º. La ejecución es realizada por cinco profesores que a través de discusiones retroalimentan los propósitos, las actividades y las orientaciones.

Orientaciones didácticas al tratamiento de la longitud en la escuela: del reconocimiento de atributos a la comprensión de los procesos de conservación.

Las siguientes ideas orientaron la elaboración de actividades y materiales y se consideraron como fases a seguir. Además están basadas en los primeros procesos y conceptos mencionados en los lineamientos curriculares.

- **CONSTRUCCIÓN DE LOS CONCEPTOS DE CADA MAGNITUD:**

Fase 1: Reconocimiento de atributos: Comienza a partir del reconocimiento de los atributos que poseen los objetos y esto se logra cuando se puede identificar en ellos características que los hacen diferentes o iguales unos de otros. Los procesos que se ponen en juego son los de identificación y diferenciación. Es importante en la identificación de atributos de los objetos comenzar a utilizar el lenguaje apropiado manifestándolo siempre por la dualidad (grueso-delgado, largo-corto, liso-corrugado, etc.) y haciendo énfasis en las descripciones verbales que se hacen de los objetos tratando de armar categorías.



Actividad de esta fase⁴⁶:

Objetivo: Identificar cualidades de los objetos y expresarse en torno a ellas.

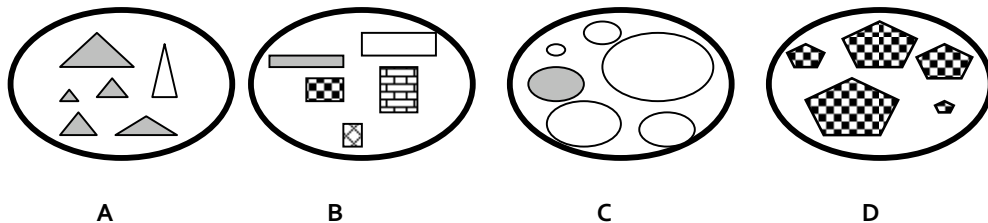
- **Ojos vendados:** se trabaja en binas, uno de ellos se venda los ojos, se le dan varios objetos pertinentes y tendrá que mencionar las características encontradas en él sin utilizar el sentido de la visión. El otro anota los atributos que su compañero menciona y una vez terminado esconde los objetos. Luego intercambian de rol dándose objetos distintos. Al terminar se dejan ver los objetos para comprobar y complementar los atributos.

Fase 2: Clasificación por categorías de atributos: Una vez adelantados los procesos de identificación de atributos en los objetos, se está listo para realizar clasificaciones por categorías para armar agrupaciones de los objetos que tengan esa misma característica (agrupar por color, forma, tamaño, etc). Estas clasificaciones son las que determinan, en un futuro y aplicando la ruta adecuada, si esa característica o atributo es medible o no, por ejemplo al clasificar bajo la categoría forma.

Actividades de esta fase

Objetivo: Clasificar objetos según sus atributos. Determinar criterios y pertenencia de objetos a las clasificaciones.

- **Bloques lógicos:** se pide organizar agrupaciones por color, tamaño, forma. Se realizan preguntas para afianzar el criterio de clasificación, por ejemplo: agrupaciones por tamaño, ¿Es posible encontrar dentro de las agrupaciones objetos que tengan la misma forma y diferente color?, ¿diferente número de lados? Explique.
- **Agrupaciones:** se presentan agrupaciones ya realizadas, y se pregunta sobre el criterio de selección, y la pertenencia de objetos a las colecciones.



¿Cuál fue el criterio (característica común) por la que se organizaron los conjuntos?

¿Puede la figura  estar en el conjunto D? Justifica tu respuesta

Fase 3: Inicio de la relación de orden por medio de comparaciones: Establecido el conjunto de referencia (conjunto M), se va construyendo la relación de equivalencia a la par con la relación de orden, para así poder establecer lo que manifiestan los lineamientos: *La construcción de los conceptos de cada magnitud empieza a construirse cuando se sabe que hay algo que es más o menos que otra cosa y se pregunta: ¿más qué o más de qué? Y se tiene en cuenta la relación "ser más grande*

o ser más pequeño". Se comienza con la relación ser más largo que, y luego con la relación ser más corto que, para luego reversibilizarla y coordinar ambas.

⁴⁶ Presentamos algunas actividades representativas solo de manera descriptiva.

Actividades de esta fase

Objetivo: Clasificar objetos a partir de la característica "ser tan largo como". Identificar longitudes largas y longitudes cortas y ordenarlas.

- **Regletas cusinaire, pitas, pitillos y palos:** se entrega por grupos un juego de regletas, junto con muchas cuerdas, pitillos y tiras de foamy que tienen longitudes iguales a las de las regletas. Se les pide clasificar los objetos bajo la característica "ser tan largo como", organizarlos en grupos, ordenarlos y reflexionar sobre las acciones.
- **Cuerdas:** se entrega a los estudiantes cuerdas de diferentes tamaños para ser organizadas de mayor a menor longitud y luego de menor a mayor longitud. Luego gráficamente se brindan segmentos para determinar los de mayor y menor longitud y ordenarlos.

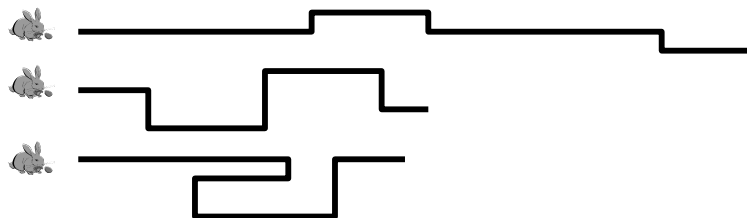
Comprensión de los procesos de conservación de magnitudes

Fase 4: Conservación de magnitud longitud Los procesos de conservación terminan de dar fundamento a la relación de orden en cuanto se establece la relación de igualdad. Al trabajar con materiales concretos en la magnitud longitud la conservación tiene su fundamento en el elemento forma. El proceso ligado a la relación de orden y la conservación es la comparación, ya sea de tipo perceptivo, por desplazamiento o manipulación de los objetos (en la magnitud longitud), ó por composición o descomposición de figuras complejas en mas simples (en las magnitudes área y volumen).

Actividades de esta fase

Objetivo: Comprender los procesos de conservación de longitudes a partir de situaciones concretas.

- **Los alambres:** Consiste en dar al estudiante varios alambres no todos con igual longitud pero si de diferente forma. Una de las primeras preguntas esta encaminada a manifestar perceptivamente cuales alambres son iguales, luego, a manipular los alambres para poder verificar sus hipótesis.
- **Los conejos:** situación grafica sobre tres conejos, cada uno con una ruta distinta y cuyas rutas tienen el mismo largo pero una de ellas llega más lejos que las demás. A través de preguntas es importante lograr que el estudiante pueda diferenciar y establecer relaciones entre "más lejos" vs. "mas largo" y su relación con la conservación de longitudes.



Conclusiones

Al referirnos a las orientaciones y a los resultados de las actividades encontramos:

- A pesar de trabajar con niños de 5º y 6º existen dificultades al tratar de referir y expresar las características de los objetos. Esto implica detenernos a reflexionar sobre la manera que el



estudiante va generando lenguaje (como ancho, angosto, liso, rugoso, grueso, profundo, ancho) indispensable para hablar de atributos de los objetos.


- En las actividades de la fase 2, aunque algunos estudiantes establecen el criterio de clasificación manifiestan por ejemplo, que la figura  de la actividad presentada, puede pertenecer al cuarto conjunto, puesto que se piensa que el criterio no impide que pertenezca a otro conjunto, es decir no es excluyente.
- Surgen respuestas y acciones que no estaban presupuestadas dentro de las orientaciones, como por ejemplo, establecer el criterio de clasificación por dimensión, lo que generó dificultad de comprensión en algunos estudiantes y por ende discusión sobre el tema. Esto repercutió en las orientaciones estableciendo una nueva variable para ser estudiada.
- No se abordó adecuadamente la relación de orden “ser más largo que” y “ser más corto que”, su reversibilidad y su combinación, ya que al presentarles situaciones como las de la figura 1.2, y al pedirles que encuentren la relación B con respecto A, importa el orden en que se presentan los segmentos, es decir, reconocen que A es mayor que B, pero no que B sea menor A.
- El manejo de material concreto generó en los estudiantes interés y motivación, hizo que las explicaciones, argumentos y conclusiones dadas por ellos fueran más comprensibles y generaran discusión. Así mismo, hizo que mejorara la comprensión al abordar situaciones gráficas y en ausencia de material concreto, evocando las acciones para hallar las justificaciones. Este es el caso de la actividad de los alambres y lo referido a los procesos de conservación.
- Hasta ahora las orientaciones no abordan los demás procesos y conceptos mencionados en los lineamientos curriculares. Esta no es una investigación acabada, quedan por generar las demás orientaciones que fundamentan el propósito y ajustar los resultados obtenidos a las orientaciones antes expuestas.



Figura 1.2

Bibliografía

M. E. N. Lineamientos Curriculares para el Área de Matemáticas. 1998.

CHAMORRO, MARIA DEL CARMEN Y OTROS.

El problema de la medida. Editorial Síntesis. 1994.

Tratamiento escolar de las magnitudes y su medida. Didáctica de las matemáticas para primaria. Madrid : Pearson-Prentice Hall, 2003. p. 221-243

PRADA, DE MARIA DOLORES. Como enseñar las magnitudes, las medidas y la proporcionalidad. Editorial Ágora. 1990.

COLEGIO CAFAM. Investigación formativa. Documento de estudio interno. 2007