

Caracterización del proceso de generalización en Primaria

*Diana Paola Piedra Moreno**

RESUMEN

La disciplina de las matemáticas trata con entidades abstractas, y la herramienta que permite comprender lo abstracto es el razonamiento; este implica el desarrollo, la justificación y el uso de las generalizaciones. Por ello desde la misma esencia de las matemáticas la generalización constituye un proceso de gran importancia que debe ser estudiado en el campo de la educación, reconociendo como primordial su desarrollo en la escuela, incluso desde los primeros grados de

escolaridad. A estos planteamientos se agrega la necesidad y preocupación por comprender dicho proceso; de esta manera, las implicaciones para la elaboración de una caracterización del proceso de generalización en primaria desde una propuesta teórica de etapas de aprendizaje es el objeto central de este estudio.

Palabras-clave. Generalización, razonamiento, proceso de enseñanza-aprendizaje, educación primaria, construcción social del conocimiento.

* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. – Semillero Crisálida - LEBEM (Crisálida).
Dirección electrónica: dppiedram@correo.udistrital.edu.co

PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Desde los planteamientos de la Ley General de Educación (Congreso de la república de Colombia, 1994), la Educación Primaria tiene como uno de sus objetivos el desarrollo del conocimiento matemático necesario para manejar y usar procesos lógicos. La generalización se estructura de procesos lógicos y por esto se afirma que desde las políticas implementadas en el país es necesario su trabajo desde la Educación Primaria; adicionalmente, para autores como Kieran (1989, citado en Trujillo, Martínez, & Molina, s.f) la no experiencia de los estudiantes en trabajos relacionados con la búsqueda de patrones desde sus primeros años de escolaridad prolonga dificultades relacionadas con labores algebraicas en la Educación Secundaria. Siguiendo con lo anterior, es necesario que el trabajo con la generalización sea una realidad dentro de las aulas. El problema, según Mason, J. (1999), es que la generalización está como tópico dentro del currículo, pero no se le ve su importancia y el reto está en asegurar que los niños acepten la invitación de usar sus capacidades para conjeturar, como aspecto clave de la actividad matemática.

Para algunos docentes trabajar con procesos de generalización es un asunto que se contempla en bachillerato y no en primaria. Para Cambriglia, V. (2006), este hecho puede explicarse por la interpretación de lo generalizable como proceso estrictamente formal; pese a esto según esta autora la generalización debe trabajarse en la Educación Primaria, contemplando la dimensión social de la construcción del conocimiento, y la mayoría de trabajos que se encuentran abordan y caracterizan dicho proceso desde una postura ajena a la formación de niños. Siguiendo con esta idea se requiere caracterizar el proceso de generalización con una visión acerca de qué etapas están inmersas en el proceso de aprendizaje en primaria contemplando la dimensión social de la construcción del conocimiento.

MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

La generalización se contempla como un proceso (no como producto) ante alguna interacción patronal. Esto está en concordancia con una de las caracterizaciones de la generalización como el proceso de *"extender deliberadamente el rango de razonamiento o comunicación más allá del caso o casos considerados, identificando explícitamente y exponiendo similitud entre casos, o aumentando el razonamiento o comunicación a un nivel donde el foco no son los casos o situación en sí mismos, sino los patrones, procedimientos, estructuras, y las relaciones a lo largo y entre ellos"* (Kaput, 1999, citado en

Trujillo, Martínez, & Molina, s. f, pág. 2). Siguiendo con esta idea, existe primero lo general (similitud entre casos) y luego lo generalizado (comunicación más allá de los casos); estos serían elementos primordiales a la hora de hablar de fases de generalización. Según Radford (1991) hablar de un paso de la generalidad a la generalización es un proceso que está ligado con el pensamiento algebraico, en el cual el simbolismo y la geometría tienen un papel importante: el símbolo por representar lo desconocido con un carácter de variabilidad formando un lenguaje discursivo propio del álgebra, y la geometría por ser herramienta manipulativa, intuitiva, deductiva y analítica en la que existen magnitudes desconocidas asociadas con el lenguaje discursivo. Entonces desarrollar pensamiento algebraico no se realiza únicamente en bachillerato ya que está implícito un proceso, que se puede iniciar desde los primeros grados de escolaridad.

Para complementar esta idea, Mason, J. (1999) dice que los estudiantes, desde su ingreso en la escuela, pueden detectar patrones y expresar su generalidad; además, que la actividad de hallar un significado a partir del uso de las capacidades naturales hace real el disfrutar las matemáticas, ya que se permite abrir un proceso mental, para darle sentido al mundo general y numérico. Uno de los procesos involucrados en la actividad de generalizar es el razonamiento matemático.

Para Russell, S. (1999), el razonamiento es la herramienta para entender lo abstracto, es decir, pensar propiedades de los objetos para desarrollar generalizaciones; de este modo el razonamiento sería la capacidad de desarrollar, justificar y usar las generalizaciones. Para Piaget (citado por Russell 1999) los niños de 2 a 11 años están en una etapa de operaciones concretas, en la cual existe un aferramiento al objeto y nunca una abstracción; es indudable que se puede aprovechar la geometría para el paso de lo concreto a lo formal, durante el desarrollo del proceso de generalización que debe darse desde los primeros grados de escolaridad. También se reconoce que el proceso de generalizar, según Cambriglia, V. (2006), contempla la dimensión social ya que para ella la constitución de prácticas de generalización requiere de procesos de intercambio y discusión en el aula, permitiendo por medio de la validación (la autora asume la teoría de situaciones didácticas de Brousseau) que se refuten o se aprueben conjeturas formuladas por los mismos estudiantes. Adicionalmente, para Vygotsky (1978), en la formación de un concepto se liga el símbolo de la palabra a un atributo general; por esto es importante que los estudiantes formulen conjeturas verbales sobre el fenómeno que transcurre en una secuencia.

METODOLOGÍA

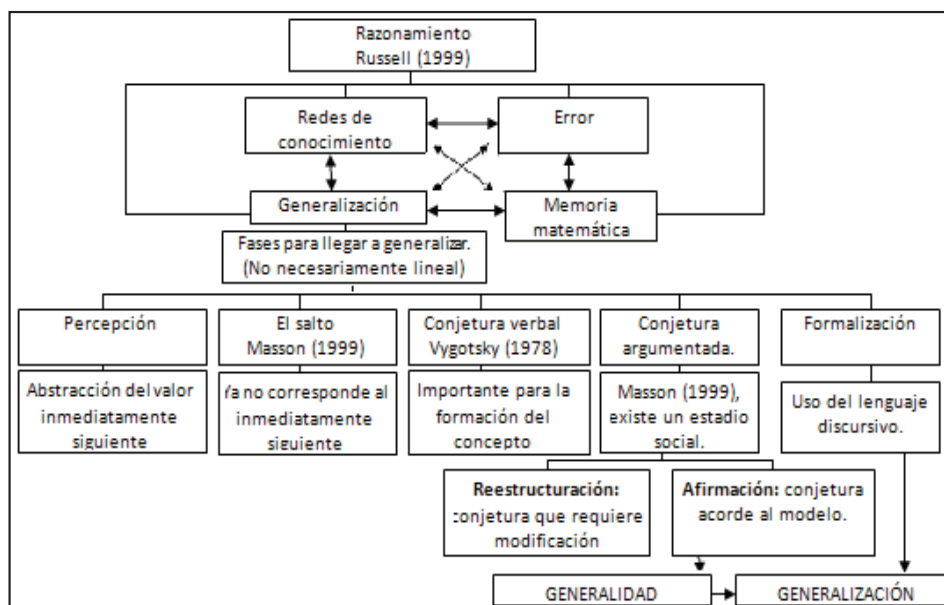


Ilustración 1. Posturas propias y documentales

Para caracterizar el proceso de generalización en primaria desde las etapas de aprendizaje, se recurrió a un análisis teórico para conformar una triangulación de información, que cruzara posturas de diferentes autores frente a la generalización. Finalmente se usó un mapa para consolidar las posturas de autores y las nuevas propuestas, esto puede apreciarse en la ilustración 1 cuya explicación se encuentra en el análisis de los datos.

ANÁLISIS DE DATOS

Tras analizar los documentos de los autores consultados que ya fueron sustentados en el presente marco teórico, se prosiguió a hacer cruces y construcción teórica de las etapas del proceso de generalización; esto se presenta a continuación. Con lo documental se llegó a que el razonamiento puede emplearse como herramienta para generalizar y esto forma parte de un proceso y por ello se pueden proponer unas fases en las que se evidencia una serie de elementos para llegar a la generalización en primaria, destacando que dichas fases no se desarrollan necesariamente de forma lineal:

Fase 1 "percepción": aquí el estudiante se vale de sus capacidades para encontrar el valor inmediatamente siguiente que adquiere una secuencia,

haciendo uso de su percepción, es decir, que realiza por medio de sus sentidos una abstracción de la secuencia; cabe destacar que para primaria, es importante el uso de la percepción visual, del tacto o de un contexto significativo; por ello se puede hacer uso del lenguaje natural-cotidiano del niño o de la geometría como herramienta visual y manipulativa. En el ejemplo 1, un estudiante en esta fase diría que la rana avanza 10 metros, abstrae el patrón inmediatamente siguiente.

Fase 2 "el salto": para esta fase, el niño, aparte de realizar la abstracción del patrón inmediatamente siguiente, logra por medio de un salto obtener nuevamente un componente de la secuencia, que ya no corresponde al inmediatamente siguiente; dicha abstracción ya lo está incitando a encontrar una regla con la cual puede obtener cualquier componente de la secuencia. En el ejemplo 2 un niño en esta fase diría que la rana avanza en el quinto salto 10 metros, y en el quinceavo salto 30 metros; abstrae el patrón inmediatamente siguiente y uno correspondiente a un salto.

Si la rana salta 1 vez, avanza 2 metros.
Si la rana salta 2 veces, avanza 4 metros.
Si la rana salta 3 veces, avanza 6 metros.
Si la rana salta 4 veces, avanza 8 metros.
Si la rana salta 5 veces, avanza (¿?) metros.
Si la rana salta 15 veces, avanza (¿?) metros.
Ejemplo 1. Fase de percepción

Fase 3 "conjetura verbal": según Vygotsky (1978), en la formación de cualquier concepto se liga el símbolo de la palabra a un atributo general de cualquier objeto; por esto es importante que los estudiantes realicen conjeturas verbales sobre el fenómeno que transcurre en una secuencia. Un estudiante en esta fase diría, con su lenguaje verbal, que para obtener los metros que salta la rana, se puede multiplicar por dos el número del salto.

Fase 4 "conjetura argumentada": aquí el niño pone a prueba su conjetura verbal; como lo menciona Mason (1999) un individuo hace una conjetura y reta a otros para que digan si están o no de acuerdo. Durante este proceso pueden existir dos caminos: uno cuando los sujetos retados están de acuerdo con la conjetura y logran argumentarla, o cuando no existe un desacuerdo y el sujeto que realizó la conjetura debe reestructurarla. A continuación se explican las dos sub-fases.

Sub fase "reestructuración": nuevamente usando aportes de Mason (1999), se encuentra que el propósito de hacer una conjetura es ponerla fuera de uno mismo, de manera que los demás aporten y ayuden a encontrar cosas que antes no se habían observado y realizarle una modificación si es necesario; dicha modificación se efectúa cuando gracias a los aportes de otros sujetos, se entra a un problema cognitivo, en el cual se realizan adaptaciones a un problema.

Sub fase "afirmación": esta fase también requiere de un aporte social, pero que sirve para garantizar que la conjetura que se hizo es acertada también para los demás, entonces se está listo para una fase de formalización. Cabe destacar que es en esta fase en la que se logra llegar a la generalidad, pero aún no se consigue llegar a una expresión generalizada.

Fase 5 "formalización": gracias a esta fase, se puede pasar de un lenguaje verbal a un lenguaje formal característico de las matemáticas. Reconociendo la letra como variable y número generalizado, ya que, como menciona Socas (1989), estas dos interpretaciones de la letra están ligadas porque cuando se logra generalizar un patrón, se está teniendo en cuenta su variabilidad dentro de un conjunto numérico. Entonces se puede decir que en esta fase se logra efectuar una representación simbólica generalizada, ya que se escribe con un lenguaje discursivo propio de las matemáticas, usando un lenguaje matemático para concretar las generalidades encontradas.

CONCLUSIONES

Caracterizar el proceso de generalización en primaria a partir de las fases o etapas de aprendizaje desde una metodología teórica es una labor que puede ser complementada por medio de la práctica misma del profesor de matemáticas; es por ello que se afirma que lo presentado es un trabajo no concluido, pero incitador a sumergirse en una de las líneas de investigación centradas en el álgebra cuyo enfoque es el de la generalización de relaciones y estudio de patrones, que puede ser enfocado a la Educación Primaria. A modo de conclusión también se puede incluir que pensar en las fases de percepción, salto, conjetura verbal, conjetura argumentada y formalización permite abarcar la dimensión social de la construcción del conocimiento, partiendo de una etapa en la cual el estudiante usa su percepción desde una operación concreta que puede estar en el contexto matemático, en el geométrico o en el cotidiano, permitiendo que el proceso de generalización en primaria pueda llegar a ser una realidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cambriglia, V. (2006). *Procesos de generalización en matemática en la transición primaria – media*. Recuperado el 17 de Enero de 2012, de http://www.famaf.unc.edu.ar/rev_edu/documents/vol_22/pro_Cambriglia_tra.pdf
- Congreso de la República de Colombia. (1994). *Ley General de Educación (Ley 115 de Febrero 8 de 1994)*. Bogotá.
- Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (1988). *Pensar matemáticamente*. Barcelona: Labor.
- Radfor, L. (1991). *The roles of geometry and arithmetic in the development of algebra: historical remarks from a didactic perspective*. Recuperado el 15 de Octubre de 2010, de <http://www.laurentian.ca/NR/rdonlyres/9154827D-20AB-4FD3-B0DE-2987C25D7C46/0/LuisRadfordTheRolesofGeometryandArithmetic.pdf>
- Russell, S. (1999). *Razonamiento matemático en los primeros grados*. Massachusetts.
- Socas, M. (1996). *Iniciación al álgebra*. Síntesis.
- Trujillo, P., Martínez, E., & Molina, M. (s.f). *El proceso de generalización : un estudio con futuros maestros de primaria*. Recuperado el 15 de septiembre de 2011, de http://funes.uniandes.edu.co/1587/1/PAOLA-Trabajo_completo.pdf
- Vygotsky, L. (1978). *Pensamiento y Lenguaje*. Madrid.