

## Errores comunes en el aprendizaje de patrones, una experiencia en aula de primaria

Nicole Farías, Macarena Valenzuela  
Universidad Alberto Hurtado

### Resumen

A partir de una experiencia de implementación de una secuencia didáctica en matemática en un 5° año de primaria, hemos realizado un estudio pedagógico y didáctico del tema matemático y de los alumnos que componen el curso en el cual se trabajó. Para ello se ha realizado el Método de análisis didáctico propuesto por Rico (2013), que consta de cinco estadios: conceptual, contenido, cognitivo, instrucción y actuación. Para esta contribución nos enfocamos en el análisis cognitivo, específicamente en los errores que se evidenciaron en las respuestas de los estudiantes a ciertas tareas planteadas, constatándose la presencia de errores investigados a priori, además de otros que surgieron durante la intervención.

**Palabras clave:** Errores, secuencia didáctica, patrones y secuencia

**ABSTRACT** *From an experience of implementation of a didactic sequence in mathematics in a 5th year of primary school, we have made a pedagogical and didactic study of the mathematical theme and of the students that make up the course in which we will work. To this end, used the didactic*

*analysis method proposed by Rico (2013). For this contribution we focus on the errors that were evidenced in the students' responses to certain tasks, evidencing the presence of errors a priori investigated, as well as others that arise during the intervention.*

### Antecedentes

En el contexto de práctica profesional del último año de la carrera de Pedagogía en Educación Básica de la Universidad Alberto Hurtado se realiza esta propuesta didáctica para optar al título de Profesora General Básica en la Mención de Matemáticas.

A partir del Método de Análisis Didáctico (Gómez, 2002; Rico, 2013), el cual es definido por Gómez como: "una conceptualización del modo en el que el profesor debería diseñar, llevar a la práctica y evaluar actividades de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares." (Gómez, 2002, p. 251), hemos realizado a priori un análisis conceptual, de contenido y cognitivo, para luego planificar e implementar una secuencia didáctica (Análisis de instrucción), terminando con un análisis de actuación en el cual se obtuvo, como parte de los resultados, una evidencia de los errores y dificultades explorados anteriormente en el análisis cognitivo.

## Análisis cognitivo: Limitaciones en el aprendizaje

Durante la secuencia didáctica diseñada se trabajaron problemas en los que los estudiantes suelen cometer errores y de tal manera de observar la forma en que éstos se enfrentan a las tareas con un propósito específico. Por lo anterior es preciso estudiar los errores que cometen los estudiantes en torno al contenido matemático Secuencias, para anticiparse a las decisiones didácticas respectivas.

Algunos de los errores encontrados en la literatura y que cometen los estudiantes en Secuencias son:

- Obtienen la ley general – el patrón-analizando los primeros términos sin examinar los términos superiores.
- Confunden progresión aritmética y geométrica.
- No son capaces de identificar las sucesiones como un conjunto de elementos que tienen características comunes.
- No son capaces de detectar regularidades.

## Metodología

El examen de resultados se realizó desde el paradigma cualitativo, de tipo descriptivo interpretativo (Hernández; Fernández y Baptista, 2010), utilizando el análisis de contenido con unidades referenciales correspondiente a las respuestas orales y/o escritas que tienen conexión o idea en común (Flick, 2004). Para ello se han considerado las respuestas escritas de los estudiantes en sus guías de trabajo específicas, diseñadas para las clases, y los argumentos orales a dichas respuestas, que se fueron registrando a

medida que transcurría la clase.

Los sujetos en estudio son 36 estudiantes de 5° Básico que cuentan con 6 horas semanales en la asignatura de matemáticas. El objetivo por trabajar en la secuencia didáctica fue extraído de los Programas de Estudio del Currículo Nacional: OA14: *"Descubrir alguna regla que explique una sucesión dada y que permita hacer predicciones"* (MINEDUC, 2013)

Luego de la implementación de cada una de las clases diseñadas, se analizaron las respuestas de los estudiantes en dos tareas propuestas, las cuales tienen cabida debido a que se relacionan con los errores y dificultades investigadas, y, además, porque de ellas surgen nuevas dificultades. Se analizará la tarea de la cual éstas emergen de modo que representen para futuros análisis de contenido un error común de los estudiantes para tener en cuenta, y, a la luz de ello, orientar el aprendizaje.

## Análisis y resultados

Las tareas seleccionadas para el análisis se presentan a continuación:

- Continuación de un collar a partir de una secuencia dada, actividad que se realizó durante la segunda clase.
- Continuar una secuencia geométrica, tarea que se propuso en la tercera sesión.

Las respuestas a las actividades antes mencionadas se categorizaron según los diferentes errores, obstáculos y dificultades que a priori se habían investigado con el método del Análisis Didáctico (Rico, 2013), y con algunas categorías emergentes durante nuestro estudio, que surgieron de las respuestas de los estudiantes. Las categorías establecidas para el análisis fueron:

Categoría	Descripción de la categoría	Relación con la investigación a priori o emergente
<b>PUT</b>	Obtienen la ley general – el patrón- analizando los últimos términos de la secuencia.	Este error se asemeja a uno de los investigados a priori.
<b>PDR</b>	Utilizan patrón de repetición para completar el collar.	Se levantan estas categorías debido a que un importante número de estudiantes continúan la secuencia de estas dos formas.
<b>PRC</b>	Utilizan patrón de recurrencia combinada.	

A partir de la categorización anterior, se obtienen los siguientes resultados.

*PUT: Obtienen la ley general – el patrón- analizando los últimos términos de la secuencia.*

La problematización presentada a los estudiantes durante la tarea analizada fue: “Un artesano recibe un collar para reparar; el dueño del collar desea conservar el diseño original de la joya, por ello junto a las piezas sueltas trae consigo parte

Fig. 1: Secuencia entregada a los estudiantes



*del collar que quedó sin desarmar”.*

A partir de la construcción de los estudiantes, se identificó que tres de ellos respondían a la tarea incurriendo en uno de los errores investigados en el Análisis de Contenido. Lo anterior se ejemplifica en las figuras 1 y 2.

Fig. 2: Secuencia seguida por los estudiantes



*Relación con el error investigado: Los estudiantes consideraron como patrón los últimos elementos de la secuencia sin analizar los elementos previos que la conformaban y establecieron que el patrón es: rosada, celeste, rosada, (5) amarillas.*

**PDR:** Utilizan patrón de repetición para completar el collar.

Si bien en el análisis de contenido se esperaban tres formas para completar el collar: (1) completar el collar con una parte de él que se repite (perla rosada, perla celeste, perla rosada) y la otra que cambia de forma ascendente (aumento de perlas amarillas); (2) determinar el patrón para completar el collar analizando los primeros términos de la secuencia y (3) completar el collar sin seguir ningún patrón; surgió a partir de la realización de la actividad una nueva forma de completar el collar que no había sido considerada en el análisis previo.

Esta forma consistió en tomar la secuencia ya

*A continuación se muestra una imagen ilustrativa de esta representación:*



Fig. 3:

En la secuencia del collar entregada a los estudiantes se utilizaron sólo colores y no formas (cuentas de estrellas o flores) con la intención de que los estudiantes no tuviesen que analizar dos elementos: color y figura, propiciando que identificaran que las perlas rosadas y celestes se relacionaban de forma repetitiva (rosada, celeste, rosada, amarilla, rosada, celeste, rosada, amarilla, amarilla, rosada, celeste, rosada, amarilla, amarilla, amarilla...) y que las perlas amarillas lo hacían de forma recurrente (ya que aumentaban conforme se avanzaba en la construcción del collar). Pese a lo anterior, un gran número de

entregada y repetirla de modo que ésta pasó a ser el patrón para completar el collar. Al realizar el monitoreo por el salón, algunos estudiantes manifestaron que lo completaron de esa forma, ya que debían repetir lo que ya estaba.

Existen otras estrategias comunicativas que también son relevantes para la gestión de la argumentación, y que se pueden dar en otras clases. Por ello creemos que el profesor utilice estrategias comunicativas es una de las condiciones principales para que se promueva argumentación en el aula de matemáticas.

estudiantes completó el collar considerando lo entregado como patrón de la secuencia.

**PRC:** *Utilizan patrón de recurrencia combinada.*

Otro grupo de estudiantes, continuaron la secuencia identificando una regularidad que considera, por un lado, el comportamiento de la perla rosada, celeste, rosada como patrón de repetición y por otro, el de las perlas amarillas como patrón creciente. Se presentan en las figuras 5 y 6 ejemplos de la construcción señalada:



Fig. 5:



Fig. 6:

Durante el recorrido por los grupos de trabajo que completaron el collar de la forma antes mencionada, se registraron los siguientes argumentos sobre cómo se continuaba el collar:

*Lucas: Hay que repetir la rosada y la celeste y las otras suben [señalando las amarillas].*

*Martina: [Mientras construía el collar decía] Una celeste, una rosada, una celeste, una amarilla, una celeste, una rosada, una celeste, dos amarillas, una celeste, una rosada, una celeste, tres amarillas...*

Se mencionan estas intervenciones orales de los estudiantes debido a que en ellas se manifiesta que existe una parte del patrón que se comporta de forma repetitiva (rosada- celeste- rosada), pero hay otra que lo hace de forma ascendente (1 amarilla, 2 amarillas, 3 amarillas, 4 amarillas...).

Como conclusión del análisis de esta tarea podemos evidenciar que existe una gran cantidad de estudiantes que responden a la tarea completando el collar como una repetición de lo entregado, es decir, realizan un patrón repetitivo para continuar el collar; otros en

cambio responden a la tarea considerando que lo entregado contempla dos patrones: uno de repetición y otro de recurrencia para continuar la secuencia, ambas representaciones correctas. Se confirma además con el análisis de los collares, algunas dificultades investigadas a priori en el análisis cognitivo.

## APORTES Y DISCUSIÓN

El Método de Análisis Didáctico (Rico, 2013) es una gran contribución para la formación de profesores de matemáticas, ya que se constituye como un proceso recursivo que invita al docente a reflexionar sobre las actividades propuestas, los materiales utilizados y las formas de evaluación que diseña para los estudiantes. Es un análisis profundo que permite al docente, además, anticiparse a la clase misma y estar preparado ante eventualidades que en ellas se presenten, para, por ejemplo, atender y orientar de forma oportuna respecto de los errores que cometen los estudiantes en torno al contenido.

## Referencias

- Flick, U. (2004) *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Gómez, P. (2002). *Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas*. *Revista EMA*, 7(3), 251-293.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010) *Metodología de la Investigación*. 5ta Edición. México, México D.F.: Editorial McGraw Hill.
- Lupiañez, J.; Rico, L. (2006). *Análisis didáctico y formación inicial de profesores: competencias y capacidades en el aprendizaje de los escolares*. En P. Bolea, M. J. González y M. Moreno (Eds.): *X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 225-236). Instituto de Estudios Aragoneses. Huesca
- MINEDUC. (2013). *Programa de Estudio para Quinto Año Básico*. En MINEDUC, *Matemáticas, Programa de Estudio para Quinto Año Básico*. Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.
- Ortega, M. (2012). *Unidad didáctica. Sucesiones matemáticas. Progresiones aritméticas y geométricas*. Trabajo de fin de máster.(?)
-