

Estrategias asociadas al proceso de generalización: Una experiencia con estudiantes de quinto primaria

XIOMARA CORREDOR SANTOS
xiomy_1121@hotmail.com
Universidad Industrial de Santander(Estudiante)

MÓNICA PINEDA BALLESTEROS
monypin23@gmail.com
Universidad Industrial de Santander(Estudiante)

SOLANGE ROA FUENTES
sroa@matematicas.uis.edu.co
Universidad Industrial de Santander (Profesora)

Resumen. En este escrito se dan a conocer las estrategias usadas en el proceso de generalización por estudiantes entre 9 y 12 años, a partir del estudio de situaciones sobre patrones en diferentes representaciones. Hemos considerado las estrategias de generalización propuestas por Lannin (2005): Explícitas y no Explícitas. Las evidencias muestran que los estudiantes logran emplear las estrategias mencionadas, para facilitar la visualización del patrón que describe cada secuencia. El desarrollo de cada actividad deja ver que a medida que los estudiantes se familiarizan con este tipo de situaciones, mejoran de manera significativa su capacidad para razonar algebraicamente.

Palabras clave: Proceso de generalización, estrategias, patrones, razonamiento algebraico.

1. Introducción

La experiencia obtenida a partir nuestro proyecto titulado “Proceso de generalización: Una perspectiva de estudiantes de básica primaria”, nos dejó algunos interrogantes, específicamente en lo referente al proceso que llevan a cabo los estudiantes al abordar situaciones que conducen al proceso de generalización. Los resultados obtenidos dejan ver que después de un proceso de instrucción, los estudiantes logran identificar algunos patrones en secuencias numéricas y geométricas, sin embargo, tienen grandes dificultades con el paso de una fase a otra (Ver, Describir y Escribir), especialmente de Describir a

Escribir; pues les resulta complejo llegar a una generalización ya sea de manera verbal o mediante una expresión. Por esto, emergen estrategias como las propuestas por Lannin (2005) y Sánchez, García y Mora (2008), que permita a los estudiantes percibir de manera más clara el patrón que describe la secuencia. Ese trabajo deja evidencia de algunas estrategias que usan los estudiantes para lograr identificar de forma exitosa el patrón que describe cada secuencia ya sea de tipo numérico o geométrico; algunas de esas estrategias son: Comparar, Representar, Relacionar, Comunicar e Invertir. Con esta investigación pretendemos hacer énfasis en el tipo de estrategias que usan los estudiantes para abordar patrones, guiándonos por las estrategias de generalización expuestas por Lannin (2005).

El objetivo de este escrito es mostrar un ejemplo, donde se visualiza la presencia de los dos tipos de estrategias (Explícitas y no Explícitas), en la solución de una situación planteada a los estudiantes de quinto primaria, con edades entre nueve y doce años.

A continuación exponemos los principales elementos mediante los cuales se estructura esta investigación, a partir del estudio de trabajos previos que sobre el tema han sido desarrollados, los elementos teóricos que nos permiten comunicar nuestros datos y el método que guía nuestro trabajo.

2. Aspectos teóricos

Para el desarrollo de este trabajo, se tendrá en cuenta el proceso de generalización y las estrategias propuestas por Lannin (2005); nuestro interés de estudio se basa en observar la forma en que los estudiantes identifican patrones en secuencias numéricas y geométricas, además de cómo abordan dichas situaciones empleando las estrategias de generalización.

Proceso de generalización. El razonamiento algebraico y el proceso de generalización son aspectos que se complementan; según Godino y Font (2003) “el razonamiento algebraico implica representar, generalizar y formalizar patrones y regularidades en cualquier aspecto de las matemáticas” (p. 8); pues al abordar el estudio del álgebra estos aspectos, forman parte esencial del trabajo matemático que se lleva a cabo en el aula.

Por su parte, Butto y Rojano (2009) dicen que el proceso de generalización:

...trata de que los niños aprendan a percibir patrones y sean capaces de expresar y escribir el patrón mediante actividades que involucren el razonamiento acerca de patrones en gráficas, patrones numéricos y figuras, entre otras actividades. En esta ruta, se espera que los niños puedan detectar similitudes, diferencias, recurrencias, así como generalizar operaciones aritméticas partiendo de casos particulares. (p. 4).

Estrategias en la solución de patrones geométricos y numéricos. Resulta interesante indagar a cerca de las estrategias que usan los estudiantes para generalizar una secuencia, y más aún cuando se ha evidenciado que estas estrategias son fundamentales para extraer de manera eficaz las principales características que la describen; al respecto Lannin (2005), divide las estrategias en dos categorías: a) estrategias explícitas que permiten el cálculo directo de un valor particular de la variable dependiente, dado un valor de la variable independiente y b) estrategias no explícitas.

No explícitas

Contar: Hacer un dibujo o la construcción de un modelo para representar la situación de contar el atributo deseado.

Recursiva: Basándose en el término o términos anteriores en la secuencia para determinar el siguiente termino.

Explícitas

Todo objeto: El uso de una porción como unidad para la construcción de una unidad más grande de multiplicar (por ejemplo, 3 manzanas cuestan \$8 entonces 9 manzanas cuestan \$24). Puede o no puede haber un ajuste adecuado de sobre o subestimación.

Supongo y compruebo: Adivinar una regla sin tener en cuenta por qué esta regla podría funcionar. Por lo general, esta implica experimentar con distintas operaciones y los números proporcionados en la situación del problema.

Contextual: La construcción de un imperio basado en la información proporcionada en la situación; relacionando la regla a una técnica de conteo.

3. Método

El método que guía nuestro trabajo fue desarrollado en tres fases, con ellas buscamos encontrar evidencias sobre las estrategias usadas por estudiantes de quinto primaria al abordar el proceso de generalización mediante secuencias de tipo geométrico y numérico.

Prueba diagnóstica. Diseño, análisis y aplicación de una prueba diagnóstica a dos grupos de estudiantes de quinto de primaria (un total 79 estudiantes).

Diseño y desarrollo de una secuencia de enseñanza. Teniendo en cuenta los resultados de la fase anterior, diseñamos y aplicamos durante dos horas semanales 5 actividades, con dos cursos de quinto primaria. Cada una de ellas cuenta con un análisis a priori que describe el tipo de acciones específicas que esperamos los estudiantes desarrollen, cómo dichas acciones se relacionan con las tres actividades básicas del proceso de generalización y el tipo de estrategias metodológicas que se tienen en cuenta en el desarrollo de cada actividad.

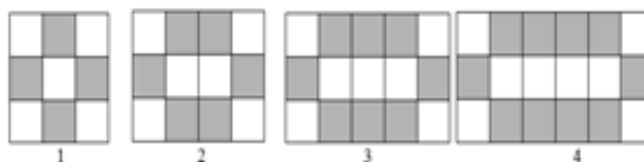
Entrevista. El desarrollo de esta entrevista, nos ayudó a determinar de manera más específica las principales estrategias usadas por los estudiantes para alcanzar el proceso de generalización después de la fase anterior.

Con este método esperamos identificar las principales estrategias que requiere el proceso de generalización (Lannin, 2005), y a partir de ellas, plantear ideas didácticas sobre cómo potenciar este proceso en los primeros años escolares.

4. Descripción de las estrategias

En esta sección mostraremos las principales estrategias que usan los estudiantes para generalizar basándonos en un trabajo de clase que fue desarrollado con un total de 79 estudiantes. Esta actividad estaba conformada por la siguiente situación.

Sara construye una secuencia de figuras utilizando baldosas grises y blancas acomodándolas de la siguiente manera:



Responde las siguientes preguntas, explica todo tu razonamiento con tus propias palabras, con dibujos o cálculos.

- Representa la 5ª y 6ª figura de la secuencia.
- ¿Cuántas baldosas tendrá en total la figura 30?
- ¿Qué figura de la secuencia tiene 81 baldosas?

Ayuda a Sara a encontrar una expresión que le permita saber cuántas baldosas grises y cuántas blancas tendrá cualquier figura de la secuencia.

Al inicio del trabajo se evidenció que gran parte de los estudiantes lograban visualizar las principales características de la secuencia, logrando identificar que las tabletas blancas del centro de la figura, coincidían con la posición de la misma; sin embargo encontramos que su mayor dificultad se centra en hallar una expresión que modele la secuencia. Por tanto, encontramos interesante indagar más a fondo sobre las diferentes estrategias que usan los estudiantes al pasar de una fase a otra, basándonos en las estrategias descritas por Lannin (2005):

No explícitas

- **Contar.** Esta estrategia fue empleada al evidenciar que la cantidad de tabletas blancas coincidía con la posición de la figura.
- **Recursiva.** Los estudiantes notaron que las baldosas aumentan a medida que avanzan de posición.

Explícitas

- **Todo objeto.** Esta estrategia lleva a que los estudiantes logren expresar las variaciones de la secuencia de forma verbal, por ejemplo: [EA13]¹ “que la cantidad total de baldosas es el número de la posición multiplicada por tres, más las seis que permanecen constantes”
- **Supongo y Compruebo.** Los estudiantes después de interpretar el patrón que describe la secuencia, haciendo uso de ensayo y error, buscan un número que cumpla con las condiciones requeridas, por ejemplo [EA13]: “Es la figura veinticinco, pues la tercera parte de setenta y cinco es veinticinco, más seis me da ochenta y uno”.
- **Contextual.** En la solución de esta actividad pudimos evidenciar que esta estrategia no se cumple, debido a que los estudiantes no logran llegar a una regla que generalice la secuencia.

5. A manera de conclusiones

Esta experiencia nos permitió evidenciar que el uso de estrategias potencia el desarrollo del proceso de generalización, pues los resultados obtenidos dejan ver que a medida que se implementan, surge de manera, casi natural la descripción de la secuencia. Por tanto, hacer una introducción temprana del álgebra en el currículo escolar, resulta fundamental para enfrentar satisfactoriamente cursos más avanzados.

¹EA13: Esta abreviatura hace referencia al Estudiantes del grupo A con código 13.

Referencias bibliográficas

- Azarquié. (1993). Ideas y actividades para enseñar álgebra. Madrid: SINTESIS.
- Butto C. y Rojano M. (2009). Pensamiento algebraico temprano.
- Corredor, X. y Pineda, M. (2014). Proceso de generalización: Una perspectiva de estudiantes de básica primaria. Tesis de Licenciatura en Matemáticas no publicada. Universidad Industrial de Santander, Colombia.
- Godino, J. y Font, V. (2003). Razonamiento Algebraico y su Didáctica para maestros. Departamento de didáctica de las matemáticas. Universidad de Granada. (Recuperable en: http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/7_Álgebra.pdf)
- Lannin, J. (2005). Generalization and Justification: The Challenge of Introducing Algebraic Reasoning Through Patterning Activities. *Mathematical Thinking and Learning*, 7(3), 231-258.
- Sanchez L., Garcia O. & Mora L. (2009). Ver describir y simbolizar en el club de matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional. G. Obando (Presidencia), 10° Encuentro Colombiano Matemática Educativa, Nariño, Colombia.