



Difficulties and Errors in the Transition from Arithmetic Language to Algebraic Language in Eighth Grade Students

Dificultades y errores en la Transición del Lenguaje Aritmético al Lenguaje Algebraico en Estudiantes de grado Octavo

Mónica Lorena Timaná-Delgado ^{1*}, Andrés Cháves-Beltrán ², Deisy Yadira Díaz-Ramírez ³

^{1*} Especialista en Docencia Universitaria, monicatdelgado@udenar.edu.co, <https://orcid.org/0000-0003-3610-7902>, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

² Doctor en Historia de la Ciencia, ancbel@udenar.edu.co, <https://orcid.org/0000-0001-7505-4159>, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

³ Licenciada en Matemáticas, yadiradiaz00@udenar.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-1985-1863>, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

Forma de citar: Timaná-Delgado, M. L., Cháves-Beltrán, A., y Díaz-Ramírez, D. Y. (2023). Dificultades y errores en la Transición del Lenguaje Aritmético al Lenguaje Algebraico en Estudiantes de grado Octavo. *Eco Matemático*, 14(2), 110-118. <https://doi.org/10.22463/17948231.4084>

Recibido en Febrero 20, 2023 – Aprobado en Junio 03, 2023.

Keywords:

Algebra, Arithmetic, Difficulties, Errors, Language.

ABSTRACT: This article focuses on the identification of eighth grade students' errors when moving from arithmetic language to algebraic language in eighth grade students. These errors have been associated with three types of difficulties described in the specialized literature: language, the use of parentheses and the conceptualization of basic operations in arithmetic. The methodology proposed for this research is qualitative with a phenomenographic approach, the subjects of the research study were 22 eighth grade students from the San Francisco de Asís institution in the city of Pasto (Nariño), who answered a questionnaire proposed by the authors of this research.

*Autor para correspondencia: monicatdelgado@udenar.edu.co

<https://doi.org/10.22463/17948231.4084>

Palabras clave:

Álgebra, Aritmética,
Dificultades, Errores,
Lenguaje.

RESUMEN: Este artículo se centra en la identificación de errores de estudiantes de grado octavo al pasar del lenguaje aritmético al lenguaje algebraico en estudiantes de grado octavo. Estos errores se han asociado a tres tipos de dificultades descritas en la literatura especializada: del lenguaje, en el uso de paréntesis y en la conceptualización de las operaciones básicas en la aritmética. La metodología planteada para esta investigación es cualitativa con un enfoque fenomenográfico, los sujetos de estudio de la investigación fueron 22 estudiantes de la institución San Francisco de Asís de la ciudad de Pasto (Nariño) de grado octavo, quienes respondieron un cuestionario propuesto por los autores de este artículo.

Introducción

La matemática es un área fundamental en la educación, pero para muchos docentes y estudiantes, la enseñanza y aprendizaje de esta disciplina puede resultar desafiante y llena de obstáculos al momento de abordarla en el aula de clases, por tal motivo, es un tema de gran interés para investigadores en educación matemática, más aún, cuando apunta al proceso de aprendizaje del estudiante y específicamente a errores que se generan por alguna dificultad en la construcción del conocimiento matemático. Para Castañeda et al. (2022) la falta de comprensión de los conceptos matemáticos, las bases del cálculo y el lenguaje de los símbolos matemáticos se presentan como dificultad para los estudiantes al momento de resolver tareas matemáticas llevándolos a cometer errores.

De esta manera, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas los docentes se enfrentan a dificultades que los estudiantes cometen a la hora de desarrollar diferentes actividades. Para Socas (1997), dichas dificultades pueden asociarse a la propia disciplina, a la complejidad de los objetos de las matemáticas, a los procesos de pensamiento matemático, a los procesos de enseñanza desarrollados para el aprendizaje de las matemáticas, a los procesos de desarrollo cognitivo de los estudiantes y a las actitudes afectivas y emocionales hacia las matemáticas.

Es habitual, que los estudiantes presentan dificultades en la transición de la aritmética al álgebra, paso que para Palarea (1998) centra la atención en diferentes tipos de lenguajes: común, aritmético y algebraico, donde este último implica mayor abstracción y generalización en comparación con el lenguaje aritmético, así que, recomienda prestar mayor atención al álgebra, específicamente en sus

procesos, su simbología y sus lenguajes, con el fin de identificar dificultades de los estudiantes en la comprensión del lenguaje algebraico.

Por lo anterior, los estudiantes pueden tener inconvenientes para comprender que las letras y símbolos representan números desconocidos o variables, en lugar de valores concretos, de este modo pasar en términos de cantidades numéricas a expresiones más generales puede resultar confusa para los estudiantes y dificultar su comprensión del álgebra y esto conlleve a procedimientos erróneos.

Investigar algunos errores que cometen los estudiantes en el paso del lenguaje aritmético al lenguaje algebraico se convierte en una herramienta relevante para el docente, porque permite obtener información de las dificultades en el dominio conceptual y operacional que manejan los estudiantes en el inicio del álgebra y que como consecuencia de esto se cometen errores que muchas veces se quedan sin corregir, por tal razón, es necesario establecer estrategias pedagógicas y didácticas de enseñanza de manera que permita abordar estas dificultades como también lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes en la transición de este tipo de lenguajes que subyacen en el álgebra. Este artículo que está ligado a una investigación más amplia, la cual tenía como propósito centrarse en los errores debidos a dificultades en lenguaje (uno de los orígenes de los errores que tanto (Rico, 1998) y (Radatz, 1980) proponen), sin embargo, después de aplicar el instrumento de recolección de datos se encontraron errores que no tienen este origen pero que consideramos importantes mostrar en este artículo, en esencia estos errores se deben a las dificultades que Palarea (1998) asocia a la habilidad operacional y conceptual.

En relación a las dificultades en el lengua-

je es importante señalar que el aprendizaje de los conceptos, símbolos y vocabularios matemáticos es para muchos alumnos un problema similar al aprendizaje de una lengua extranjera. Una falta de comprensión semántica de los textos matemáticos es fuente de errores; por ello, la resolución de problemas verbales está especialmente abierta a errores de traducción desde un esquema semántico en el lenguaje natural a un esquema más formal en un lenguaje matemático. (Rico, 1998).

Se espera que los resultados obtenidos a partir de esta investigación se constituyan en un aporte para otros estudios como también para mejorar los procesos de enseñanza - aprendizaje del álgebra, de igual manera, reducir de manera significativa los errores que cometen los estudiantes en la construcción del conocimiento matemático que alude al paso del lenguaje aritmético al lenguaje algebraico.

Materiales y Métodos

En esta investigación se empleó una metodología cualitativa con un enfoque fenomenográfico, que de acuerdo con Sandín (2013) tiene como propósito la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y procesos de aprendizaje de estudiantes. Los sujetos de estudio de la investigación fueron estudiantes de la institución San Francisco de Asís de la ciudad de Pasto (Nariño); cabe destacar que el instrumento se aplicó a 22 estudiantes del grado octavo (jóvenes entre los doce y trece años de edad), grupo conformado por 12 estudiantes de género femenino y 10 estudiantes de género masculino.

La selección de los participantes se realizó por conveniencia, puesto que es el grupo a cargo de la docente de matemáticas del equipo de investigación. Para la recolección y análisis de la información

se utilizó como instrumento un cuestionario diseñado por las investigadoras tomando como referente, los cuestionarios propuestos por Palarea (1998) los cuales apunta a detectar algunas dificultades y errores en la enseñanza-aprendizaje del álgebra.

El cuestionario consta de 7 preguntas, y cada una formada por ejercicios relacionados con el lenguaje aritmético y lenguaje algebraico donde las preguntas 1 y 2 hacen referencia a operaciones con números enteros y fracciones; la pregunta 3 alude a la representación de enunciados en lenguaje aritmético; la pregunta 4 a la representación del lenguaje aritmético en contextos geométricos; la pregunta 5 corresponde a enunciados en lenguaje algebraico; pregunta 6 a la representación del lenguaje algebraico en contextos geométricos, y la pregunta 7 a la representación de enunciados cotidianos en lenguaje algebraico. El instrumento se aplicó al grupo de grado octavo con la debida autorización y consentimiento de los padres de familia y directivos del instituto San Francisco de Asís.

Con la información obtenida en el cuestionarios, en análisis centró la investigación en los procedimientos y respuestas de los ejercicios desarrollados por los estudiantes diseñados en el instrumento, con la finalidad de identificar algunas dificultades que presentan los estudiantes al pasar del lenguaje natural al lenguaje aritmético y del anterior al lenguaje algebraico, luego se contrastó la información recogida con lo encontrado en la literatura especializada y de esta manera se logró determinar las dificultades presentadas de acuerdo a lo expuesto por Socas (1997); Rico (1998) y Palarea (1998).

En el análisis de la información se tomaron como categorías las representadas en la tabla I.

Tabla I: CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

CODIFICACIÓN	CATEGORÍA
C 1	Expresa en Lenguaje aritmético operaciones aditivas y multiplicativas.
C 2	Traduce del Lenguaje aritmético al lenguaje algebraico
C 3	Expresa en lenguaje algebraico situaciones en contexto

FUENTE: Elaboración propia.

Para efectos de mostrar el análisis de resultados significativos de errores y dificultades identificados en estudiantes de grado octavo, se propuso tres categorías de análisis en el cuestionario aplicado a los estudiantes, las cuales se describen en la Tabla 1. Estas categorías hacen parte de un proyecto de investigación denominado “Paso de la aritmética al álgebra en los estudiantes de grado octavo del instituto San Francisco de Asís”. Los resultados de este artículo se centran, en las categorías 1 y 2. La categoría 1 se asocia al punto tres del cuestionario, en el que se pide a los estudiantes que representen con signos y números los enunciados verbales.

Pregunta 3 del cuestionario:

Representa con signos y números los siguientes enunciados.

La categoría 2 se asocia al punto cinco del cuestionario, donde los estudiantes deben hacer representaciones con signos, letras y números de algunos enunciados verbales.

Pregunta 5 del cuestionario

Representa con signos, letras y números los siguientes enunciados.

Con estas preguntas se propone observar la transición a diferentes lenguajes que subyacen de las matemáticas, e implican el manejo de la parte aritmética clave para dar inicio al estudio del álgebra

(Burgos y Godino, et al., 2019).

Resultados

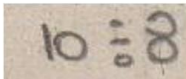
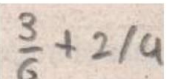
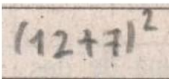
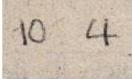
Es en la transición del lenguaje aritmético al lenguaje algebraico donde los estudiantes presentan dificultades en el álgebra ya sea en el uso de letras, números y signos para representar cantidades y operaciones considerándose elementos críticos en la transición de la aritmética al álgebra, debido a que los estudiantes interpretan de forma diferente la simbología y las operaciones aritméticas al hacer la traducción de enunciados a otros lenguajes (Escobar y Tirado, 2021).

A continuación, se dan a conocer en imágenes, los errores identificados en las respuestas de los estudiantes a las preguntas del cuestionario haciendo una descripción de éstos, seguido a ello se asocian estos errores a dificultades. En primera instancia se muestran los resultados correspondientes a la categoría 1 como se indica a continuación:

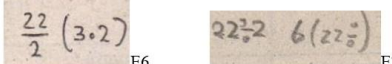
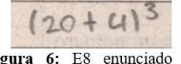
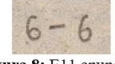
La pregunta 3 del cuestionario en donde se solicita al estudiante representar con signos y números los enunciados propuestos (ver cada figura), posteriormente se describe la dificultad encontrada.

En la tabla II. Se observa algunos errores de los estudiantes (ver descripción en la tabla I) asociándolos a las dificultades de lenguaje.

Tabla II: ERRORES ASOCIADOS A LAS DIFICULTADES DEL LENGUAJE

			
Figura 1. E1 enunciado Diez disminuido en ocho.	Figura 2: E2 enunciado la tercera parte de seis aumentada en la mitad de cuatro.	Figura 3. E3 en el enunciado el doble de la suma de doce y siete.	Figura 4: E5 enunciado la diferencia entre el doble de cinco y la mitad de ocho.
DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
Se observa uno de los errores de los estudiantes, que en lugar de escribir una resta escribe una división, lo cual se asocia con la dificultad en la conceptualización de la operación sustracción, que ocasiona la confusión del operador de la resta con el de la división en relación con el uso del lenguaje verbal y escrito.	Se presenta un error en el intercambio en las partes de la división (el dividendo ocupa la posición del divisor) al representar la tercera parte de seis y la mitad de cuatro, error que se da por la confusión en la ubicación de las partes de la división; esta inversión de términos se deriva de la falta de comprensión de los conceptos de la operación de división incidiendo en la escritura del enunciado verbal en un lenguaje aritmético.	Se observa a dos estudiantes que escriben el doble de la suma de doce y siete como el cuadrado de la suma de doce y siete, lo cual se asocia a la confusión semántica de las palabras doble y cuadrado.	El error 5 muestra la evidencia que uno de los estudiantes no escribió el signo de la diferencia entre las dos cantidades numéricas, error que se presenta por la dificultad en la conceptualización del lenguaje de los signos en una operación al pasar del lenguaje verbal al lenguaje aritmético, en particular al no relacionar la palabra diferencia con la resta.

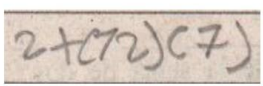
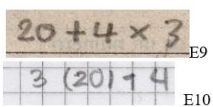
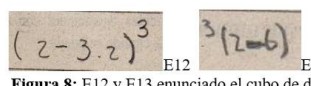
E1 indica error 1 de las respuestas de los estudiantes, E2 indica el error 2, así sucesivamente.

 <p>Figura 5: E6 y E7 del enunciado la mitad de veintidós aumentado en el doble de tres.</p>	 <p>Figura 6: E8 enunciado el triple de la suma de veinte y cuatro</p>	 <p>Figura 8: E11 enunciado el cubo de dos disminuido en el triple de dos.</p>
DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
En la Figura 5 se presentan el error 6 y error 7, donde gran parte de los estudiantes escriben el enunciado: la mitad de veintidós aumentado en el doble de tres como la mitad de veintidós y el producto del doble de tres, error asocia a la dificultad para relacionar el término “aumentado” con el operador de la adición, error que se asocia a la dificultad en la conceptualización de la operación suma. En estos casos, se omite el signo de operador de la adición entre los términos aritméticos verbales y de la misma forma, se escriben signos que no se piden como el de multiplicación y el de división, así mismo, interpretando incorrectamente el enunciado. De lo anterior se puede inferir que se presenta una dificultad en el lenguaje y el uso incorrecto del vocablo “aumentado”.	En la Figura 6 se observa el error 8, donde algunos estudiantes escribieron el triple de la suma de veinte y cuatro como el cubo de la suma de los números veinte y cuatro, error presentado al no asociar la palabra triple como la multiplicación por tres veces de una cantidad, sino como el exponente al cubo, dificultad asociada a la interpretación incorrecta del lenguaje.	En la figura 8: En el error 11 se observa que se escribe el cubo de dos disminuido en el triple de dos como el resultado de multiplicar el cubo por dos en el primer término del enunciado verbal. De igual manera confunden la potenciación con la multiplicación.

FUENTE: Elaboración propia

En lo que sigue, se presentan errores que no están asociados a dificultades de lenguaje para la categoría 1.

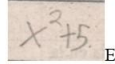
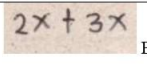
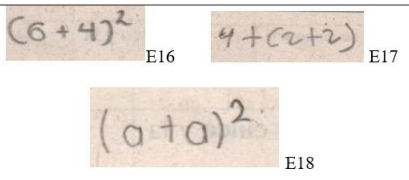
Tabla III: ERRORES ASOCIADOS A LAS DIFICULTADES EN EL USO Y MANEJO DE PARÉNTESIS

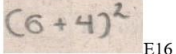
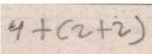
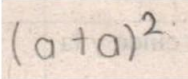
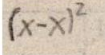
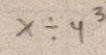
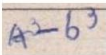
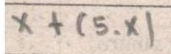
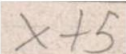
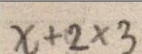
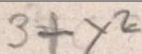
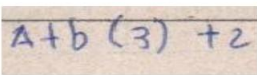
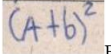
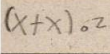
 <p>Figura 3: E4 en el enunciado el doble de la suma de doce y siete.</p>	 <p>Figura 7: E9 y E10 enunciado el triple de la suma de veinte y cuatro.</p>	 <p>Figura 8: E12 y E13 enunciado el cubo de dos disminuido en el triple de dos</p>
DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN	DESCRIPCIÓN
En la figura 3, en el error 4 se evidencian dos dificultades: mal uso de paréntesis y confusión en los operadores suma y multiplicación.	En la Figura 7, en los errores 9 y 10, seis estudiantes omitieron el uso del paréntesis y los utilizaron de manera incorrecta al escribir el triple de la suma de veinte y cuatro	En la figura 8. El error 12 los estudiantes elevan al cubo toda la expresión y de igual manera; en el E13 se observa que la ubicación del cubo está al lado izquierdo de la expresión aritmética. y en el E12 y E13 llama la atención el uso inadecuado de paréntesis, lo que no permite hacer una apropiada transición entre lenguajes.

FUENTE: Elaboración propia

Los errores más frecuentes que los estudiantes de grado octavo del instituto San Francisco de Asís cometieron, en relación a la categoría 2, al representar en lenguaje algebraico (signos, letras y números) los enunciados dados en lenguaje aritmético, se muestran en la siguiente tabla IV:

Tabla IV: ERRORES EN LA TRADUCCIÓN DEL LENGUAJE ARITMÉTICO AL ALGEBRAICO.

ENUNCIADO	LENGUAJE ALGEBRAICO
a. El doble de un número aumentado en cinco	 <p>E14</p>
b. El doble de un número más el triple de otro.	 <p>E15</p>
c. El cuadrado de la suma de dos números.	 <p>E16 E17 E18</p>

c. El cuadrado de la suma de dos números.	 E16  E17  E18
d. El cubo de la diferencia de dos números.	 E19  E20  E21
e. Un número más su quinta parte.	 E22  E23
f. El triple de la suma de un número aumentado en dos.	 E24  E25  E26
g. El doble de la suma de dos números.	 E27  E28

FUENTE: Elaboración propia

Los errores cometidos por los estudiantes se asocian a dificultades aritméticas que tienen incidencia en el estudio del álgebra. En este sentido, se evidencia que se confunde el uso de coeficientes por exponentes en los errores E14 y E27, de igual manera, hay confusión en la elección de las letras para representar cantidades diferentes, como se ve en los errores E15, E18 y E28, en estos dos últimos además se presenta el uso inadecuado de los signos de agrupación como es el de los paréntesis, lo que también se evidenció como error en la C1; de ahí que, el manejo del lenguaje aritmético es clave para dar inicio en el estudio del álgebra y más específicamente en el paso del lenguaje algebraico.

Discusión

El presente artículo se muestra algunos errores que estudiantes del Instituto San Francisco de Asís han cometido al hacer la transición del lenguaje aritmético al lenguaje algebraico. Estos errores se han asociado a dificultades señaladas por autores como Socas (1997), Rico (1998) y Palarea (1998). En estos resultados se observa que la mayoría de los errores que cometen los estudiantes al pasar enunciados en forma verbal al lenguaje

aritmético se dan por dificultad en la comprensión y comunicación de los objetos matemáticos que se relacionan con el lenguaje de las matemáticas Socas (1997). De esta manera, la causa de los errores E1, E3, E4, E7, E8, E11 y E12 se deben a la dificultad en la conceptualización de las operaciones básicas en aritmética, como también, al inadecuado uso e interpretación de palabras que denotan operaciones como aumentado, disminuido, doble, mitad, triple, tercera parte, cuadrado y cubo, por lo anterior, el estudiante comete errores a la hora de pasar del lenguaje natural al lenguaje aritmético y se desencadena por la dificultad planteada por Socas, (1997) donde señala que aspectos del lenguaje de las matemáticas tales como símbolos, letras y operadores a menudo pueden causar confusión en estudiantes, especialmente en lo que respecta a su sintaxis y las reglas formales de las operaciones.

En cuanto al E2, los estudiantes comprenden la operación que se debe realizar, sin embargo, hay confusión en la ubicación de las partes de la división (el numerador lo colocan como denominador y viceversa), de lo anterior, no se evidencia en la literatura especializada de los autores Socas (1997),

Socas (1997) habla de conflictos en comunicación y comprensión, referente a la comunicación dice lo siguiente: "La comunicación de los objetos matemáticos, principalmente de forma escrita, se realizan a través de los signos matemáticos con la ayuda del lenguaje habitual que favorece la interpretación de estos signos."

Rico (1998) y Palarea (1998) sobre el estudio de este tipo de error de forma puntual.

Otro tipo de error que se identifica en las respuestas de los estudiantes tiene que ver con la omisión de signos de operaciones aditivas al pasar al lenguaje aritmético, evidenciados en E5, E6 y E7. De igual manera, el omitir signos de paréntesis se convierte en uno de los errores más frecuentes que cometen los estudiantes del grado octavo del Instituto San Francisco de Asís al pasar a diferentes lenguajes, específicamente del natural al aritmético, de esta manera, se observa que los estudiantes no hacen uso correcto del paréntesis, ver E9 y E10, error que propicia al manejo incorrecto de la propiedad distributiva Socas (2001). Estos errores de paréntesis en la parte aritmética donde no se trataron adecuadamente y se ven reflejados en el proceso de aprendizaje del álgebra en la escuela.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, podemos inferir que en el lenguaje aritmético los estudiantes de grado octavo del Instituto San Francisco de Asís cometieron errores que se originaron a partir de dificultades conceptuales y operacionales en la parte aritmética, incidiendo lo anterior en el estudio del álgebra, como lo señala Socas (1997), para comprender cómo se generalizan relaciones y procesos, es fundamental que los conceptos se hayan comprendido previamente en el marco de la aritmética, de esta manera, se pueden evitar los problemas que a menudo persisten sin solucionar en el contexto de la aritmética, y que de alguna forma afectan negativamente el proceso de aprendizaje del álgebra, manifestándose en diversos errores, como se observan en la Tabla IV correspondiente a la C2 que alude al paso del lenguaje aritmético al lenguaje algebraico.

Lo descrito anteriormente, coincide con apreciaciones de autores como (Burgos y Godino, 2019) quienes plantean, que los errores que los estudiantes presentan en el álgebra se deben a la falta en la habilidad aritmética (de los números, la relación que se generan entre ellos, operaciones,

manejo de símbolos y signos). También es pertinente la apreciación de Palarea (1998), en la que señala que estos errores se originan debido a la interpretación de los símbolos y letras, ya que los estudiantes tienden a mezclar y a confundir los símbolos que emplearon previamente en aritmética con su propio significado, lo que da lugar a un conflicto en su comprensión.

Los elementos desarrollados hasta acá, nos permiten evidenciar que los errores que comenten los estudiantes en la parte aritmética afectan en la parte algebraica y son el resultado de la complejidad de los objetos matemáticos relacionados con la comprensión e interpretación de los diferentes lenguajes, dominio conceptual y operacional como también a la abstracción del pensamiento aritmético y algebraico a la hora de resolver problemas aritméticos complejos.

Conclusiones

La transición del lenguaje aritmético al lenguaje algebraico es esencial para abordar problemas matemáticos de manera más eficiente y general. Mientras que el lenguaje aritmético se basa en operaciones numéricas con números concretos, el lenguaje algebraico utiliza letras y símbolos para representar números desconocidos o variables. Esto permite la creación de ecuaciones y expresiones algebraicas que pueden resolver una amplia gama de problemas matemáticos, desde problemas simples hasta cálculos complejos. Si observamos los errores que cometieron los estudiantes del grado octavo del Instituto San Francisco de Asís, podemos concluir que estos errores se derivan de las dificultades en la confusión de operaciones aritméticas y algebraicas, en donde los estudiantes a menudo confunden las operaciones aditivas y multiplicativas con exponentes, llevando a errores en la traducción del enunciado verbal a los lenguajes aritméticos y algebraicos. De igual manera, la falta de comprensión y uso de la propiedad distributiva, es una dificultad que puede llevar al uso inadecuado de los paréntesis y signos afectando la traducción de enunciados entre los diferentes lenguajes. De lo

anterior se puede concluir que los errores encontrados en los estudiantes de grado octavo del Instituto San Francisco de Asís se relacionan a los expuestos por Palarea en su investigación, donde manifiesta que estos errores se dan por características propias del lenguaje algebraico; errores del álgebra que tienen su origen en la aritmética y errores en el proceso de simbolización.

En este sentido, el identificar y clasificar los errores que surgieron al pasar del lenguaje aritmético al lenguaje algebraico, permite sugerir que se debe empezar el estudio del álgebra en grados de educación básica primaria iniciando con la familiarización de los diferentes tipos de lenguajes (natural, aritmético y algebraico); también sería implementar dentro de los planes de aula actividades que propendan a movilizar el pensamiento aritmético y el pensamiento algebraico en las clases de matemáticas; considerando la detección de errores como parte fundamental en toda propuesta de enseñanza, de tal manera que incite al docente a replantear estrategias didácticas para lograr un aprendizaje significativo de las matemáticas.

Por otra parte, se puede inferir que la pandemia generada por COVID 19, generó impacto en el aprendizaje conceptual y operacional de la aritmética en los grados sexto y séptimo, debido a las clases virtuales que se vieron obligados a recibir, esto generó dificultades que se manifestaron como errores al traducir enunciados del lenguaje natural al aritmético y del aritmético al lenguaje algebraico.

Referencias

- Aguirre, A. E., & Cerati, E. (2020). Sentidos del álgebra que priorizan textos escolares: Un análisis de libros de textos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 59, 252–274.
- Aké Tec, L. P., & Godino, J. D. (2018). Análisis de tareas de un libro de texto de primaria desde la perspectiva de los niveles de algebrización. *Educación Matemática*, 30(2), 171–201. <https://doi.org/10.24844/EM3002.07>
- Bautista, J. L., Pérez, M. H., Bustamante-Rosario, A., & Amaya, T. (2021). Desarrollo de razonamiento algebraico elemental a través de patrones y secuencias numéricas y geométricas. *Educación Matemática*, 33(1), 125–152. <https://doi.org/10.24844/EM3301.05>
- Burgos, M., & Godino, J. D. (2019). Emergencia de razonamiento proto-algebraico en tareas de proporcionalidad en estudiantes de primaria. *Educación Matemática*, 31(3), 117–150. <https://doi.org/10.24844/EM3103.05>
- Castañeda Martínez, S., Castañeda Martínez, C., & Torres Rengifo, L. A. (2022). Una aproximación al álgebra escolar desde la resolución de problemas aritméticos a través del concepto de ecuación. *UNIÓN - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 18(65), 1–18. <https://union.fespm.es/index.php/UNION/articloe/view/587>
- Castro, W. F., Martínez-Escobar, J. D., & Pino-Fan, L. R. (2017). Niveles de algebrización de la actividad matemática escolar: Análisis de libros de texto y dificultades de los estudiantes. *REDIMAT - Journal of Research in Mathematics Education*, 6(2), 164–191. <https://doi.org/10.17583/redimat.2017.1981>
- Ceballos-Herrera, F. (2009). El informe de investigación con estudio de casos. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 2, 413–423.
- Durán, U. E., & Segura, F. T. (2021). Pensamiento relacional en la escolarización de la jerarquía de operaciones y álgebra temprana en primaria. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 24(1), 9–34. <https://doi.org/10.12802/relime.21.2411>

Gaita, R., & Wilhelmi, M. R. (2019). Desarrollo del razonamiento algebraico elemental mediante tareas de recuento con patrones. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 33(63), 269–289. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v33n63a13>

Gonzalez, R. A., & Durán, U. E. (2019). Desarrollo del sentido estructural en alumnos universitarios mediante el uso de la Teoría de la Variación en el manejo de expresiones algebraicas racionales. *Educación Matemática*, 31(2), 161–194. <https://doi.org/10.24844/EM3102.07>

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.

Palarea Medina, M. (1998). *La adquisición del lenguaje algebraico y la detección de errores comunes contenidos en álgebra por alumnos de 12 a 14 años* [Tesis doctoral, Universidad de la Laguna].

Palarea Medina, M. (1999). La adquisición del lenguaje algebraico: Reflexiones de una investigación. *Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 40, 3–28.

Pincheira, N., & Alsina, Á. (2021). Hacia una caracterización del álgebra temprana a partir del análisis de los currículos contemporáneos de educación infantil y primaria. *Educación Matemática*, 33(1), 153–180. <https://doi.org/10.24844/EM3301.06>

Radatz, H. (1980). Students' errors in the mathematics learning process: A survey. *For the Learning of Mathematics*, 1(1), 16–20.

Rico, L. (1998). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. En J. Kilpatrick, P. Gómez & L. Rico (Eds.), *Educación matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia* (pp. 69-108).

Una Empresa Docente.

Ruano, R. M., Socas, M. M., & Palarea, M. M. (2008). Análisis y clasificación de errores cometidos por alumnos de secundaria en los procesos de sustitución formal, generalización y modelización en álgebra. *PNA*, 2(2), 61–74.

Sandín Esteban, M. P. (2013). *Investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones*. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A.

Socas, M. M. (1997). Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Secundaria. En L. Rico et al., *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria* (pp. 125-154). Horsori.

Socas, M. M. (2001). *Investigación en didáctica de la matemática vía modelos de competencia: Un estudio en relación con el lenguaje algebraico* [Tesis doctoral, Universidad de La Laguna].

Stake, R. E. (1999). *Investigación con estudio de casos* (2a ed.). Morata, S.L.

Ursini, S. (1996). Experiencias pre-algebraicas. *Educación Matemática*, 8(2), 33–40.

Valiero, E. A. (2020). Álgebra vs. Aritmética: Una propuesta didáctica que posibilita la construcción problematizada de un espacio matemático de trabajo constructivista en el aula. *Educación Matemática*, 32(1), 178–192. <https://doi.org/10.24844/EM3201.08>