PRODUCCIONES ALGEBRAICAS FRUTO DEL IMAGINARIO DEL ESTUDIANTE

Mg. Patricia López Salazar
paty_lopez18@hotmail.com
Mg. Marysol Rodríguez Blanco
marysol_rb@yahoo.es

Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bogotá
. Secretaría de Educación Distrital, Bogotá

Modalidad de participación: Comunicaciones Breves

Resumen. Este reporte se genera a partir de los hallazgos en la investigación titulada "Análisis y tipificación de errores en álgebra cometidos por los estudiantes ingresantes a la universidad", adelantada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bogotá.
En los preámbulos de la investigación, se observaron errores que no responden a ninguna de las clasificaciones típicas propuestas por diferentes autores. Son errores en los que no es sencillo realizar una reconstrucción del pensamiento del estudiante ante respuestas que carecen de total sentido matemático, a dichos errores los denotamos como errores fruto del imaginario de los estudiantes.

Palabras claves. Error, imaginario personal.

Los diferentes estudios sobre errores en producciones matemáticas clasifican los errores en conceptual, procedimental e interpretativo. Algunos ejemplos de esta afirmación se encuentran en Radatz (1979), Kieran (1992), Socas (2007).

En los preámbulos de la investigación mencionada, se observó que existen errores que no responden a ninguna de las clasificaciones típicas propuestas por diferentes autores. Son errores en los que no es sencillo realizar una reconstrucción del pensamiento del estudiante ante respuestas que carecen de total sentido matemático.

En la revisión bibliográfica encontramos a Movshovitz-Hadar, Zaslavksy e Inbar (1987), quienes hacen una clasificación empírica de los errores sobre la base de un análisis constructivo de las soluciones de los alumnos realizada por expertos. En esta clasificación destacamos dos de las categorías propuestas:

Datos mal utilizados. Añaden datos extraños, se olvidan de algún dato necesario para la solución, se contesta a algo que no es necesario, se asigna a una parte de la información un significado inconsistente con el enunciado, se utilizan los valores numéricos de una variable para otra distinta, o se hace una lectura incorrecta del enunciado.

Inferencias no válidas lógicamente. Esta categoría incluye errores que se cometen por falta de razonamiento, y no se deben al contenido específico.

Observamos que estas categorías no hacen referencia a las clasificaciones propuestas por la mayoría de autores, pero sí describen acertadamente procesos evidenciados en algunas situaciones en donde los errores parecen ser producciones inventadas por los estudiantes.

La interpretación de estas categorías nos condujo a plantear la tipología de "*error imaginario*", cuya definición es la siguiente:

Error de tipo imaginario: *es consecuencia de concepciones inadecuadas, como resultado del uso de métodos propios de los estudiantes, en general informales. Muchos de estos errores obedecen a la creación o despiste del estudiante y demuestran una total ausencia de sentido matemático.*

Es difícil reconstruir el pensamiento del estudiante cuando el error es producto de su imaginario. En la prueba diagnóstica presentada por los ingresantes a la Facultad de Ingeniería, en el II semestre de 2011, una pregunta solicitaba realizar la multiplicación de $(3a+2)(3+2a)$, la respuesta errada seleccionada por la mayoría de estudiantes fue $25a^3$. Es fácil suponer el razonamiento para obtener el 25 por la persistencia en la necesidad de clausura, pero no se logra comprender bajo qué lógica se obtiene a^3.

Durante el trabajo que se realiza cotidianamente en las clases y en las actividades propias de la investigación, encontramos diferentes situaciones donde se evidencia el error de tipo imaginario. Mostramos algunos ejemplos de los procesos utilizados por los estudiantes en la solución de ejercicios, y extractos de la entrevista semiestructurada realizada a los mismos, que permite analizar cuál es la lógica que los conduce a obtener esos resultados.

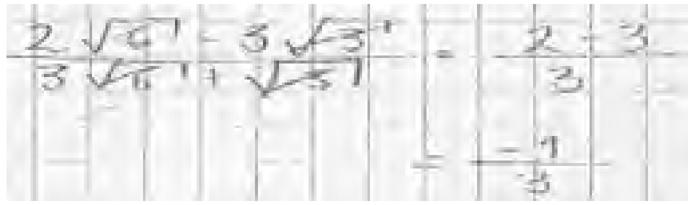
Estudiante 1:

Resolver el binomio $\left(3x^2-2y^3\right)^5$

Su respuesta respecto al proceso realizado fue: "*Me guié por el algebra de Baldor porque tenía como dudas, entonces lo que hice fue que como en Baldor el exponente del binomio era un 2 y ahí multiplicaba el 2 con el coeficiente del primer término, luego hice* $5\cdot 3=15$, $3\cdot 2=6\cdot 5=30$ *y* $2\cdot 5=10$ ".

Estudiante 2:

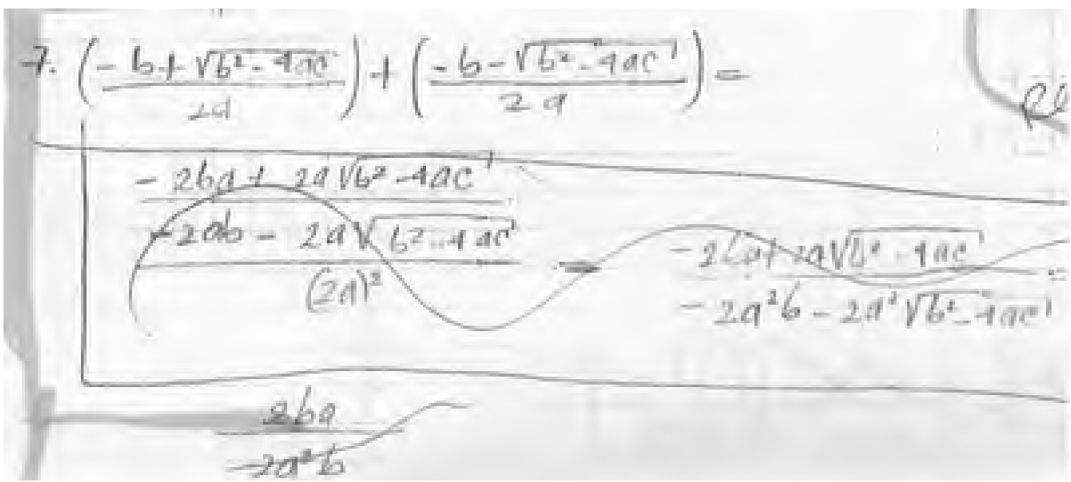
Simplificar la expresión $\dfrac{2\sqrt{6}-3\sqrt{3}}{3\sqrt{6}+\sqrt{3}}$



Al indagar sobre el desarrollo el estudiante afirmó: "*Como en el numerador y denominador hay* $\sqrt{6}$ *y* $\sqrt{3}$ *los cancelo y resto los números de arriba…,abajo sólo está el 3"*

Estudiante 3:

Sabiendo que $r_1 = \dfrac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$, y que $r_2 = \dfrac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$, determine $r_1 + r_2$



Al preguntar sobre el desarrollo el estudiante afirmó: "*Como era una suma yo multiplique en cruz, es decir* $-b+\sqrt{b^2-4ac}\cdot 2a$ *y* $2a\cdot -b-\sqrt{b^2-4ac}\cdot$ *obteniendo como resultado* $\dfrac{-2ba+2a\sqrt{b^2-4ac}}{-2ba-2a\sqrt{b^2-4ac}}$, *después multipliqué los denominadores y obtuve el denominador"*

Al indagar por el denominador $(2a)^2$ contestó *"hice la ley de la oreja y luego cancelé"*

En estos procesos se ratifica la tendencia a aprender de manera memorística algoritmos matemáticos y extrapolarlos a otros contextos según la conveniencia del estudiante. Observando el proceso del estudiante 1, el error se produce por la analogía que realiza entre la solución de un binomio al cuadrado, cuyo proceso recita "cuadrado del primero, doble producto del primero por el segundo y cuadrado del segundo" con el desarrollo de un binomio a cualquier potencia, pareciéndole adecuado cambiar el *dos* por el exponente dado. Además, sobredimensiona el poder del Álgebra de Baldor.

En el imaginario del estudiante 2 cualquier expresión que este *arriba y abajo* se puede cancelar, lo que le permitirá *reducir* la respuesta y llegar a operar con números más amigables para él, preferiblemente del conjunto de los números Naturales.

En el desarrollo que realiza el estudiante 3, se observa la fusión de dos procesos aprendidos en forma memorística, por un lado, para realizar cualquier operación con expresiones racionales, según el imaginario del estudiante, *"se debe multiplicar en cruz"* y por otro, "*los denominadores siempre se multiplican*". Además, utiliza en forma similar el procedimiento para simplificar del estudiante 1. El esquema dominante en operaciones con racionales es "*operar en cruz*". En este ejemplo particular se muestra la ausencia del concepto de fracción.

Estos imaginarios son de carácter personal y aunque muchos estudiantes tienden a cometer los mismos errores en sus procesos, sería muy atrevido asegurar que corresponden a imaginarios colectivos, pero si, nos conducen a realizar reflexiones como docentes del proceso de enseñanza-aprendizaje y de la ligereza con que muchas veces impartimos un conocimiento.

Bibliografía

Ayala, O.(2010). *Educación, urge un cambio*. Revista Dinero. Recuperado marzo 27, 2010 disponible en http://www.mineducacion.gov.co/observatorio/1722/article-221510.html

Kilpatrick, J. Gómez, P. Rico, L. (1995). *Errores en el aprendizaje de la Matemática*. Editorial Iberoamérica. pp 69-108.

Kilpatrick, J. Gómez, P. Rico, L. (1998). *Educación Matemática. Errores y Dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación Historia*. Una Empresa Docente. (Universidad de los Andes: Bogotá)

Lizcano, E. (2003). *Imaginario colectivo y análisis metafórico.* Primer congreso internacional de Estudios sobre imaginarios y horizontes culturales. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, México.

Movahovitz-Hadar, N. Inbar, S. Zaslavsky, O. (1987). *Sometimes Students'Errors are our fault*. Mathematics Teacher. Vol 80, pp 191-194

Pérez, L. López, P. Rodríguez, M. Gil, J. (2010). Investigaciones sobre imaginarios, actitudes y rendimiento académico en matemáticas. Memorias del segundo congreso nacional, I internacional. Innovación e investigación en ciencias básicas: un reto para la educación básica, media y superior. Universidad Manuela Beltrán.

Rojas, P. y otros. (2002). *La transición Aritmética-Álgebra*. Grupo Pretexto. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colección Didáctica de las Matemáticas.

Rico, L. (1995). *La educación matemática en la enseñanza secundaria*. Revista Andaluza de Educación Matemática. pp 125-154.