

Elementos para el desarrollo del pensamiento matemático en la escuela

Jaime Fonseca González

jaimejaimef@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, (Bogotá – Colombia)

Resumen

El desarrollo del pensamiento matemático adquiere especial interés en la política pública sobre el desarrollo de competencias matemáticas. Se encuentra estrechamente ligado a la expresión “ser matemáticamente competente” y es subdividido en numérico, espacial, métrico, aleatorio o probabilístico y variacional. Cada uno de éstos se expresa en acciones de pensamiento del individuo y puede ser develado en la actividad matemática que despliega durante la realización de tareas matemáticas. De lo anterior, el taller propone actividades para profesores de matemáticas de formación inicial y en ejercicio, para que por medio de la documentación y reflexión sobre la actividad matemática propia o de otro, identifique acciones del pensamiento matemático en la realización de tareas matemáticas.

Palabras clave: Pensamiento matemático, pensamiento numérico, pensamiento geométrico, pensamiento métrico.

1. Temáticas

El taller tiene la intención de ofrecer a los asistentes, elementos teóricos y prácticos para la comprensión del pensamiento matemático de estudiantes de la Educación Básica y Media. Esto mediante la reflexión sobre la actividad matemática en la realización de tareas matemáticas.

2. Objetivos

- Reconocer elementos propuestos en la literatura sobre pensamiento matemático en la actividad matemática de estudiantes de Educación Básica y media.
- Identificar acciones del pensamiento matemático en la actividad matemática de estudiantes de Educación Básica y Media.

3. Referentes teóricos básicos

El desarrollo del pensamiento matemático ha venido adquiriendo especial interés en la comunidad académica por su función en el aprendizaje de las matemáticas y en los profesores por su inclusión en la conceptualización de las competencias matemáticas; lo anterior ha influenciado fuertemente la política pública en educación y el currículo de matemáticas.

Para Chamorro (2012, citado en Escudero, Rojas & Llanos, 2012), la expresión “ser matemáticamente competente” se relaciona con la capacidad para realizar tareas matemáticas, comprender las razones por las que se emplea tal o cual noción o proceso en su realización y para argumentar la conveniencia de su uso. Más explícitamente, esta expresión la relaciona con cinco aspectos de la actividad matemática, a saber: la comprensión conceptual; llevar a cabo procedimientos y algoritmos de manera flexible, eficaz y apropiadamente; habilidades de comunicación y argumentación matemática; pensamiento estratégico: formular, representar y resolver problemas; y tener actitudes positivas hacia las situaciones matemáticas.

En coherencia con este planteamiento, el MEN (2006) propone cinco procesos generales que definen la expresión “ser matemáticamente competente”: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar; formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. Así, la expresión en cuestión, se vincula a la destreza, eficiencia y eficacia del individuo en el desarrollo de los procesos generales enunciados. Se aclara que la propuesta de clasificación de los procesos generales no pretende abarcar todos los procesos de la actividad matemática ni considerar cada uno como categorías excluyentes unas de otras; por el contrario argumentan que “el proceso de formular y resolver

problemas involucra todos los demás con distinta intensidad en sus diferentes momentos” (MEN, 2006, p. 52).

No obstante, MEN (2006) indica que “Ser matemáticamente competente se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional”. (p. 56)

Se diferencia el pensamiento lógico, del matemático, pues el primero actúa por medio de operaciones sobre las proposiciones, y si bien encuentra en las matemáticas un lugar propicio para su desarrollo, “cualquiera de las áreas curriculares o de los ejes transversales del trabajo escolar se puede y se debe desarrollar el pensamiento lógico” (MEN 2006). Por el contrario, el pensamiento matemático es específico del área y requiere especial atención, sin desconocer por ello, que es función de la enseñanza de las matemáticas, favorecer el desarrollo del pensamiento lógico.

Para efectos de la planeación de este taller, se consideraron tres de los cinco tipos de pensamiento matemático. Su elección no es por jerarquía, pues todos son igualmente importantes, sino al dominio, experiencia y experticia del tallerista. Si bien el MEN (2006) hace una presentación breve de cada uno de los cinco tipos de pensamiento, se han considerado otros referentes que los caracterizan más ampliamente y exponen indicadores precisos que los definen y facilitan su identificación en la actividad matemática de los estudiantes.

El pensamiento espacial y los sistema geométricos

El MEN (1998), define el pensamiento espacial como “el conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones o representaciones materiales” (p. 37). En correspondencia, la propuesta de Hoffer (1990, citado en Galindo 1996) indica que la enseñanza de la geometría debe propiciar el desarrollo de habilidades con una naturaleza claramente geométrica, a saber: las habilidades visual, verbal, lógica, para dibujar y para modelar. A su vez, vincula el desarrollo de estas habilidades con el reconocido modelo de Van Hiele, que describe el aprendizaje de la geometría con cinco niveles de

comprensión de los conceptos geométricos, los cuales constituyen en sí mismos, niveles y momento del proceso de aprendizaje; éstos, no se pueden concebir como elementos discretos, sino que hay continuidad entre ellos. Los niveles del modelo son: Reconocimiento, análisis, ordenamiento, deducción y rigor.

Con la anterior propuesta, Hoffer (1990, citado en Galindo 1996) caracteriza el desarrollo de las habilidades del pensamiento geométrico para cada uno de los cinco niveles del modelo de Van Hiele y los expone en una tabla de doble entrada, de modo que facilita la comprensión del pensamiento geométrico en la escuela.

El pensamiento métrico y sistemas de medida

Para el MEN (2006), el pensamiento métrico involucra “la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones” (p. 63). Siguiendo esta propuesta, Poveda (2012) caracteriza la comprensión sobre las magnitudes y su medición en niños pequeños mediante acciones y procesos que describen la enseñanza y aprendizaje, y traen consigo acciones del pensamiento para su realización. Estos son: La identificación de la magnitud, establecer relaciones de orden y equivalencia entre magnitudes, la necesidad de la conservación de la cantidad de una magnitud, medir eligiendo unidades no convencionales y convencionales, decidir sobre la unidad y el patrón de medida más adecuado, estimar la medida, precisión y exactitud en la medida, construir y usar instrumentos de medida.

El pensamiento numérico y los sistemas numéricos

Castro (2008, citado en Bosch, 2012) indica que “el pensamiento numérico trata de aquello que la mente puede hacer con los números, y que está presente en todas aquellas actuaciones que realizan los seres humanos relacionadas con los números” (p. 20). Agrega que desde un punto de vista psicológico, Dehaene (1997, citado en Bosch, 2012) es posible vincular el Pensamiento Numérico y Sentido Numérico; este último entendido como “una forma especial de pensar sobre los números, no algorítmica, que

conlleva una profunda comprensión de su naturaleza así como de las operaciones que se pueden realizar entre ellos” (Castro 2008, citado en Bosch, 2012). También afirma que “la habilidad de usar el sentido numérico juega un papel integral en la resolución de problemas”(p. 20) y que “un buen sentido numérico se muestra útil tanto para el establecimiento de la magnitud y el tipo esperado de números respuesta, como para ayudar a seleccionar la operación apropiada” (p. 20). Por su parte, Alsina (2006, citado en Bosch, 2012) define el sentido numérico como “la capacidad de aplicar buenos razonamientos cuantitativos en situaciones reales, y también se refiere a la capacidad de emplear, en diversos contextos, los números y operaciones de manera flexible y poder emitir juicios sobre informaciones y/o resultados numéricos” (p. 21). Así, el sentido numérico acoge las operaciones mentales, los razonamientos cuantitativos, la capacidad de usar los números y las operaciones, y la argumentación sobre la información o resultados.

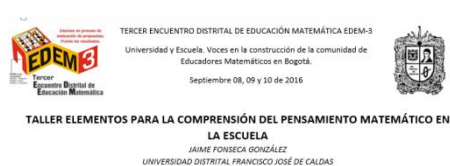
Por su parte, Rico y Castro (1995), definen el pensamiento numérico como: “la línea de estudio e investigación en Didáctica de la Matemática que se ocupa de fenómenos de enseñanza, aprendizaje y comunicación de conceptos numéricos en el Sistema Educativo en el medio social. El Pensamiento Numérico estudia diferentes procesos cognitivos y culturales con que los seres humanos asignan y comparten significados utilizando estructuras numéricas. (p. 167)

Así, se diferencia el pensamiento numérico y el sentido numérico, al poner el segundo como un objeto de estudio del primero, de modo que el pensamiento numérico constituye el conocimiento sobre los fenómenos de enseñanza, aprendizaje y comunicación de conceptos numéricos.

4. Propuesta de actividades

El taller busca relacionar a los asistentes con algunos elementos conceptuales sobre el pensamiento matemático y dar elementos para identificar acciones propias de éste en la realización de tareas matemáticas. Para lograrlo, se propone reflexionar sobre las acciones del pensamiento matemático evidenciadas en su propia actividad matemática en la realización de una tarea. De este modo, el taller se desarrolla en cuatro momentos:

- **Momento 1.** Los asistentes conforman equipos de trabajo y según sus intereses eligen un tipo particular de pensamiento matemático. Según su elección, se le asigna una lectura sobre el tipo de pensamiento matemático elegido, en donde se define, caracteriza y expone acciones externas del pensamiento. Los documentos elegidos fueron: El desarrollo del pensamiento métrico en los primeros grados (Poveda, 2012); Pensamiento Numérico y Sistemas Numéricos (Obando, Vanegas & Vásquez, 2006); Desarrollo de habilidades básicas para la comprensión de la geometría (Galindo, 1996).
- **Momento 2.** Terminada la lectura, y según el tipo de pensamiento elegido por el equipo de trabajo, se entrega una tarea planeada para desarrollar. Se asignan algunos materiales que pueden ser útiles para la realización. Además, cada equipo elige algunos integrantes que asumirán el rol de resolutores y otros de observadores reflexivos del proceso. Las tareas son:



MÓDULO – PENSAMIENTO MÉTRICO

Sobre su mesa encontrará dos figuras planas. Determine cuál de las dos tiene mayor área superficial.



MÓDULO – PENSAMIENTO NUMÉRICO

En clase de matemáticas, el profesor Pedro presenta a los niños un número "muy especial"; es el 12.345.679. Juanito le pregunta por qué es especial y el profesor le solicita que piense en un dígito. Juanito dice 8, así que el profesor le indica que al multiplicar el número 12.345.679 por 72, su producto es 888.888.888, por ello es especial.

Al respecto es posible preguntarse:

- ¿Qué habría pasado si Juanito dice otro dígito?
- ¿Por qué ocurre este hecho?
- ¿Existen otros números especiales?
- ¿Puedo encontrar uno más?
- De hecho ¿existirá una estrategia para encontrar números con la misma propiedad que hace especial al 12.345.679?

TERCER ENCUENTRO DISTRITAL DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA EDEM-3
 Universidad y Escuela. Voces en la construcción de la comunidad de Educadores Matemáticos en Bogotá. Septiembre 08, 09 y 10 de 2016

TALLER ELEMENTOS PARA LA COMPRESIÓN DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LA ESCUELA
 JAIME FONSECA GONZÁLEZ
 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

MÓDULO – PENSAMIENTO GEOMÉTRICO ESPACIAL

Los **rosesones**, también denominados grupos de Leonardo de Vinci, se denomina a la figura plana formada por otra figura (llamada pétalo) que se repite exactamente igual alrededor de un punto fijo central. Los rosesones, fueron muy empleados por el artista en la decoración de ventanas de sus capillas y sus colores suelen ser llamativos y se mantienen iguales en las partes de los pétalos (ver la siguiente imagen). Dado que las relaciones entre el arte y la geometría pueden constituir un ámbito para la enseñanza, la actividad gira en torno a ella.



Actividad 1. Coloree el siguiente rosetón

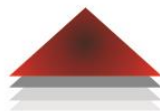


- Momento 3.** Considerando las acciones del pensamiento matemático como categorías de análisis, se creó un formato de observación para que tanto observadores reflexivos y resolutores organizaran las acciones del pensamiento matemático que evidencian en la realización de la tarea propuesta.
- Momento 4.** Con la intención de familiarizar a todos los asistentes con los tres tipos de pensamiento abordados, cada equipo expone las características del tipo de pensamiento elegido y las acciones del pensamiento que evidenció durante la realización de la tarea.

Referencias bibliográficas

- Bosch, M. (2012). Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles. *Revista Educación Matemática en la Infancia*. 1(1), 15-37.
- Escudero, R. Rojas, C., Llanos, H. (2012). Procesos matemáticos ¿Qué es ser competente matemáticamente? En Arteta, J., Escudero, R., Rojas, C., Martínez, R. Jiménez, M., Garrido, L., Álvarez, S., Llanos, H. Londoño, N., Rodríguez, M. Acosta, M., Solano, M. Jiménez, J., del Rosario, M., Ramos, A., Loaiza, M, Cantillo, O., Páez, L., Salgado, A., Vasco, C., Badillo, E. (Eds.) *Los fraccionarios en primaria: retos, experiencias didácticas y alianzas para aprender matemáticas con sentido*. (pp. 55-65). Barranquilla, Colombia: Editorial Universidad del Norte.

- Galindo, C. (1996). Desarrollo de habilidades básicas para la comprensión de la geometría. Revista EMA 2(1), 49-58.
- MEN, (2006). Estándares básicos de competencias. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio.
- MEN (1998). Lineamientos Curriculares: Matemáticas. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio.
- Obando, G., Vanegas, M., Vásquez, N. (2006). Pensamiento numérico y sistemas numéricos: modulo 1. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquía.
- Poveda, M. (2012). El desarrollo del pensamiento matemático en la educación básica primaria. Módulo programa Conéctate con la educación. Bogotá – Colombia. Recuperado de <http://www.escuelasqueaprenden.org/imagesup/El%20desarrollo%20del%20pensamiento%20metrico%20en%20los%20primeros%20grados.pdf>
- Rico, L., Castro, E., (1995). Pensamiento numérico en educación secundaria obligatoria. En Callejo, H., Bolea, P., Cid, E., Rico, L., Castro, E. (Eds.), Aspectos didácticos de matemáticas (pp. 163-182). Zaragoza, España: Editorial Universidad de Zaragoza.



Regresar al índice general