Interpretación de la letra en estudiantes "talentosos" de educación básica y media

Interpretation of the letter in students "talented" of eduction

Interpretação da carta nos alunos "talentosos" de edução

Recibido: mayo de 2013
Aceptado: agosto de 2013

Diana Pilar Pinilla Cuéllar[4]

Resumen

LEsta intervención se realizó con estudiantes con rendimiento académico sobresaliente en un colegio distrital de la ciudad de Bogotá. El instrumento aplicado es del profesor Pedro Javier Rojas y fue discutido en el seminario de Transición Aritmética- Álgebra de la Maestría en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Se presentan los resultados de la implementación de un instrumento que tiene como fin, en este caso, indagar sobre los significados de la letra en contextos numéricos en estudiantes de grado 8° a 11°. El análisis se hace a partir de lo que se esperaba antes de la aplicación y lo que realmente ocurrió al aplicarlo.

Palabras clave: Lenguaje algebraico; interpretación; letra; variable; matemáticas escolares; números; álgebra; contexto numérico; alumno; necesidades especiales; alumnos con talento matemático.

Abstract

This intervention was conducted with students with outstanding academic performance in a school district of the city of Bogotá. The instrument applied is Professor Pedro Javier Rojas and discussed at the seminar Arithmetic-Algebra Transition Master of Education from the University Francisco José de Caldas. We present the results of the implementation of a tool that aims to, in this case, inquire into the meanings of the lyrics in numeric contexts 8th graders to 11th. The analysis was made from what was expected before the application and what really happened when applying.

Keywords: algebraic language, interpretation, letter; variable school mathematics, numbers, algebra numeric context, student, special needs students with mathematical talent.

Resumo

Esta intervenção foi realizada com alunos com excelente desempenho acadêmico em um distrito escolar da cidade de Bogotá. O instrumento aplicado é Professor Pedro Javier Rojas e discutidos no seminário Aritmética-Álgebra Transição Mestrado em Educação da Universidade Francisco José de Caldas.

4 diapinilla@gmail.com. Universidad Distrital Francisco José de CaldasEstudiante de Maestría en Educación

Apresentamos os resultados da implementação de uma ferramenta que tem como objetivo, neste caso, investigar os significados das letras em contextos numéricos 8 ª série para 11. A análise foi feita a partir do que se esperava antes da aplicação eo que realmente aconteceu quando se candidatam.

Palavras-chave: linguagem algébrica, interpretação, letra, matemática escolar variáveis, números, contexto numérico álgebra, estudante, alunos com necessidades especiais, com talento matemático.

Contextualización

Se presenta en el siguiente documento el análisis de la aplicación de un instrumento que pretende indagar sobre la interpretación de la letra en 8 estudiantes de grados 8° a 11° (dos por nivel), en un colegio público de la localidad 11 de Bogotá, Colombia.

La escogencia de estos muchachos no se hizo de manera aleatoria, puesto que el interés principal era determinar cómo interpretaban la letra en contextos numéricos, estudiantes que tienen un rendimiento académico sobresaliente, pues parece que la preocupación de la mayoría se centra en aquellos estudiantes que presentan dificultades académicas pero se pierde de vista el estudiante que muestra un mejor desempeño académico en el aula al momento de hacer estudios que determinen posibles aspectos a mejorar dentro del aula.

Referentes teóricos prácticos básicos

En el aula de matemáticas hay varias cosas que resultan difíciles de manejar, por ejemplo la actitud de los estudiantes hacia ésta ciencia, actitud que muchas veces es heredada de los estudiantes y hasta de otros profesores que no tuvieron ni tienen ningún tipo de aceptación hacia ellas, pero dentro del aula de clase, algo que resulta ser bastante tortuoso es el paso de la clase de aritmética a la clase de álgebra, sin importar qué actitud se tenga hacia la matemática esa transición resulta poco o muy complicada, pero siempre difícil.

El problema de la representación. Una de los posibles obstáculos que nos encontramos los profesores de matemáticas es que creemos estar diciendo las cosas de una manera clara, pero al enfrentar al estudiante a situaciones de verificación del aprendizaje, pareciera que hablamos en chino o mejor dicho, hablamos en idiomas iguales pero tratando de decir cosas distintas, al respecto cito textualmente al grupo PRETEXTO:

> Un profesor, en grado sexto, tratando de explicar en qué consiste la igualdad entre conjuntos, escribe en el tablero la siguiente pregunta: ¿{a, e, i, o, u} = {x / x es una vocal}?, sorprendido, encuentra respuestas como:
>
> • La igualdad no es posible pues x no es una vocal.
>
> • Es falsa porque el de la izquierda tiene cinco elementos y el de la derecha sólo dos (tiene dos equis).
>
> • La igualdad es falsa pues el conjunto de la izquierda tiene cinco elementos, mientras que el de la derecha sólo uno porque si x es una vocal, no puede ser cinco.
>
> • ¡Claro!, porque x puede ser cualquiera de las cinco vocales. (Rojas, P., Rodríguez, J., Romero, J., Castillo, E., Mora, L. 1999)

Y sí, resulta que para el profesor este tipo de aseveraciones son “triviales, obvias, simples”, pero para el estudiante, solo dicen lo que dicen, que “equis raya equis es una vocal” y es que no tendría porqué decir otra cosa a no ser que enseñemos en las clases no solo a operar, si no también a pensar.

El lenguaje matemático. El lenguaje matemático no es algo que se considere viene con el individuo, es decir, no es un preconcepto, por lo menos no hasta que se da el proceso natural de aprendizaje de él como cualquier otro lenguaje. Pero ¿en qué momento se le enseña a un estudiante lenguaje matemático?, lo que dice la experiencia es que "se enseña" escritura de números e inmediatamente después aparecen las operaciones, siendo optimistas, se "ven" conjuntos numéricos y operaciones entre ellos, pero lenguaje matemático ¿cuándo?

Una de las muchas causas de la dificultad de pasar de la aritmética al álgebra, es el mal uso que se le da al lenguaje matemático; ¿qué es un algoritmo?, es una secuencia de pasos para realizar algo, ¿será que si se le dice a un estudiante de grados superiores que describa dichos pasos para realizar una división, utiliza todas las cosas que quisimos enseñarle con dicho algoritmo?, es decir, durante su escolaridad se le repite por lo menos durante 2 años que "las partes de la división son: dividendo, divisor, cociente y residuo", y como en algún momento de su vida las repitió tanto (o se las repitieron) terminaron siendo algo como esos temas de la radio que todos cantan sin saber por qué, pero muy seguramente no describe rigurosamente el algoritmo de la división, a pesar de que la haga (en el mejor de los casos).

El problema de la letra. Dado que en contextos algebraicos la interpretación de la letra tiene varios significados, éstos mismos deben hacerse explícitos dentro del aula de clase pues hacen parte de los conceptos mínimos que deben poner en juego los muchachos en el momento de resolver situaciones algebraicas Éstas interpretaciones a su vez permiten determinar, según Küchemann (1981), el nivel de comprensión que del álgebra tiene el estudiante:

- Nivel 1: Bajo de las operaciones concretas.
- Nivel 2: Superior de las operaciones concretas.
- Nivel 3: Bajo de las operaciones formales.
- Nivel 4: Superior de las operaciones formales. (Rojas y otros, 1999).

Descripción general de la experiencia

En el seminario Transición Aritmética-Álgebra de la Maestría en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, surgió la propuesta de implementar el instrumento que pretende un acercamiento a la interpretación de la letra que tienen los estudiantes de edad escolar actualmente, propuesta que además de interesante es útil para cualquier maestro de matemáticas, pues permite reflexionar acerca de temáticas cotidianas dentro del aula.

El instrumento fue aplicado a un grupo de 8 estudiantes con un desempeño sobresaliente en matemáticas, de grado 8° a grado 11°, éste consta de 6 actividades para desarrollar sin límite de tiempo y sin la presión de una evaluación punitiva al respecto, esto garantizó la "tranquilidad y sinceridad" en el desarrollo de la actividad, es más, los estudiantes sentían la libertad suficiente para decir que no sabían cómo responder alguno de los ítems de ser necesario. Dado que los estudiantes pertenecían a grados distintos y por lo tanto sus edades tanto escolar como cronológica eran también distintas, se pretendía evidenciar los niveles de los que habla Küchemann (1981) en los estudiantes.

El análisis se hace a partir de los supuestos iniciales y de lo que realmente ocurrió después de haber enfrentado al grupo de estudiantes al instrumento.

Figura 1.

Nombre:____
Fecha:______________

1	Se sabe que una manzana cuesta 700 pesos y una pera cuesta 800 pesos. Si m representa el número de manzanas, y p el número de peras, ¿Qué significa o qué representa la expresión **$700m + 800p$**? ¿Por qué?
2	¿Cuándo es correcta la expresión $a + 2 = b + 2$? Marque con una **X** la respuesta correcta: Siempre (¿Por qué?) Nunca (¿Por qué?) A veces (¿En qué casos?)
3	n multiplicado por cuatro puede escribirse $4n$. Multiplique por **4** la expresión $n+5$.
4	Si usted sabe que **e + f = 8**, ¿A qué es igual **e + f + g**? ¿Por qué?
5	El área de un rectángulo es igual a la medida de su base por la medida de la altura. Escriba en el siguiente cuadro las medidas de la base y la altura de cinco rectángulos distintos cuya área sea 6 centímetros cuadrados.
6	a. ¿Cuántos números es posible encontrar entre 0,1 y 0,2? b. ¿Cuántos números es posible encontrar entre 1/8 y 1/9? c. Al número ***2*** súmele d. Al número ***3*** súmele n e. Ordene de menor a mayor: 0,2 ; 0,15 ; 0,10 ; 0,9 ; ½ ; 0.21 ; 0,100 ; 0,99___________________________________

Rectángulo	Medida de la base	Medida de la altura
1º		
2º		
3º		
4º		
5º		

Funete: Elaboración Propia.

Logros

- Relacionar los procesos de cada estudiante con los niveles de interpretación de la letra propuestos por Küchemann (1981)
- Identificar dificultades entorno al lenguaje algebráico en estudiantes con desempeños sobresalientes en matemáticas.
- Tranquilidad para aceptar las dificultades que se presentan al resolver situaciones en contextos algebraicos.

- Disposición para reconceptualizar términos que consideraban aprendidos.

- Interés en el desarrollo de actividades para mejorar la comprensión de temáticas asociadas al lenguaje algebráico.

Dificultades

- No hay diferencias significativas en la comprensión de los estudiantes según su nivel de escolaridad (en todos se presentan más o menos las mismas dificultades).

- El manejo del lenguaje algebráico es una dificultad al momento de la interpretación de los enunciados del instrumento.

- La mayoría de los estudiantes no distinguen diferencias a la hora de hallar el área de un triángulo y de hallar el área de un rectángulo.

- No hay evidencia de reconocimiento de las propiedades de los números reales al realizar las actividades propuestas.

- Se evidencia poca comprensión en actividades que involucran fracciones.

- Se evidencia poca comprensión en actividades que involucran radicales.

Reflexión final

Hay que enseñarles a hablar. Una forma de facilitar la comprensión de actividades de este tipo, es enseñándoles a los estudiantes el lenguaje algebráico y permitiendo actividades que posibiliten un mayor análisis en los procesos y menos en la respuesta, si debes vivir en China y no sabes Chino, debes aprender a hablarlo para poder sobrevivir en China; si durante toda mi escolaridad debo estudiar matemáticas y no se utilizar el lenguaje matemático, debo aprenderlo para que mi estadía en ese lugar sea mejor.

Para posibilitar la construcción de un objeto matemático, que si bien engloba, también rompe lo ya constituido, es necesaria su ubicación como formando parte de una totalidad matemática que le dé sentido. Se requiere, pues, de una actitud tematizante que toca los terrenos de la epistemología y la metamatemática, como prácticas, no como referencia enciclopédica necesaria. (Rojas y otros, 1999)

Asumiendo cosas. Parece que todos los profesores, sin importar el grado, asumen que los estudiantes ya saben todo, los de quinto asumen que el de cuarto ya le enseñó a dividir, el de cuarto que el de tercero ya le enseñó a multiplicar, el de tercero que el de segundo ya le enseñó a sumar y a restar, el de segundo que el de primero "lo dejó contando y sumando números de dos cifras"….y el de bachillerato está convencido que el estudiante es capaz de "dar clase" de suma, resta, multiplicación y división cuando resulta que el estudiante a duras penas utiliza medianamente los algoritmos que le enseñaron sus maestros pero si los números me los cambian por letras…¿cómo así?, ¿esos también son números? Y claro, pareciera que dentro de los preconceptos que los profesores asumimos que tienen los estudiantes ya están incluidos los que tienen que ver con la interpretación de la letra en contextos algebraicos pero ¿eso cuándo se les dijo a los estudiantes?, ¿en qué parte de la escolaridad y de la experiencia que tiene el estudiante se le habló de eso?, ¿o es algo inherente a él?...

El estudiante común, aprende a hacer operaciones, trata de entender las múltiples representaciones de números y recuerda que existen varios conjuntos numéricos, además cuando se hace el "salto" de la aritmética al álgebra como que debe re-aprender todo pero ahora con letras y todo eso sucede para él sin mucho sentido, pero para el maestro es como si se invisibilizaran todas las dificultades en la comprensión que de éstos objetos puede tener el estudiante y concibe como natural el hecho de que la letra en los contextos algebraicos a veces es una variable, pero a veces es una constante, pero a veces es una incógnita, etc.

Al respecto Ursini (1994, p.91) plantea el siguiente problema:

> Encuentra la ecuación de la línea que pasa por el punto (6,2) y cuya pendiente es 11.
>
> Sobre este problema plantea:
>
> Cuando para resolver este problema, se parte de la relación general que existe entre los puntos de la recta y su pendiente, a saber: Y=mX+b, queda implícito que se espera que el estudiante sea capaz de concebir las variables como números generales. En efecto, esta expresión describe una línea general y las variables involucradas representan números generales que pueden, por lo tanto, asumir cualquier valor. Sin embargo, para una línea particular, m y b no representan números generales, sino constantes. Por ejemplo, en el ejemplo arriba mencionado el valor de la pendiente está dado y tiene que sustituirse a m; b es una incógnita que puede determinarse usando los datos. X y Y son dos variables vinculadas por una relación funcional: X puede considerarse un argumento al que se le puede asignar cualquier valor mientras que los valores de Y cambian en correspondencia. (Rojas y otros, 1999)

Los tropiezos que pueden tener tanto estudiantes como profesores en el manejo que se le da a la interpretación de la letra, entre otras muchas temáticas en un salón de matemáticas no son ajenas a ningún maestro en un aula cualquiera, lo importante es que las discusiones dejen de quedarse en las tertulias de algunos académicos y en el mejor de los casos en los pasillos de los colegios, la idea sería que esto fuera una reflexión constante de cualquier maestro en su práctica cotidiana.

Como última anécdota recuerdo que el primer momento en el que me cuestioné este tipo de cosas fue cuando un profesor en la universidad en un parcial me preguntó ¿usted por qué divide como divide?, y me di cuenta que no tengo ni idea de nada, porque todavía me pregunto: ¿cómo le explico a un estudiante por qué divide cómo divide?

Referencias

Rojas, P., Rodríguez, J., Romero, J., Castillo, E., y Mora, L. (1999). Transición Aritmética Álgebra. Bogotá: Grupo editorial Gaia.