

# XVI CIAEM



Conferencia Interamericana de Educación Matemática  
Conferência Interamericana de Educação Matemática  
Inter-American Conference of Mathematics Education



Lima - Perú  
30 julio - 4 agosto 2023



[xvi.ciaem-iacme.org](http://xvi.ciaem-iacme.org)

## Las tipologías textuales en la enseñanza de las ciencias: Su contribución a la comprensión en Matemáticas

Ana Isabel **Tenjo** Morales

Escuela de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La Salle  
Colombia

[atenj@unisalle.edu.co](mailto:atenj@unisalle.edu.co)

Weimar **Muñoz** Villate

Escuela de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad de La Salle  
Colombia

[wmunoz@unisalle.edu.co](mailto:wmunoz@unisalle.edu.co)

### Resumen

Si bien, en las universidades generalmente los docentes de ciencias identifican que una de las mayores dificultades de los estudiantes, particularmente en el área de matemáticas, es la comprensión lectora, no se ha considerado trabajar en la formación en tipologías textuales para resolver esta dificultad.

En este estudio participaron 290 docentes, entre ellos 30 de ciencias y 1104 estudiantes de diferentes programas universitarios. Mediante técnicas estadísticas multivariadas se estudió el tipo de actividades que implementan los docentes en el aula para impulsar los procesos de lectura en ciencias – matemáticas. Se exploró cuales son las tipologías más usuales en esta área, así como los vínculos entre las creencias docentes y las actividades que privilegian en el aula de clase.

Se encontró que hay algunas tipologías textuales más frecuentes en ciencias, y que algunas veces su implementación, está asociada a las falencias que los docentes perciben sobre su propia formación.

*Palabras clave:* Educación Matemática; Educación universitaria; tipologías textuales en matemáticas; lectura de textos de matemáticas, formación docente.

## **Introducción**

Particularmente en la enseñanza de matemáticas, se hace necesario admitir que el aprendizaje de esta ciencia implica prácticas conceptuales y lingüísticas que surgen ligadas al conocimiento propio de esta ciencia. No es igual abstraer las ideas principales en un texto de matemáticas que en otros tipos de textos.

Existen textos narrativos (donde se “cuenta una historia”), o textos expositivos (donde se “habla de”), u otros. En un escrito, el tipo de un texto depende de su propósito, estructura y características del lenguaje. Particularmente en el área de matemáticas es frecuente los tipos de texto expositivos, que pretenden identificar y caracterizar experiencias, hechos, situaciones y acciones en elementos abstractos o reales. Estos tipos de textos tienen por objeto explicar, informar o describir y son los más utilizados para escribir estructuras, lo cual es necesario en ciencias. En la academia esta tipología se puede encontrar en diferentes formatos como: libros de texto, guías estudiantiles, informes científicos, artículos de revistas científicas, artículos de enciclopedia, etc.

Bajo esta perspectiva, el propósito de las actividades de lectura y escritura en la clase de matemáticas debería estar orientada a que los estudiantes reconozcan el lenguaje propio, evidencien donde es aplicable, analicen, interpreten y sean capaces de describir fenómenos y expresar situaciones problemáticas mediante lenguaje matemático, así como evaluar las fuentes de información y su validez, competencia que es imprescindible para realizar actividades profesionales e investigativas (Kock. y Possamai, 2022).

Ahora bien, a pesar de que se evidencia necesidad de la lectura en matemáticas, surge la pregunta ¿los docentes de matemáticas saben enseñar a sus estudiantes a leer en matemáticas? ¿realizan actividades de lectura en matemáticas en sus cursos? ¿las tipologías textuales tienen un tiempo particular dentro del intervalo en que cursan los estudiantes su programa? Para realizar un buen acompañamiento en matemáticas, se requiere que el profesor no solo tenga unos conocimientos sólidos en matemáticas, sino que esté cualificado para acompañar al estudiante en la comprensión de los temas con herramientas que van más allá de las didácticas (Rowland ,2008). Con anterioridad se han presentado propuestas para que los maestros instruyan a sus estudiantes sobre cómo leer matemáticas (Shepherd, M., et al. ,2009). Por otra parte, se ha visto que generalmente los libros de texto para los cursos de matemáticas universitarias de primer año, como álgebra universitaria, precálculo y cálculo, parecen estar escritos para que el estudiante los lea en forma completa y precisa.

El objetivo de este trabajo es determinar de qué forma los docentes del área de matemáticas trabajan esa comprensión lectora en el área específica, si se han cualificado para lograr mejores resultados en este sentido y que relación hay entre las creencias del docente respecto al tipo de texto más frecuente para los estudiantes y la forma en que lo abordan.

Este estudio exploratorio, examinó las experiencias y dificultades con que se encuentran los docentes de la universidad cuando asignan a sus estudiantes lecturas de matemáticas.

Se consulto a un grupo de docentes del área de matemática y de otras áreas de conocimiento, así como a un grupo considerable de estudiantes de diferentes programas de formación universitaria que toman asignaturas de matemáticas su pensum.

Los docentes de matemáticas consultados mostraron bastantes dificultades a la hora de determinar cuáles actividades asignan a sus estudiantes para mejorar la comprensión lectora, particularmente de temas específicos de matemáticas, ellos consideran que los procesos de lectura cualquiera sea, son trabajo de los docentes de lenguas y generalmente no han tratado de cualificarse en esta área. Por otra parte, los estudiantes no sienten que se benefician mucho de leer textos de matemáticas como esperarían.

El análisis de los datos, mediante técnicas multivariadas (árboles de clasificación y análisis de residuales estandarizados), permitió evidenciar que los docentes de matemáticas trabajan con frecuencia en sus clases: resúmenes, artículos o informes. Sin embargo, a pesar de que la mayoría afirma que los estudiantes generalmente presentan dificultades al enfrentarse a la lectura de textos de matemáticas, generalmente no trabajan en esta dificultad específica en sus aulas. Los docentes afirman no haberse formado para enseñar a leer el tipo de texto que solicitan, la experticia en la lectura de las tipologías que usualmente trabajan en las clases se ha ido desarrollando con la experiencia. Su trabajo ha sido empírico.

Aunado a lo anterior, se encontró que las creencias de los profesores de matemáticas sobre las tipologías que ellos mismos quisieran aprender, son las que impulsan en sus estudiantes. Es decir, por un lado, los docentes consideran muy importante aprender a abordar artículos de investigación y por otro lado los estudiantes sienten que sus docentes los han impulsado a escribir esta tipología textual para abordar los contenidos específicos de su asignatura.

### Materiales y métodos

Esta es una investigación de tipo exploratoria descriptiva cuyo el objetivo de hacer una aproximación a las formas que tienen los docentes de la universidad para trabajar la lectura en el aula y las tipologías textuales que privilegian para acercar al conocimiento en matemáticas a sus estudiantes. Se describen resultados y se destacan las características particulares que se evidencian con el fin de identificar aspectos de interés para estudios de mayor profundidad en el futuro.

Las dimensiones de interés para este estudio se muestran en la Tabla 1

Tabla 1  
*Dimensiones del estudio*

1. Información sociodemográfica (Participantes).
2. Procesos de lecto-escritura propios del docente.
3. Actividades de los docentes para mejorar la lectura en ciencias en los estudiantes.
4. Tipos de documentos que se privilegian en el aula.
5. Relación entre los imaginarios del docente en cuanto a la lectura en ciencias y lo que considera el estudiante que más ha aprendido.

*Nota.* Elaboración propia.

## **Participantes**

La recolección de los datos para este trabajo se realizó durante el segundo semestre de 2021 y primer semestre de 2022 con una muestra de 295 docentes, 30 de ellos del área de ciencias matemáticas que prestan sus servicios en los diferentes programas de la universidad. 1104 estudiantes de diferentes facultades, distribuidos así: de Ciencias Básicas 10%, de áreas de gestión 28%, de humanidades 21%, de diseño y construcción 22% y de áreas de la salud 19%. En cuanto a las características demográficas de la muestra estudiada, el 39,7% de los docentes eran mujeres y el 60,3% hombres, mientras que en los estudiantes el 60% correspondió a mujeres y el 40% a hombres.

## **Instrumentos de recolección y análisis de datos**

Aparte de la información sociodemográfica, las preguntas del cuestionario, que se usaron en este trabajo, en cada una de las dimensiones de estudio descritas antes, están orientadas a los procesos de lectura en matemáticas, percepciones en torno a las dificultades que evidencia el docente en la lectura de los diversos tipos de textos que sugiere a sus estudiantes.

Respecto a los procesos de lectura propios del docente, se analizan preguntas como ¿Tiene alguna formación particular en tipologías textuales?... Seleccione en qué tipo de texto ha tenido alguna formación. Estas preguntas tienen el propósito de evidenciar si hay conocimiento de las tipologías y géneros textuales, están encaminadas a explicitar la percepción del docente frente a sus propias habilidades y la orientación que da a sus estudiantes para los procesos de lecto escritura.

En la dimensión 3, se trata las sugerencias de los docentes para mejorar la lectura en ciencias en los estudiantes. Esta dimensión profundiza en la práctica en el aula y el desarrollo de propuestas o alternativas para solventar las dificultades que se presentan, la cual a su vez está relacionada con la dimensión 4, que trata los diferentes tipos de documentos que se privilegian en el aula. En esta dimensión se preguntó: en el programa académico en el que se desempeña como docente, ¿qué tipo de textos para leer pide a sus estudiantes con más frecuencia (ensayos, informes, artículos, resúmenes ponencias, relatorías, libros, etc.)? ¿Mediante qué recursos ha orientado a leer a sus estudiantes? (enumere de 1 a 4 siendo 1 el más frecuente)

Como se vio en el párrafo anterior, dicho cuestionario incluyó diferentes tipos de preguntas: cerradas siguiendo la escala de Likert, y también algunas preguntas abiertas, con el propósito de hacer cruces y triangulación de la información para comparar, relacionar e interpretar los resultados obtenidos.

El procesamiento de los datos obtenidos se realizó con el software R versión 4.2.1. El primer paso fue efectuar un análisis estadístico descriptivo de las dimensiones que componen cada dimensión del cuestionario. Se utilizaron algunas técnicas de análisis multivariado (árboles de clasificación y análisis de residuales estandarizados) para describir relaciones entre variables.

## Resultados

Respecto a los procesos de lectura y escritura propios del docente se encontró que el 93,3% de los profesores de ciencias en el estudio, aseguran no haber tenido ninguna formación en tipologías textuales. Los docentes de ciencias no han considerado importante la formación en esta área, la mayoría afirmó que a medida que desarrollo sus procesos de aprendizaje y enseñanza fue adquiriendo experiencia en el manejo de las tipologías que frecuente, así que su aprendizaje no ha sido el producto de formación especializada en el área.

De igual manera, los docentes indicaron que las actividades que usualmente trabajan en el aula para afianzar la lectura de sus alumnos es asignar lecturas a sus estudiantes, recomendar lecturas de fuentes confiables o motivarlos. Sin embargo, ninguno de los profesores participantes menciona el desarrollo de guías o actividades orientadas en el aula con el objetivo de hacer acompañamiento al estudiante en el proceso de lectura para abordar los textos de matemáticas que sugiere, de tal forma que el alumno adquiera la capacidad de identificar y caracterizar experiencias, hechos, situaciones y acciones en elementos abstractos o reales en este tipo de textos.

En el área de ciencias, tanto estudiantes como docentes coincidieron en los tipos de textos que se privilegian en esta área.

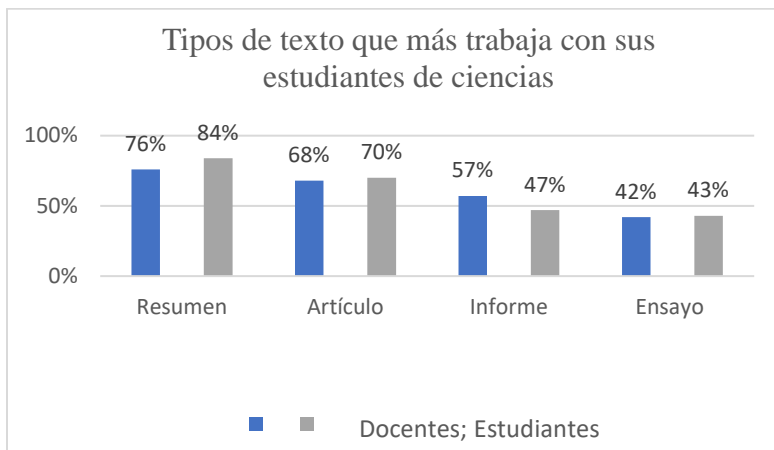


Figura 1. Coincidencias de docentes y estudiantes en tipos de textos que más trabajan

A la pregunta realizada a los estudiantes “*Dentro de su carrera o programa académico, ¿cuál de los siguientes tipos de textos trabaja con más frecuencia?*” Los encuestados en ciencias coincidieron en identificar “*el Resumen*”, ver figura 1, donde se muestra el resultado de la pregunta tanto para docentes como estudiantes de los cursos en ciencias. Se nota el alto porcentaje asociado al Resumen 76% y 84%, para docentes y estudiantes respectivamente. Por otra parte, el artículo de investigación fue un documento que se destacó con más frecuencia en los programas de ciencias, pero no tan notorio en otras áreas de formación.

La clasificación por programas y semestres que cursan los estudiantes, ver árbol de clasificación (figura 2), yendo de arriba hacia abajo, se encuentra que el 70% de los estudiantes marcaron el **informe** como uno de los tipos de texto que más escriben. En este mismo diagrama en la segunda línea se evidencia que en las facultades donde está incluida Ciencias **Básicas**

(DCB), es muy frecuente este tipo de texto, lo resalto el 94% de este grupo; mientras que en otras facultades se hace uso, pero generalmente sólo en los primeros semestres. El color y su intensidad, indica mayor frecuencia (azul frecuente (1) y verde no frecuente (0)).

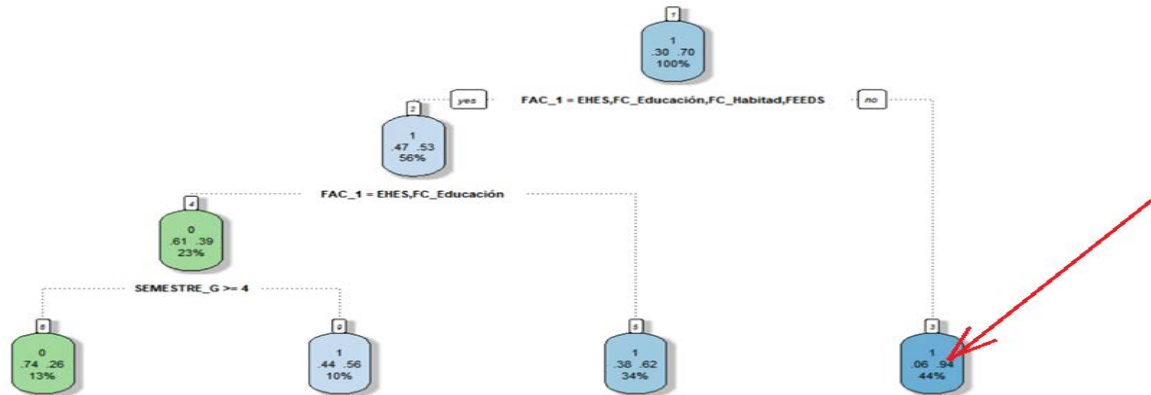


Figura 2. Árbol de clasificación para la tipología "El informe".

El informe es menos usado en las facultades de humanidades y mucho menos en semestres superiores de ese mismo programa. Como se nota en la figura 2, donde se logró determinar los tipos de texto que se privilegian en las diferentes facultades de acuerdo con el semestre que están cursando los estudiantes. En general el ensayo, seguido del informe son los dos tipos de texto más frecuentes para todos los estudiantes, el ensayo es usado por todos los estudiantes, pero el informe depende de otras características como el programa y el semestre donde se encuentre el estudiante.

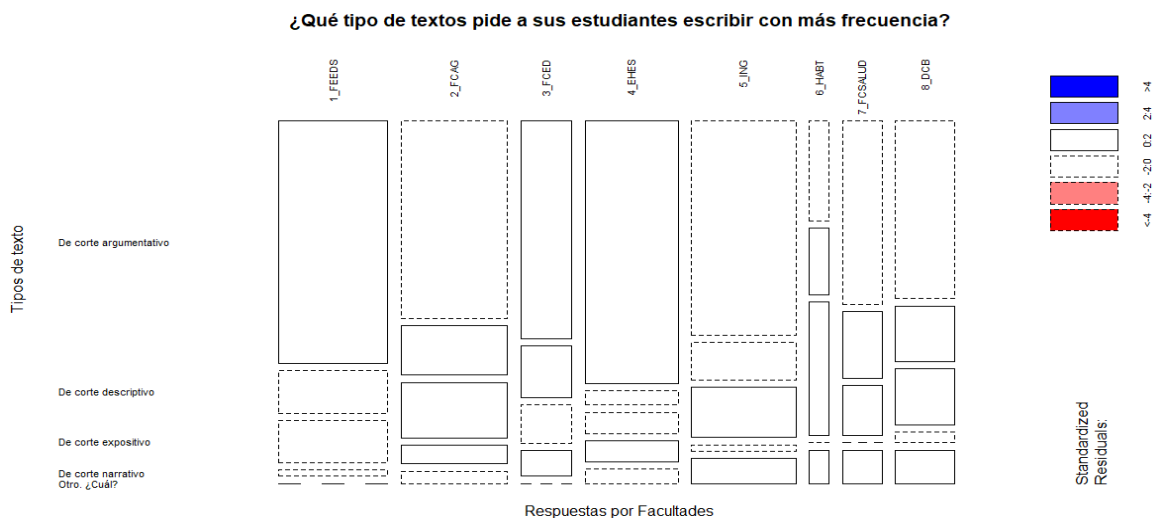


Figura 3. Análisis de residuales estandarizados para identificar la asociación entre los tipos de texto, argumentativo descriptivo, expositivo o narrativo y su uso en las diferentes facultades.

En la figura 3 se muestra el cruce de las facultades y el corte de los tipos de texto. Es interesante resaltar que, en cuanto a la percepción que tienen los estudiantes de la orientación recibida para el trabajo con los diferentes tipos de textos, se trató de identificar si existe alguna relación entre dicha orientación y el programa académico que cursan. Para este análisis se realizaron pruebas de independencia mediante análisis de residuales estandarizados. Se encontró que los estudiantes, tienen una percepción positiva respecto a la orientación recibida para abordar textos de tipo argumentativo, sin embargo, como se nota en la figura, la percepción para estas tipologías de texto no muestra diferencias significativas respecto a los estudiantes de programas diferentes a los de ciencias.

Los docentes de ciencias usualmente no cuentan con recursos didácticos para acercar a los estudiantes a la lectura y escritura en ciencias, no se encontró uso de material específicamente focalizado para la lectura en matemáticas universitarias. Y en cuanto a la formación que han tenido los docentes en tipologías textuales, se percibió que particularmente en el área de ciencias es donde hay menos porcentaje de docentes que han considerado cualificarse en este tema. La mayoría considera que la comprensión lectora y la habilidad en la escritura, la deben obtener los estudiantes con docentes del área de lenguas

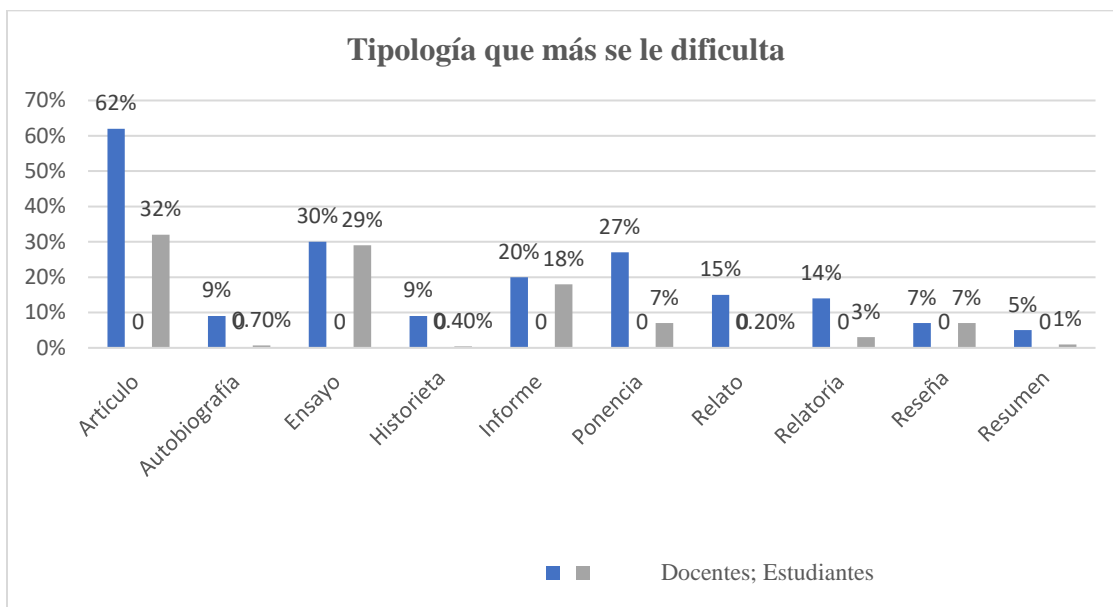


Figura 4. Comparativo de los porcentajes de docentes y estudiantes que identificaron alguna tipología que se les dificulta.

Por último, como se ve en la figura 4, los porcentajes para los dos grupos analizados en las tipologías más usadas en ciencias como lo es el artículo, el informe e incluso el del ensayo, que es común en casi todas las áreas de conocimiento, son parecidos en estudiantes y docentes. Este estudio analiza la relación que muestran las tendencias lectoras de los estudiantes de la universidad y la tendencia del docente. Efectivamente como se ha mostrado a lo largo de este trabajo, la formación en tipologías textuales de los docentes de ciencias es casi inexistente, sin embargo, muchos de los docentes han trabajado en la lectura y elaboración de artículos científicos e impulsan a sus estudiantes en esa línea. Al medir el grado de correlación entre la percepción del estudiante y del docente, se encontró una correlación de 83% en la percepción

que tiene el estudiante respecto a la tipología que más trabaja y el deseo que tiene el docente por volverse más experto en esa misma tipología.

### **Conclusión y discusión**

En este trabajo se identificaron las tipologías textuales que privilegian los profesores de ciencias en la universidad, estas clases particulares de tipologías pueden tener implicaciones relevantes para el aprendizaje de los estudiantes y llevan consigo un propósito, por lo cual, incluso como se vio en algunos casos también dependen del semestre que se esté cursando. Se identificó que las tipologías textuales que se privilegian en el área de ciencias -matemáticas son: el resumen, el artículo y el informe. Además, se indagó acerca de las actividades que los docentes de ciencias proponen a sus estudiantes para el trabajo con estas tipologías en el aula de clase. La reflexión para el trabajo en el aula debería surgir en la interacción de la matemática que se enseña y el profesor, cuando el profesor planea y analiza con anterioridad las actividades que desea llevar a cabo en el aula, es decir, la forma como el maestro planea la clase comprende la temática de estudio, diseña y selecciona los recursos que implementará (Parada S., *et al*, 2014). En general los docentes de ciencias de la universidad plantean las actividades de matemáticas, pero asumen que el estudiante sabe abordar las lecturas de textos matemáticos, por lo cual trabajan poco en el tema de comprensión lectora.

Ahora, dado lo anterior, se estudió la formación que tiene el docente para enseñar a leer las tipologías textuales que propone a sus estudiantes. Encontramos que los docentes en ciencias y particularmente en el área de matemáticas, no orientan el trabajo de lectura y escritura en su área específica apoyados en una fundamentación teórica o un bagaje de conocimiento, sino que el trabajo es ciertamente empírico.

Generalmente se dice que las matemáticas se usan, siempre con un propósito, por lo cual en las diferentes disciplinas se da una orientación a las matemáticas que se usan, pero no orientación al texto involucrado en las matemáticas. Un científico informático escribe texto matemático para predecir el próximo evento de disturbios (Robinson R., *et al*, 2019), Un ingeniero escribe un texto matemático para hacer que las estructuras sean más resistentes a los elementos (Grayson, M. *et al*, 2012). mientras que un matemático aplicado escribe texto matemático para crear mejores herramientas para la comprensión de imágenes (Roach D., 2010). Los procesos de lectura y escritura en los cuales se fundamenta el estudio de las matemáticas no se deberían tomar a la ligera. Es importante comprender la naturaleza, los usos de los tipos de texto matemático que los estudiantes necesitan y su objetivo, esto con el fin de diseñar metodologías para la enseñanza de las matemáticas, que implementen el uso del texto de diversas formas.

Varios estudios muestran que la formación de profesores de matemáticas se enfoca en el análisis de sus conocimientos matemáticos, sus concepciones, actitudes y creencias. Se ha encontrado en la literatura estudios donde se ha evidenciado con anterioridad la relación entre los conocimientos, concepciones y creencias de los profesores, y el interés de los estudiantes por conocer y comprender conceptos matemáticos (Parada S., *et al.*, 2014). En este trabajo se encontró relaciones entre las tipologías textuales que se privilegian para favorecer el aprendizaje y lo que aprenden los estudiantes. Los docentes continúan identificando que una de las falencias



más graves de los estudiantes es la baja comprensión lectora en matemáticas, sin embargo, indican que las actividades con que promueven la lectura son simplemente lecturas, pero no orientadas a la comprensión del nuevo lenguaje. Es claro que lo principal para enseñar matemáticas es saber matemáticas, pero en ese saber, se debe explorarse el texto y el lenguaje que involucra. Luego de identificar las tipologías textuales que se privilegian, una siguiente fase a este estudio exploratorio es un diseño de clase donde se enseñe al estudiante a leer matemáticas, particularmente en las tipologías textuales que más se frecuentan en ciencias.

### Bibliografía y Referencias

- Grayson, M., Pang, W., & Schiff, S. (2012). Three-dimensional probabilistic wind-borne debris trajectory model for building envelope impact risk assessment. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 102, 22-35. [https://www.researchgate.net/publication/256476004\\_Three-dimensional\\_probabilistic\\_wind-borne\\_debris\\_trajectory\\_model\\_for\\_building\\_envelope\\_impact\\_risk\\_assessment](https://www.researchgate.net/publication/256476004_Three-dimensional_probabilistic_wind-borne_debris_trajectory_model_for_building_envelope_impact_risk_assessment)
- Goñi, J. M. y Planas, N. (2011). Interacción comunicativa y lenguaje en la clase de matemáticas. En J. M. Goñi (Coord.), *Didáctica de las Matemáticas* (pp. 167-197). [https://pagines.uab.cat/nuria\\_planas/sites/pagines.uab.cat.nuria\\_planas/files/Go%C3%B1i&Planas\\_2011.pdf](https://pagines.uab.cat/nuria_planas/sites/pagines.uab.cat.nuria_planas/files/Go%C3%B1i&Planas_2011.pdf)
- Kock, T., da Silva, V. C. y Possamai, J. P. (2022). La escritura de los estudiantes en las clases de matemáticas, *PNA* 16(3), 265-280. <file:///D:/Mis%20Documentos/Descargas/Dialnet-LaEscrituraDeLosEstudiantesEnLasClasesDeMatematica-8445707.pdf>
- Parada Sandra E, Pluinag Francois (2014). Reflexiones de profesores de matemáticas sobre aspectos relacionados con su pensamiento didáctico, *Relime (Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa vol.17 no.1 Ciudad de México mar.* [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362014000100005](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362014000100005)
- Richard Robinson. Rachael Gabriel. (2019) Providing Undergraduates an Authentic Perspective on Mathematical Meaning-making: A focus on Mathematical Text Types <http://sigmaa.maa.org/rume/crume2019/Papers/80.pdf>
- Roach, D. W. (2010). Frequency selective parameterized wavelets of length ten. *Journal of Concrete and Applicable Mathematics*, 8(1), 1675-179. [https://www.researchgate.net/publication/266540016\\_Frequency\\_selective\\_parameterized\\_wavelets\\_of\\_length\\_ten](https://www.researchgate.net/publication/266540016_Frequency_selective_parameterized_wavelets_of_length_ten)
- Rowland, T. (2008). Researching teachers' mathematics disciplinary knowledge. En P. Sullivan y T. Wood (Eds.). *International handbook of mathematics teacher education: Vol.1. Knowledge and beliefs in mathematics teaching and teaching development*, 273-298. Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers. <https://research-portal.uea.ac.uk/en/publications/researching-teachers-mathematics-disciplinary-knowledge>
- Shepherd, M., Selden, A. y Selden, J. (2009), Technical Report: Difficulties First-year University Students Have in Reading Their Mathematics Textbooks. Tennessee Technological University Mathematics Department Technical Report <https://eric.ed.gov/?id=ED518599>
- Estándares Básicos de Competencias n Mátémáticas, Potenciar el pensamiento matemático (MEN, Ministerio de Educación Nacional, Colombia). [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)