



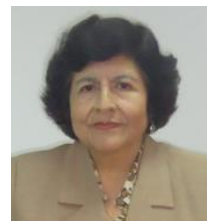
CTSCAFE PARA CIUDADANOS.....

<http://www.ctscafe.pe>

ISSN 2521-8093



Errores en el lenguaje matemático de docentes y estudiantes de matemática e informática



Dr. Dora Escolástica Mesías Borja
Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle
Correo Electrónico: doramesias@hotmail.com

Resumen: La investigación recoge la inquietud de conocer el dominio del lenguaje matemático de los estudiantes de las especialidades de matemática e informática que realizan las prácticas pre profesionales, así como el de los docentes del colegio de Aplicación de la UNE, conductores de dichas prácticas, que por pertenecer a la UNE suponemos tienen mayor calidad en su desempeño docente y formación académica. Se aplicó una prueba a una muestra de 60 estudiantes y 4 docentes, destacándose los errores en las componentes simbólico, verbal y gráfico, del lenguaje matemático. Determinándose que los docentes cometen mayor error en el uso del lenguaje gráfico (24,3%) seguido del lenguaje verbal (15,4%) y los estudiantes presentan mayor error en el lenguaje verbal (40%) seguido del lenguaje gráfico (38%); que los estudiantes de la especialidad de informática presentan mayor error con 45,24%, seguido de los matemática e informática con 27,11% y los de matemática con 20,05%. Investigación orientada a la mejora de la comprensión del lenguaje matemático, pretendiendo que conlleve a la reflexión y se tomen acciones correctivas, en pro de la calidad de los estudiantes partiendo de la calidad de las acciones pedagógicas de los docentes, a través del conocimiento y uso del lenguaje matemático..

Palabras claves: Lenguaje Matemático/ Errores en el lenguaje matemático/ Acciones pedagógicas.

Abstract: Research collects jitter know the domain of the mathematical language of students in disciplines of mathematics and computer science carried out pre professional practices, as well as the teachers of the school of application of the UNE, drivers of such practices, which belonged to the UNE assume have more quality in their teaching performance and academic training. A test is applied to a sample of 60 students and 4 teachers, highlighting errors in the symbolic, verbal and graphic components of the mathematical language. Determining that teachers make greater mistake in the use of graphic language (24.3%) followed by verbal language (15.4%) and students have more error in the verbal language (40%) followed by the language graphic (38%); that the specialty of computer science students present biggest mistake with 45.24%, followed by the mathematics and computer science with 27.11% and math with 20.05%. Research aimed at the improvement of the language understanding mathematical, pretending that it may lead to reflection and to take corrective actions, for the quality of students on the basis of the quality of teaching the teachers actions, through the knowledge and use of mathematical language..

Keywords: Mathematical Language / Errors in mathematical language / Pedagogical actions.

Résumé : La recherche comprend le souci de connaître le domaine du langage mathématique des étudiants des spécialités mathématiques et informatique qui réalisent les pratiques pré-professionnelles, ainsi que celui des enseignants de l'École d'Application de l'UNE, conducteurs de ladite pratiques, que pour Appartenir à l'UNE, nous supposons qu'ils ont une qualité supérieure dans leurs performances d'enseignement et leur formation académique. Un test a été appliqué à un échantillon de 60 élèves et 4 enseignants, mettant en évidence les erreurs dans les composantes symboliques, verbales et graphiques du langage mathématique. Déterminer que les enseignants font une plus grande erreur dans l'utilisation du langage graphique (24,3 %) suivi du langage verbal (15,4 %) et que les élèves ont une plus grande erreur dans le langage verbal (40 %) suivi du langage graphique (38 %). que les étudiants de la spécialité informatique présentent une plus grande erreur avec 45,24%, suivis par les mathématiques et informatique avec 27,11% et ceux de mathématiques avec 20,05%. Recherche visant à améliorer la compréhension du langage mathématique, en prétendant qu'il mène à la réflexion et que des actions correctives soient entreprises, en faveur de la qualité des étudiants basée sur la qualité des actions pédagogiques des enseignants, à travers la connaissance et l'utilisation du langage mathématique .

Mots-clés: Langage mathématique / Erreurs de langage mathématique / Actions pédagogiques.

96

1. Introducción

Una de las razones que dificultan el aprendizaje de las matemáticas es su lenguaje, para entender y aprender las matemáticas es necesario conocer el lenguaje matemático. Es el lenguaje el que permite al estudiante acceder al conocimiento de la matemática, tanto para su comprensión como para su creación.

El lenguaje matemático es una forma de comunicación simbólica en el que los significados se explican en base a la lógica teórica y el aprendizaje de este lenguaje se concibe como la interpretación analítica del significado. En este contexto, el estudiante debe aprender a hablar y escribir la teoría matemática, para utilizar con propiedad el lenguaje verbal, simbólico y gráfico, dado que todos y cada uno de los símbolos matemáticos tienen un significado concreto, no existiendo sinónimos como ocurre en el lenguaje normal (Ortega y Ortega, 2001). Los errores debido al lenguaje matemático, son producidos por una traducción incorrecta de hechos matemáticos descritos en un lenguaje natural y el lenguaje matemático, o de un lenguaje simbólico o icónico a otro simbólico o icónico distinto. Este proceso afecta naturalmente el habla matemática, porque la matemática se escribe en lenguaje verbal, lenguaje simbólico y lenguaje gráfico, lo que aun complejiza su uso correcto, además de los aspectos cognitivos que involucra su aprendizaje.

La interpretación incorrecta del lenguaje conlleva a los errores debido a una traducción incorrecta de hechos matemáticos descritos en un lenguaje simbólico a otro lenguaje simbólico distinto, que es el lenguaje matemático.

Al ser la matemática una asignatura programada para todos los niveles educativos, su comunicación debe hacerse sin errores de sintaxis por parte de los docentes que la

transmiten. La investigación pretende detectar los errores en el lenguaje matemático de una muestra aleatoria estratificada de 64 estudiantes y docentes, de las especialidades de Matemática e Informática; bajo el supuesto que existe diferencia significativa entre los errores en el lenguaje matemático de los docentes y los estudiantes de las especialidades de Matemática e Informática. Con los resultados estadísticos del estudio, para un nivel de significancia del 5% se demostró que esta diferencia no es significativa y se confirmó que la diferencia entre los errores en el lenguaje matemático de los estudiantes de las especialidades de Matemática e Informática es significativa.

2. Material y métodos

Para la medición de la variable se elaboró una prueba, validada por tres jueces y aplicada a una muestra piloto de 11 estudiantes. Prueba con procesos concretos de comunicación y permita el ejercicio de habilidades de comunicación mediante el lenguaje matemático de uso tanto en la Educación Básica como en la Educación Superior.

Según Hernández (2012, 98) la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados. En estos términos, mediante el análisis de confiabilidad alfa de Cronbach, la prueba es confiable en 77,2%.

Prueba con la que se recolectaron los datos de una muestra aleatoria de 4 docentes del Colegio de Aplicación que conducían las prácticas pre profesionales y una muestra aleatoria estratificada de 60 estudiantes de las asignaturas de observación y planeamiento, práctica continua y práctica intensiva de las especialidades de Matemática e Informática de la Facultad de Ciencias de la UNE Enrique Guzmán y Valle. Los 38 ítems de la prueba estaban referidas a las tres componentes del lenguaje matemático: verbal (16), simbólico (13) y gráfico (7):

Lenguaje simbólico (SIM):

- Conocimiento de símbolos matemáticos.
- Reconocimiento de propiedades de operaciones aritméticas y algebraicas expresadas simbólicamente.

Lenguaje verbal (VER):

- Uso de símbolos matemáticos para traducir el lenguaje común al lenguaje matemático.
- Reconocimiento del nombre y los elementos de expresiones algebraicas.
- Traducción de expresiones del lenguaje común al lenguaje matemático.

Lenguaje gráfico (GRAF):

- Reconocimiento de significados aritméticos expresados gráficamente.
- Reconocimiento de significados geométricos expresados gráficamente.
-

La investigación tiene enfoque cuantitativo, es descriptivo, de carácter analítico y explicativo, con diseño no experimental. Analítico en tanto se determinó el nivel de conocimiento de la sintaxis del lenguaje matemático de docentes y los estudiantes de las asignaturas de prácticas pre profesional. No experimental porque no existió manipulación activa de la variable, se observó la variable tal y como ocurrió

naturalmente, sin intervenir en su desarrollo. La observación se llevó a cabo en un solo momento, por ser de tipo transversal.

3. Resultados

Errores en el lenguaje matemático

A. Lenguaje matemático y sus componentes

En promedio los docentes hacen mejor uso del lenguaje matemático y sus componentes. Los estudiantes obtuvieron un puntaje promedio de 26 y los docentes de 32,25. Los docentes cometen mayor error en el uso del lenguaje gráfico (24,3%), seguido del lenguaje verbal (15,4%) y los estudiantes presentan mayor error en el lenguaje verbal (40%), seguido del lenguaje gráfico (38%).

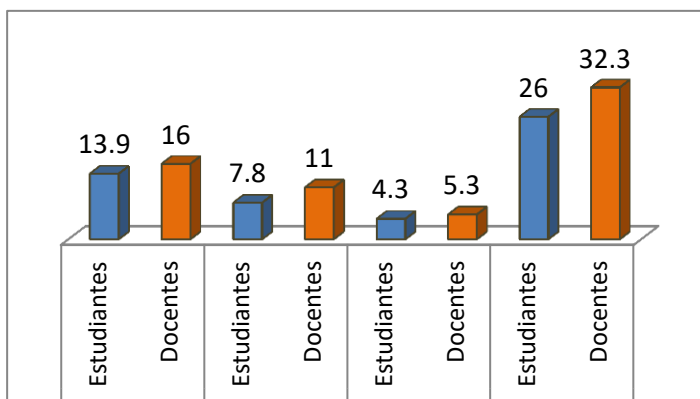
Tabla N° 1: Puntaje en el lenguaje Matemático y sus componentes

Estadísticos	Simbólico		Verbal		Gráfico		Lenguaje matemático	
	Est.	Doc.	Est.	Doc.	Est.	Doc.	Est.	Doc.
N Válidos	60	4	60	4	60	4	60	4
Media	13,92	16,00	7,75	11,00	4,33	5,25	26,0	32,25
Error %	22,8	11,1	40	15,4	38,6	24,3	31,6	15

Fuente: elaboración propia

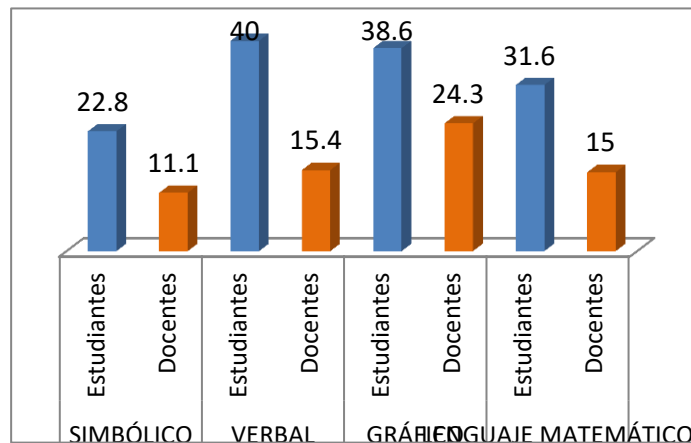
98

Figura N° 1: Puntaje Promedio por grupos según componentes



Fuente: elaboración propia

Figura N° 2: Error promedio porcentual por grupos



Fuente: elaboración propia

B. Errores del lenguaje matemático por componentes

Lenguaje simbólico

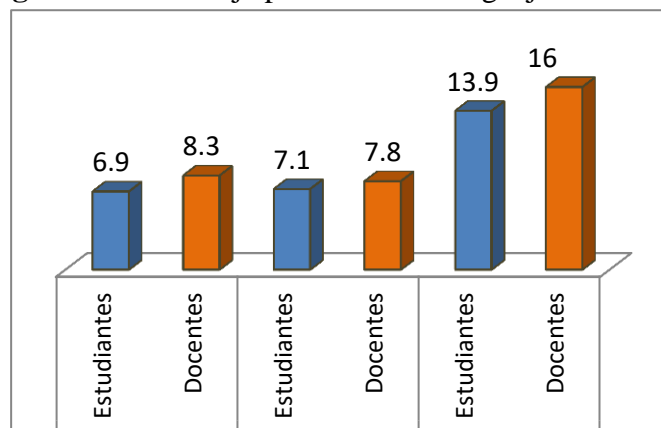
En el lenguaje simbólico, los docentes presentan mayor error en el reconocimiento de símbolos matemáticos (17%), al igual que los estudiantes (31%). Ambos grupos presentan menos error en el reconocimiento de propiedades presentadas simbólicamente, los docentes en 3,1% y los estudiantes en 11,6%. Los estudiantes presentan mayor error en el lenguaje simbólico con 22,7% y los docentes con 11,1%.

Tabla N° 2: Puntaje en el lenguaje simbólico y sus componentes

Estadísticos	Símbolos		Propiedades		Lenguaje simbólico	
	Est.	Doc.	Est.	Doc.	Est.	Doc.
N Válidos	60	4	60	4	60	4
Media	6,85	8,25	7,07	7,75	13,92	16,00
Error %	31	17	11,63	3,13	22,67	11,11

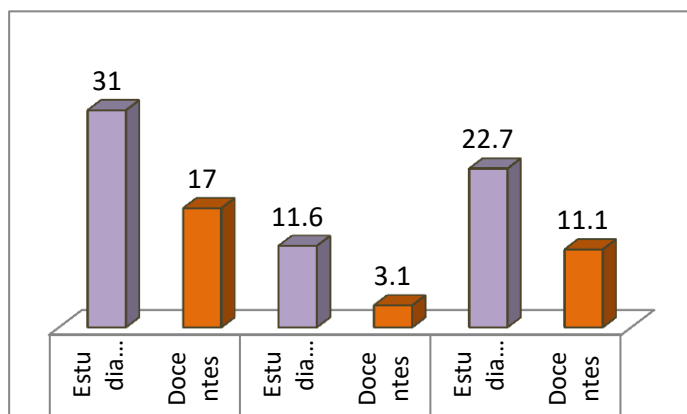
Fuente: elaboración propia

Figura N° 3: Puntaje promedio del lenguaje simbólico



Fuente: elaboración propia

Figura N° 4: Error promedio porcentual en el lenguaje simbólico



Fuente: elaboración propia

a) Símbolos

El símbolo más reconocido es el de sumatoria (S2: 96,7%), los del cuantificador universal (S5) y función (S8), ambos por el 93,3% de los estudiantes, y el símbolo menos reconocido es el de inclusión impropia (S7: 19,7%). El error que prima en los docentes (100%) es el reconocer el símbolo de la inclusión impropia, seguido del signo factorial (S10: 50%), así como el de relación de equivalencia (S1) y el cuantificador existencial con único elemento (S5), ambos con el 25%.

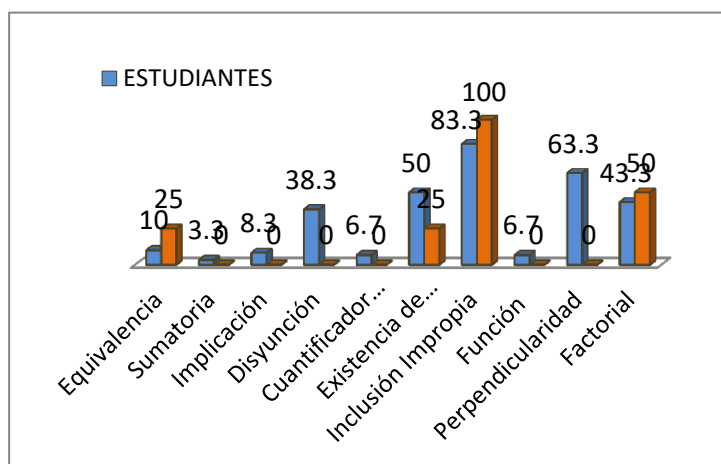
100

Tabla N° 3: Errores en el reconocimiento de símbolos.

Símbolo		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Grupo											
Estudiantes	N	6	2	5	23	4	30	50	4	38	26
	%	10	3,3	8,3	38,3	6,7	50	83,3	6,7	63,3	43,3
Docentes	N	1	0	0	0	0	1	4	0	0	2
	%	25	0	0	0	0	25	100	0	0	50

Fuente: elaboración propia

Figura N° 5: Error porcentual en el reconocimiento de símbolos



Fuente: elaboración propia

b) Propiedades

El 20% de los estudiantes yerran al aplicar propiedades para efectuar la radicación de expresiones algebraicas (P2) y el 25% de los profesores yerran al aplicar propiedades para efectuar operaciones combinadas con números enteros (P8).

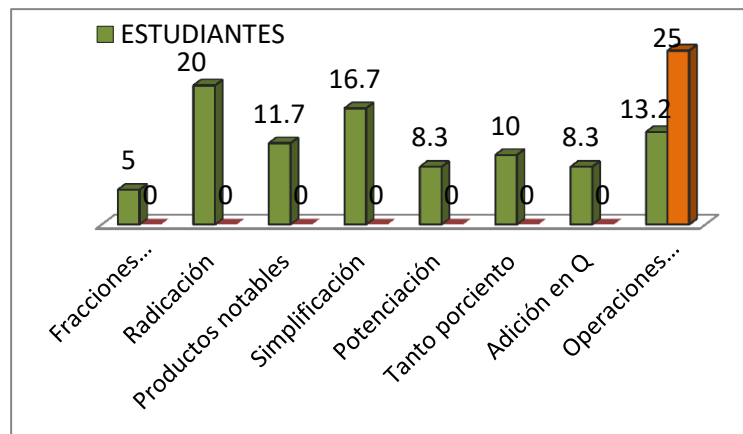
El 16,7% de los estudiantes yerran en el reconocimiento de las propiedades para la simplificación de expresiones algebraicas racionales (P4), el 10% yerran al escribir una expresión porcentual por su equivalente decimal (P6) y el 13,2% al efectuar operaciones combinadas con números enteros (P8).

Tabla N°4: Errores en el reconocimiento de propiedades

Símbolo		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Grupo									
Estudiantes	N	3	12	7	10	5	6	5	8
	%	5	20	11,7	16,7	8,3	10	8,3	13,2
Docentes	N	0	0	0	0	0	0	0	1
	%	0	0	0	0	0	0	0	25

Fuente: elaboración propia

Figura N° 6: Error porcentual en el reconocimiento de propiedades



Fuente: elaboración propia

Lenguaje verbal

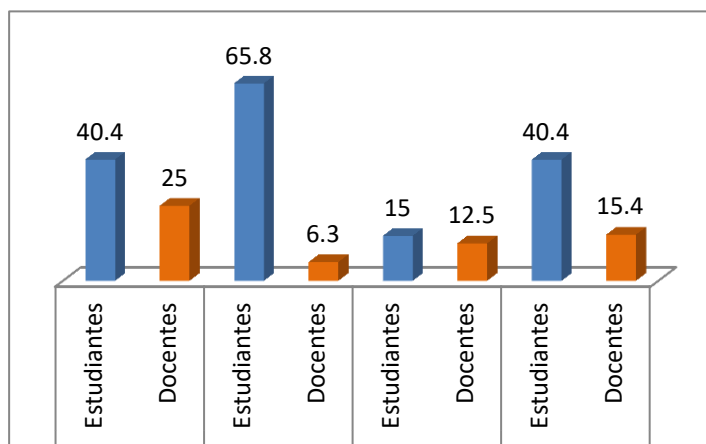
Los docentes cometen mayor error al traducir el lenguaje común al lenguaje matemático (15,4%) y los estudiantes al reconocer expresiones del lenguaje algebraico y nombrarlos en el lenguaje común (65,8%). Ambos grupos, presentan menos error al relacionar expresiones del lenguaje algebraico con sus expresiones en lenguaje común, los docentes en 12,5% y los estudiantes en 15%. Los estudiantes presentan mayor error en el lenguaje verbal (40,4%) en su componente algebraico (65,75%) y los docentes en (15,4%) en su componente utilizan correctamente el lenguaje matemático simbólico para expresar propiedades.

Tabla N° 5: El lenguaje verbal y sus componentes

Estadísticos	Utiliza		Algebraico		Traduce		Verbal	
	Est.	Doc.	Est.	Doc.	Est.	Doc.	Est.	Doc.
N Válidos	60	4	60	4	60	4	60	4
Media	2,98	3,75	1,37	3,75	3,40	3,50	7,75	11,00
Error %	40,4	25	65,75	6,25	15	12,5	40,38	15,38

Fuente: elaboración propia

Figura N° 7: Errores en el reconocimiento de propiedades



Fuente: elaboración propia

a) Utiliza

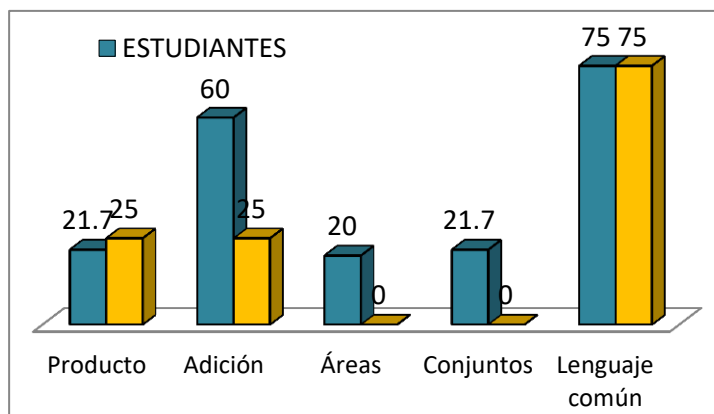
El mayor error de los estudiantes y docentes al utilizar los símbolos es en la traducción de las operaciones con expresiones algebraicas, sólo el 25% de ambos lograron su expresión correcta. El 60% de los estudiantes no logran traducir una expresión numérica de operaciones algebraicas y el 20% no traduce propiedades geométricas de los rectángulos expresados en lenguaje común.

Tabla N°6: Errores en el uso de símbolos.

Símbolo Grupo		U1	U2	U3	U4	U5
Estudiantes	N	13	36	12	13	45
	%	21,7	60	20	21,7	75
Docentes	N	1	1	0	0	3
	%	25	25	0	0	75

Fuente: elaboración propia

Figura N°8: Errores en el uso de símbolos



Fuente: elaboración propia

b) Expresiones algebraicas

El 66,7% de los estudiantes no reconocen a los monomios ni binomios, el 68,3% no reconocen a los trinomios y el 61,7% no reconocen a los polinomios. En todos los casos no reconocen los elementos de los polinomios.

Tabla N° 7: Errores en el reconocimiento de expresiones algebraicas

Símbolo Grupo		A1	A2	A3	A4
Estudiantes	N	40	40	41	37
	%	66,7	66,7	68,3	61,7
Docentes	N	0	0	0	1
	%	0	0	0	25,0

Fuente: elaboración propia

c) Traduce

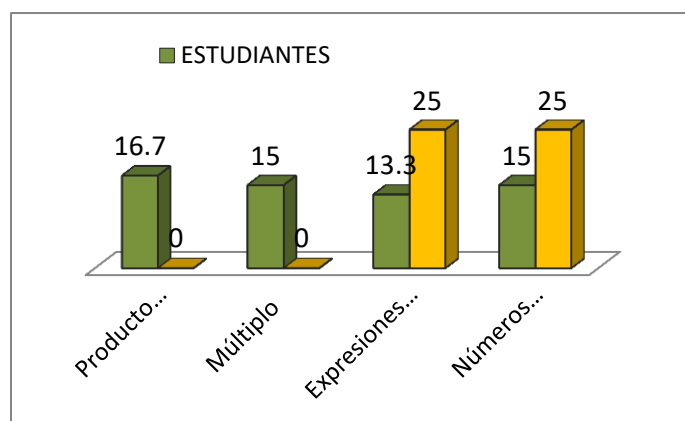
De los estudiantes, el 16,7% no reconoció la expresión de un producto notable y el 15% no reconoció la expresión del múltiplo de un número y la adición de números consecutivos.

Tabla N° 8: Errores en la traducción del lenguaje común al simbólico

Símbolo Grupo		T1	T2	T3	T4
Estudiantes	N	10	9	8	9
	%	16,7	15,0	13,3	15,0
Docentes	N	0	0	1	1
	%	0	0	25,0	25,0

Fuente: elaboración propia

Figura N° 9: Errores en la traducción del lenguaje común al simbólico



Fuente: elaboración propia

104

Al relacionar expresiones dadas en lenguaje simbólico y en lenguaje común, ambos ya expresados, se observa que el 83,4% de los estudiantes y el 75% de los docentes los relacionan correctamente. Sólo el 13,3% de los estudiantes cometieron 4 errores y el 25% de los docentes cometieron 2 errores.

Lenguaje gráfico

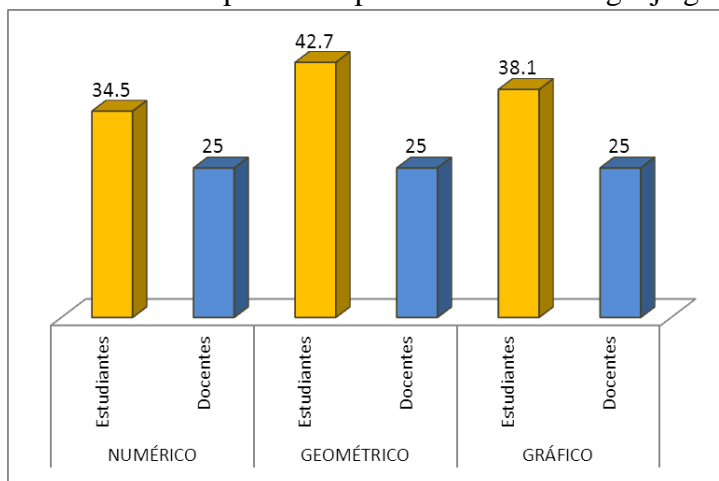
En promedio, los estudiantes cometen mayor error en el uso del lenguaje gráfico (38,1%) que los docentes, quienes presentan un error del 25%. Los estudiantes presentan mayor error promedio en el lenguaje geométrico (42,67%), seguido del lenguaje numérico (34,5%).

Tabla N° 9: Lenguaje gráfico y sus componentes

Estadísticos	Numérico		Geométrico		Gráfico	
	Est.	Doc.	Est.	Doc.	Est.	Doc.
N Válidos	60	4	60	4	60	4
Media	2,62	3,00	1,72	2,25	4,33	5,25
Error %	34,5	25	42,67	25	38,14	25

Fuente: elaboración propia

Figura N° 10: Error promedio porcentual en el lenguaje gráfico



Fuente: elaboración propia

a) Numérico

El 46,7% de los estudiantes y el 25% de los docentes, erraron al traducir el lenguaje gráfico de cinco octavos (G4), y el 55% de los estudiantes y el 50% de los docentes erraron al traducir la expresión gráfica de seis dieciseisavos (G3), por sus correspondientes numerales.

b) Geométrico

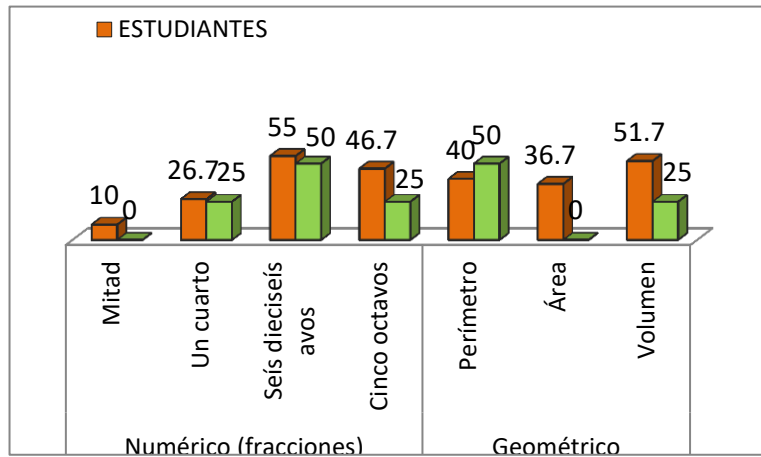
Al determinar el perímetro, área y volumen del cubo desglosado, de los estudiantes, el 51,7% erraron al traducir el lenguaje gráfico al simbólico (G7), así como el 40% de ellos tampoco logró expresar el perímetro (G5). De los docentes, el 50% no logró determinar el perímetro del cubo (G5), el 25% de ellos tampoco logró la expresión del volumen del mismo cubo (G7).

Tabla N° 10: Errores en la traducción del lenguaje gráfico al simbólico

Símbolo Grupo	Numérico				Geométrico			
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	
Estudiantes	N	6	16	33	28	24	22	31
	%	10	26,7	55	46,7	40,0	36,7	51,7
Docentes	N	0	1	2	1	2	0	1
	%	0	25	50	25	50	0	25

Fuente: elaboración propia

Figura N° 11: Errores en la traducción del lenguaje gráfico al simbólico



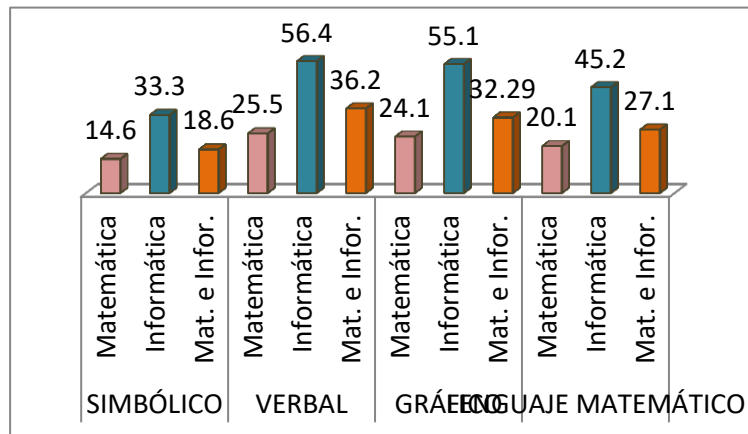
Fuente: elaboración propia

106

Errores en el lenguaje matemático de los estudiantes por especialidad

Los estudiantes de la especialidad de informática (45,24%) presentan mayor error, seguido de los de la especialidad matemática e informática (27,11%) y los de la especialidad de matemática los presentan menor error (20,05%).

Figura N°12: Error promedio porcentual en el lenguaje matemático



Fuente: elaboración propia

4. Discusión

En la investigación, se determinaron los errores en el lenguaje matemático y sus componentes: simbólico, verbal y gráfico, y sus respectivas sub componentes. Así, los docentes cometen mayor error en el uso del lenguaje gráfico (24,3%) seguido del lenguaje verbal (15,4%) y los estudiantes presentan mayor error en el lenguaje verbal (40%) seguido del lenguaje gráfico (38%). Los estudiantes de la especialidad de informática presentan mayor error (45,24%), seguido de los estudiantes de la especialidad matemática e informática (27,11%) y los estudiantes de la especialidad de matemática (20,05%) presentan un menor error. Se demostró que las diferencias que existe entre los errores en el lenguaje matemático de los estudiantes de las especialidades de matemática, informática y matemática e informática, y de los docentes de la especialidad de matemática del Colegio de Aplicación de la UNE, son significativas.

Los estudios realizados por Caserio y Vozzi, destacaron la importancia de comunicar correctamente los conceptos y procedimientos implicados en la resolución de un problema. Engler, Gregorini, Müller, Vrancken y Hecklein, categorizaron los errores en el aprendizaje de la matemática en: errores por dificultades de lenguaje, errores por dificultad para obtener información espacial, errores por el aprendizaje deficiente de hechos, destrezas y conceptos previos; errores por asociaciones incorrectas o la rigidez del pensamiento; y errores por la aplicación de reglas o estrategias irrelevantes. Palencia y Talavera, aplican estrategias que logran un aprendizaje significativo, teniendo como eje la comprensión del lenguaje matemático. Pochulu, detecta que los errores constituyen un elemento estable en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Socas y Delgado, exponen las dificultades y los errores en la construcción del lenguaje algebraico, bajo el Enfoque Lógico Semiótico (ELOS). Osejo, mostró que el alumno expresa sus ideas matemáticas: hablando, describiendo, demostrando y representando con el vocabulario simbólico matemático.

5. Literatura citada

Caserio M. & A.M.Vozzi (2007). Cómo nos comunicamos con el lenguaje simbólico al abordar problemas de matemática. Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario. Argentina.

Delgado B.A. (2011). Un estudio, desde el enfoque lógico semiótico, de las dificultades de alumnos de tercer año de secundaria en relación a los polinomios. Tesis para obtener el grado de: magíster en enseñanza de las matemáticas. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú.

Engler A. M.I.Gregorini D.Mülle S.Vrancken & M.Hecklein (2004). Los errores en el aprendizaje de las matemáticas. Boletín de la SOAREM, 6. Buenos Aires, Argentina.

Hernández S.R. (2012). Metodología de la investigación. México, D.F.: Editorial Trillas.

Osejo D.A. (2005) La comunicación matemática en la interacción profesor - alumno. Tesis presentada para obtener el grado de Magister en Educación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú.

Palencia & Talavera (2003). Su trabajo, estrategias innovadoras para la comprensión del lenguaje matemático. Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Carabobo Valencia, Venezuela. Revista Ciencias de la Educación, Año 4 • Vol. 1 • N° 23 • Valencia, Enero - Junio 2004, PP. 47-60.

Pochulu M. (2005). Análisis y categorización de errores en el aprendizaje de la matemática en alumnos que ingresan a la universidad. Universidad de Villa María. Revista Iberoamericana de Educación 35 (4).

Socas & Palarea (1997). Las fuentes de significado, los sistemas de representación y errores en el álgebra escolar. Revista UNO. N° 14, pp. 7 – 24.

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen V- N° 15 Noviembre 2021

Contáctenos en nuestro correo electrónico
revistactscafe@ctscafe.pe

131

Página Web:

<http://ctscafe.pe>

Blog:

<https://ctscafeparaciudadanos.blogspot.com/>

Facebook

<https://www.facebook.com/Revista-CTSCafe-1822923591364746/>

