



Ideas y concepciones del lenguaje algebraico en la solución de sistema de ecuaciones lineales

Ideas and conceptions of algebraic language in the solution of a system of linear equations

Ideias e concepções da linguagem algébrica na solução de um sistema de equações lineares

Enrry José Cox Figueroa ^I

ecox@espam.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0883-1090>

Marta Gema Espinoza Sánchez ^{III}

marta.espinoza@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7144-6024>

Josefina del Carmen Salas Giler ^{II}

jsalas@espam.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-9101-9983>

Jonathan Gerardo Chicaiza Intriago ^{IV}

jonathan.chicaiza@espam.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0402-6596>

Correspondencia: ecox@espam.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 30 de octubre de 2023 * **Aceptado:** 20 de noviembre de 2023 * **Publicado:** 02 de diciembre de 2023

- I. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Manabí, Ecuador.
- II. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Manabí, Ecuador.
- III. Unidad Educativa Pascasio Flores de Valgas, Ecuador.
- IV. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Manabí – Ecuador..

Resumen

El lenguaje algebraico desempeña un rol primordial dentro del ámbito de las matemáticas, desarrollar la destreza de comprender este lenguaje proporciona habilidades para plantear y resolver problemas, la presente investigación tuvo como objetivo identificar las ideas y concepciones del lenguaje algebraico en la solución de sistema de ecuaciones lineales, la metodología consistió en elaborar un test que contiene 5 ejercicios y 5 problemas, considerando que cada ejercicio tenga su igual expresado mediante problema, es decir en la primera parte del test los estudiantes debían resolver sistemas de ecuaciones que están expresados en lenguaje matemático, es decir utilizando números y símbolos para su representación y en la segunda parte constan 5 problemas que vienen enunciados en estructura gramatical y para poder resolverlos deben plantear el problema en lenguaje algebraico en lenguaje matemático, se utilizó el método estadístico para el manejo de los datos obtenidos, llegando a obtener que el 77.7 % de los estudiantes tienen dificultades para la comprensión y aplicación de lenguaje algebraico en la solución de sistemas de ecuaciones lineales.

Palabras Clave: Lenguaje algebraico; Lenguaje simbólico; Ecuaciones; Resolución de problemas matemáticos.

Abstract

Algebraic language plays a primary role within the field of mathematics. Developing the skill of understanding this language provides skills to pose and solve problems. The objective of this research was to identify the ideas and conceptions of algebraic language in the solution of a system of equations. linear, the methodology consisted of developing a test that contains 5 exercises and 5 problems, considering that each exercise has its equal expressed by a problem, that is, in the first part of the test the students had to solve systems of equations that are expressed in mathematical language, that is, using numbers and symbols for their representation and in the second part there are 5 problems that are stated in grammatical structure and in order to solve them they must pose the problem in algebraic language in mathematical language, the statistical method was used to manage the data obtained , reaching that 77.7% of students have difficulties in understanding and applying algebraic language in solving systems of linear equations.

Keywords: Algebraic language; symbolic language; Equations; Mathematical problem solving.

Resumo

A linguagem algébrica desempenha um papel fundamental no campo da matemática. Desenvolver a habilidade de compreensão desta linguagem proporciona habilidades para propor e resolver problemas. O objetivo desta pesquisa foi identificar as ideias e concepções da linguagem algébrica na solução de um sistema de equações .linear, a metodologia consistiu em desenvolver uma prova que contém 5 exercícios e 5 problemas, considerando que cada exercício tem seu igual expresso por um problema, ou seja, na primeira parte da prova os alunos tiveram que resolver sistemas de equações que são expresso em linguagem matemática, ou seja, utilizando números e símbolos para sua representação e na segunda parte há 5 problemas que são enunciados em estrutura gramatical e para resolvê-los devem colocar o problema em linguagem algébrica em linguagem matemática, a estatística foi utilizado o método para gerenciar os dados obtidos, chegando a que 77,7% dos alunos apresentam dificuldades na compreensão e aplicação da linguagem algébrica na resolução de sistemas de equações lineares.

Palavras-chave: Linguagem algébrica; linguagem simbólica; Equações; Resolução de problemas matemáticos.

Introducción

Para comprender lo que significan “las matemáticas” debemos conocer lo que implican y saber cómo los niños de la etapa de Educación Infantil las comprenden. Requiere conocer las teorías de diversos profesionales relevantes en este campo (Piaget, Kamii, Freinet, Montessori, entre otros) (Sánchez, 2017). De ahí la importancia de una formación constante, perenne que afiance los conocimientos en matemáticas y se establezcan desde los primeros años escolares bases solidas que ayuden al estudiante de colegio y por supuesto de universidad transitar por este mundo maravilloso de las matemáticas.

La educación es actualmente uno de los temas que concita mayor valoración y preocupación entre las y los habitantes de nuestro país. En ella, la sociedad ha depositado anhelos profundos, de mejores oportunidades, de una mejor convivencia cívica, de una mayor comprensión del mundo y tanto más. Esto representa un gran desafío para todos y todas quienes trabajamos en este ámbito (Centro de perfeccionamiento, experimentación e investigaciones educativas, 2021)

La Matemática desde el inicio de la humanidad ha representado una ciencia con gran valor de significación cultural contemplada como la disciplina universal evolutiva (Rodriguez & Torrealba,

2017) de ahí la importancia de la formación de los estudiantes en matemáticas, de alguna manera esta ciencia forma parte de la vida del ser humano, como dijo Pitágoras, todo es número, y en todo contexto existirán los números, por lo que es importante poder desarrollar destrezas para resolver y dar solución a distintas problemáticas en las que se desenvuelve el hombre.

El lenguaje algebraico es considerado el lenguaje de las matemáticas, aquello que es expresado mediante estructura gramatical usualmente con el uso de palabras, se lo puede llevar a un sistema de expresión que emplea símbolos y números, este lenguaje permite formular teoremas, resolver problemas y expresar [proporciones](#) o relaciones formales de distinta naturaleza.

En el ámbito de las matemáticas, el lenguaje algebraico se utiliza en un radio de acción muy amplio, para resolver problemas que se enuncian en estructura gramatical, de ahí la importancia de desarrollar habilidades cognitivas para poder comprender, descifrar, identificar las variables y plantear el problema utilizando números y letras que lleven a la solución correcta del problema objeto de estudio (Garriga, 2011) expresa que en la experiencia profesional, se ha observado que la enseñanza y el aprendizaje del lenguaje algebraico producen un alto grado de insatisfacción, ya que muchos estudiantes no son competentes en la resolución de ecuaciones, inecuaciones y problemas algebraicos de primer y segundo grado, convirtiéndose esto en serias dificultades para actuar con un grado suficiente de eficacia y precisión. Ciertamente dichas dificultades son atribuibles, en parte, a las propias capacidades de los alumnos; pero también hay que atribuir las a la dificultad inherente a las propias matemáticas, y a la forma en que los profesores organizamos el proceso de enseñanza y aprendizaje del lenguaje algebraico.

Polya (1945) citado por (Sepúlveda, Medina, & Sepúlveda, 2009), establece que la resolución de problemas es una característica esencial que distingue a la naturaleza humana y cataloga al hombre como “el animal que resuelve problemas”. Siendo un matemático productivo, se preocupó por el mal desempeño de sus estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, particularmente al resolver problemas. Creía que era posible llevar al salón de clases su experiencia como matemático cuando se encontraba resolviendo. El compromiso con la docencia y la responsabilidad social que tiene el profesor de matemáticas se evidencia en la forma como la sociedad resuelva sus problemas.

Aprender a pensar a sido uno de los argumentos más repetidos a lo largo de la historia para justificar la necesidad de aprender matemáticas, pensar es una de las actividades centrales de la persona (Vila & Callejo, 2004), el desarrollo del pensamiento es muy vital en los vital en la formación de los

estudiantes, este al desarrollar destreza confronta la realidad de los problemas y propone alternativas de solución frente al contexto en el que se desenvuelve.

La resolución de problemas no es una parte aislada de la educación matemática y de los programas de las materias, es una parte fundamental para todo aprendizaje matemático (NCTM, 2000) citado por (Sepúlveda, Medina, & Sepúlveda, 2009), la resolución de problemas implica un proceso mas complejo que resolver un ejercicio, en el ejercicio se aplican procesos matemáticas mecánicos y en los problemas es muy necesario acudir con mas precisión al razonamiento lógico matemático, para establecer el proceso adecuado que resuelva el problema.

La resolución de problemas es la línea sobre la que se han centrado el mayor número de esfuerzos, tanto por lo escrito sobre el tema como por el desarrollo de proyectos de investigación en los últimos 30 años y, en consecuencia, la que mayor impulso ha proporcionado a la educación matemática. Quizás la razón sea que se nutre de los aspectos esenciales del quehacer matemático: los problemas y las acciones típicas del pensamiento que intervienen en el proceso de solución (Sepúlveda, Medina, & Sepúlveda, 2009)

Materiales y métodos

En la presente investigación intervinieron 121 estudiantes de la Unidad Educativa José María Vélaz S.J extensión 28 Chone, a los cuales se les aplicó un test que contiene 5 ejercicios y 5 problemas que se detallan a continuación:

Tabla 1: test de ejercicios

Items	EJERCICIOS: Resolver el sistema de ecuaciones por cualquier método	
1	$\begin{cases} x + y = 20 \\ x - y = -10 \end{cases}$	X= Y=
2	$\begin{cases} x + y = 50 \\ 2x + 3y = 130 \end{cases}$	X= Y=
3	$\begin{cases} x + y = 50 \\ 2x = 3y \end{cases}$	X= Y=
4	$\begin{cases} x + y = 30 \\ x * y = 200 \end{cases}$	X= Y=

5	$\begin{cases} x + y = 70 \\ 2x = 5y \end{cases}$	X=	Y=
	PROBLEMAS: Resolver mediante sistemas de ecuaciones lineales		
1	La suma de dos números es 20 y su diferencia es -10. Determinar el valor de cada número.	X=	Y=
2	Por la compra de una camisa y un pantalón se paga 50 dólares y por la compra de dos camisas y tres pantalones 130 dólares. Determinar el valor de la camisa y del pantalón.	X=	Y=
3	Las edades de Luis y su hermana suman 50 años. Dos veces la edad de Juan es igual a 3 veces la edad de su hermana. Calcular la edad de cada uno.	X=	Y=
4	La suma de dos números es 30 y su producto es 200. Calcular los números	X=	Y=
5	En una clase hay 70 estudiantes. El doble de varones es igual 5 veces el número de mujeres.	X=	Y=

Una de las características de este test, es que los problemas son exactamente los mismos 5 primeros ejercicios, obviamente los problemas están expresados mediante estructuras gramaticales y para ser resueltos deben expresarse inicialmente como los cinco ejercicios. Esto significa que el ejercicio 1 =problema 1; ejercicio 2=problema 2; ejercicio 3=problema 3 y así sucesivamente.

Resultado y discusión

Primera parte: Resolución de 5 ejercicios de sistema de ecuaciones

Tabla 2. Datos de aciertos y no aciertos en la solución de 5 sistemas de ecuaciones

Nº			
EJERCICIO	ACIERTOS	NO ACIERTOS	TOTAL
EJERCICIO 1	91	30	121
EJERCICIO 2	96	25	121
EJERCICIO 3	101	20	121

EJERCICIO 4	89	32	121
EJERCICIO 5	98	33	131

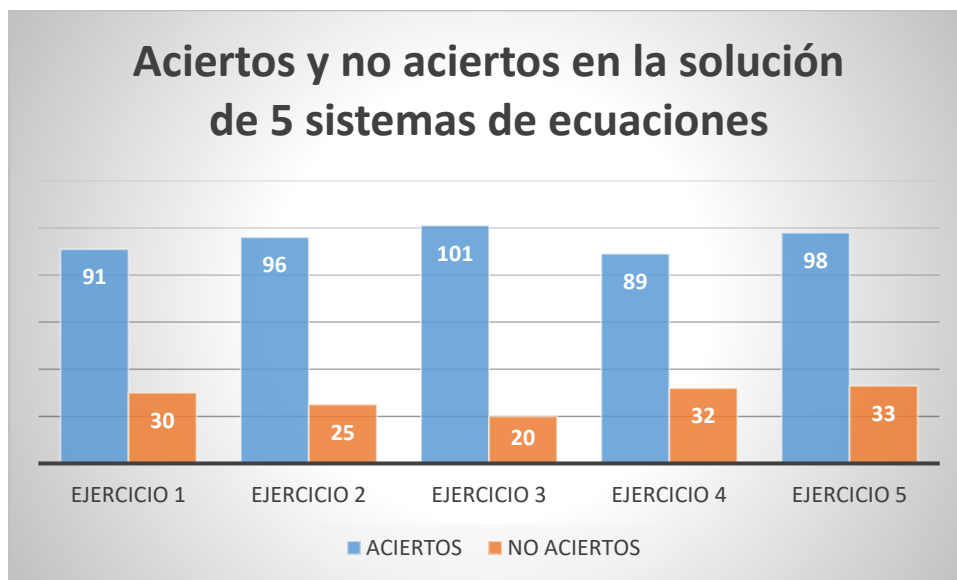


Figura 1. Aciertos y no aciertos en la solución de 5 sistemas de ecuaciones

Análisis:

El número de aciertos para los ejercicios 1,2,3,4,5 fue: 75.21% , 79.33%, 83.47%, 73.55% , 80.99% respectivamente, evidente que en la solución de los ejercicios se ha alcanzado valores representativos cuyo promedio es de 78.5 % ha acertado la respuestas correctas en la solución de los 5 ejercicios que contiene el test.

Segunda parte: Resolución de 5 problemas de sistema de ecuaciones

Tabla 3. Datos de aciertos y no aciertos en la solución de 5 problemas mediante sistemas de ecuaciones

Nº PROBLEMA	ACIERTOS	NO ACIERTOS	TOTAL
PROBLEMA 1	21	100	121
PROBLEMA 2	28	93	121
PROBLEMA 3	28	93	121

PROBLEMA 4	23	98	121
PROBLEMA 5	35	86	121

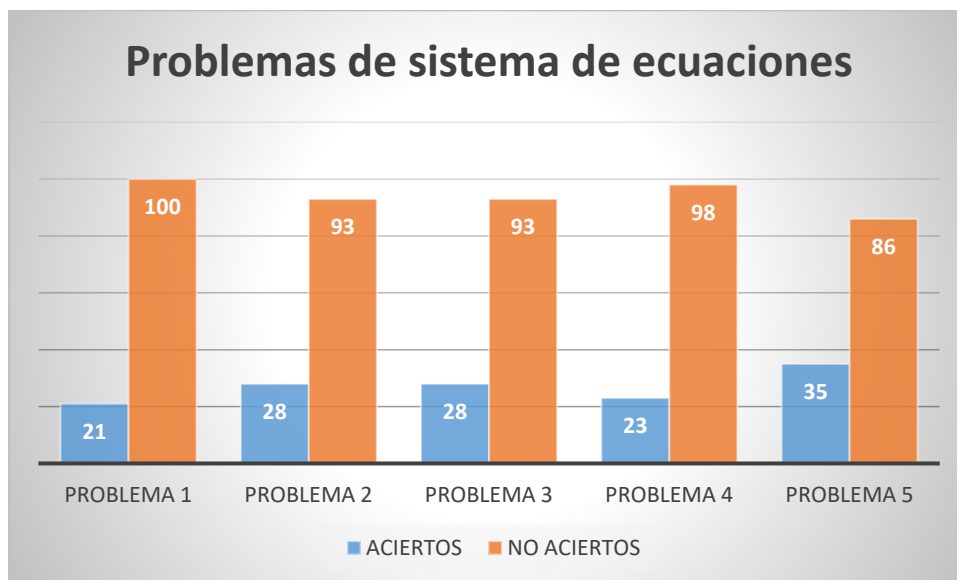


Figura 2: Aciertos y no aciertos en la solución de problemas de sistemas de ecuaciones

Análisis:

En la segunda parte del test aplicado a los estudiantes, se presentan 5 problemas que estratégicamente fueron colocados y corresponden exactamente a los 5 primeros ejercicios del test, es importante resaltar la diferencia entre ejercicio y problema de matemáticas, el primero viene enunciado en lenguaje matemático utilizando números y símbolos para su representación y el problema se enuncia en lenguaje gramatical y para resolverlo se debe primero plantearlo en lenguaje algebraico, justamente esta estrategia de colocar los mismos ejercicios y problemas, ha sido para analizar el procedimiento y razonamiento lógico matemático que aplica el estudiante para resolver problemas de sistemas de ecuaciones.

(Rodríguez & Torrealba, 2017) expresa que las dificultades identificadas en el aprendizaje algebraica son vista como un problema que se debe en muchos casos al poco dominio de los distintos códigos del lenguaje matemático (verbal, simbólico, gráfico, numérico.) que se requieren para operar con los objetos matemáticos y expresar las relaciones entre ellos. Si un problema es expresado en forma verbal, el estudiante debe comprender la formulación en que está expresada,

no en lenguaje cotidiano, sino en un lenguaje especializado. El tanto por ciento de aciertos fue: 17.4% , 23.1%, 23.1%, 19% y 28,9% en los respectivos problemas 1,2,3,4 y 5.

Aciertos en ejercicios y problemas

Tabla 4: aciertos en ejercicios y problemas

	EJERCICIOS/ PROBLEMA 1	EJERCICIOS/ PROBLEMA 2	EJERCICIOS/ PROBLEMA 3	EJERCICIOS/ PROBLEMA 4	EJERCICIOS/ PROBLEMA 5
ACIERTOS EJERCICIOS	91	96	101	89	98
ACIERTOS PROBLEMAS	21	28	28	23	35

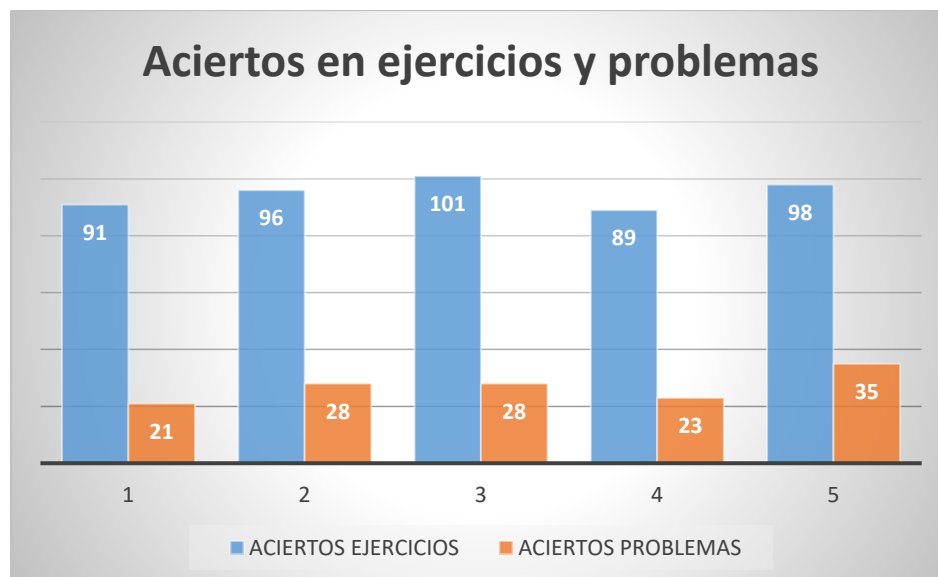


Figura 3: aciertos en ejercicios y problemas

Análisis:

Teniendo en cuenta que el ejercicio 1 es igual al problema 1, el ejercicio 2 igual al problema 2 y de la misma manera ocurre con los ejercicios 3,4,5 y los problemas 3,4 y 5, con la diferencia que los ejercicios están representados con números y letras y los problemas están representados en lenguaje gramatical. Es evidente que siendo el que existe problemas para representar en lenguaje algebraico los problemas enunciados en lenguaje gramatical. El ejercicio 1 el 75.2% de los estudiantes acertó con la respuesta correcta, en tanto que en el problema 1 el 17.4 % acertó, en ejercicio 2 acertó el 79.3% y en el problema 2 el acierto fue de 23.1%, en el ejercicio 3 acertó el 83.5% y en el problema 3 acertó el 23.1%, en el ejercicio 4 el acierto fue de 73.6% y en problema 4 el acierto fue de 19%, en el ejercicio 5 el acierto fue de 81% y el acierto en el problema 5 fue de 28.9%, esto significa que el 22.3 % de los estudiantes pudo resolver los problemas que son similares a los ejercicios y el 78.5 % de los estudiantes pudo resolver los ejercicios.

Conclusión

Siendo el lenguaje algebraico el lenguaje de las matemáticas, es de vital importancia que tanto autoridades, docentes, estudiantes y padres de familias intervengan para disminuir este impacto que equivale a concluir que el 77.7 % de los estudiante presentan dificultades para expresar problemas para expresar el lenguaje algebraico un sistema de ecuaciones lineales y poder resolverlo, teniendo presente que esto ocurre cuando se trabaja con problemas, ya que en similar situación y frente a la resolución de ejercicios la dificultad presentada es del 21.5, situación que hace pensar que el mayor problema es convertir una estructura gramatical en lenguaje algebraico, ya que en este es mas complejo que el de únicamente resolver ejercicios.

Referencias

- Centro de perfeccionamiento, experimentación e investigaciones educativas. (2021). Estándares de la profesión docente, carrera de pedagogía en matemáticas educación media. Chile: Ministerio de Educación Alameda, Santiago.
- Garriga, J. (2011). El lenguaje algebraico: un estudio con estudiantes de tercer curso de educación secundaria obligatoria. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

- Rodríguez, I., & Torrealba, A. (2017). Dificultades que conducen a errores en el aprendizaje de lenguaje algebraico de estudiantes de tercer año de educación general media. *Revista Arjé*, 433.
- Sánchez, B. (2017). *Las matemáticas cercanas en educación infantil, escuela, familia y entorno*. Cantabria: Universidad de Cantabria.
- Sepúlveda, A., Medina, C., & Sepúlveda, D. (2009). La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. *Educación Matemática*, 81.
- Vila, A., & Callejo, M. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar; el papel de las creencias en la solución de los problemas*. España: Narcea Ediciones.

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).