



INTERACCIONES DIDÁCTICAS PARA LA COMPRESIÓN TEXTUAL EN LAS AULAS MATEMÁTICAS DE LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE. UN ESTUDIO DESDE LA ETNOMATEMÁTICA

Gloria del Carmen Mungarro Robles

Doctorado en Innovación Educativa, Cuarto semestre
Universidad de Sonora

Área temática: 7) Prácticas educativas en espacios escolares.

Línea temática: 4. Vida cotidiana, contexto, agentes e interacción en la práctica docente.

Porcentaje de avance: 50%.

Trabajo de investigación educativa asociada a tesis de grado.

Resumen:

Las interacciones didácticas para la comprensión textual en las aulas matemáticas de la formación inicial docente, constituye una temática de estudio relevante, pues resulta pertinente el favorecimiento de espacios de aprendizaje eficaces para el estudiantado que promoverá el desarrollo del conocimiento matemático en la educación primaria. El propósito general de este estudio es comprender las interacciones didácticas de comprensión lectora de textos matemáticos que se desarrollan mediadas con tecnologías digitales en las instituciones de formación inicial docente. Teóricamente se fundamenta en las propuestas de las Nuevas Pedagogías para el Aprendizaje Profundo y el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición y la Instrucción Matemática. Se enmarca en el paradigma investigativo del constructivismo y se desarrolla bajo la modalidad de la investigación Etnomatemática; utiliza como principales técnicas de recolección de datos la observación participante, la entrevista a profundidad y el grupo focal. Los datos cualitativos obtenidos de forma preliminar, han permitido la generación de categorías analíticas que emergen de la teoría y del trabajo de campo desarrollado en las observaciones participantes en las aulas.

Palabras clave: práctica docente, comprensión de lectura, enseñanza de las matemáticas, tecnología digital, educación normalista.

Introducción

La formación inicial docente (FID) desarrollada en las escuelas normales mexicanas, en años recientes, ha sido objeto de reformas y reajustes a los planes de estudio de los programas formativos que ofrece. En el Plan de Estudios 2012 y su reajuste en 2018, se destaca el conocimiento matemático que debe tener el futuro docente. Así, el estudiante normalista -además de contar con las herramientas didácticas para la enseñanza de las matemáticas- debe poseer los saberes matemáticos de tipo superior. La atención de los cursos de esta área disciplinar, en una escuela normal sonorense, son desarrollados por profesores especialistas quienes -en reuniones colegiadas- han referido que los estudiantes presentan dificultades para la comprensión de textos matemáticos.

Se reconoce a las matemáticas como una disciplina escolar en la cual el desempeño educativo es débil y con mayores índices de reprobación escolar. En una escuela normal sonorense, el índice de reprobación en los cursos de esta área constituye el mayor de la currícula normalista -aproximadamente el 8.0%, según los datos estadísticos 2018-1- (ByCENES, 2018). De forma natural, esos resultados académicos se atribuyen al estudiantado; empero, poco se analiza respecto a otros aspectos que pueden estar incidiendo en ellos. Por tal motivo, resulta pertinente conocer cómo es la interacción didáctica en los espacios áulicos, donde su fin último es la promoción del aprendizaje, a fin de identificar los factores que impactan en el aprendizaje de los contenidos matemáticos de los estudiantes normalistas, en general, y en la comprensión lectora de textos matemáticos (CLtM), en particular; asimismo, reconocer si en esos espacios se ofrecen las mediaciones digitales adecuadas para el aprendizaje del estudiantado de nivel superior (DGESPE, 2012).

La literatura investigativa revisada sobre la interacción didáctica en el aula matemática, refiere que resulta necesario -para la construcción del conocimiento- la interacción maestro-alumno, a fin de favorecer “de forma controlada los esfuerzos cognitivos de los estudiantes que construyen procesos formales de pensamiento matemático” (García, 2013, p. 16). Asimismo, en cuanto al empleo de las tecnologías digitales (TD) y la comprensión lectora (CL) con estudiantes de nivel superior, los autores resaltan la importancia de las tecnologías para favorecer los procesos formativos (Cantillo et al., 2014; Méndez, Espinal, Arbeláez, Gómez y Serna, 2014); otros estudios señalan la necesidad de atender a profundidad y con estrategias didácticas la CL (Calderón y Quijano, 2010; Cuadro, Balbi y Luis, 2017; Felipe y Barrios, 2017; Guerra y Guevara, 2017; Peña, 2011), además de promover los procesos lectores de los estudiantes con herramientas tecnológicas (Andrade, 2007; Chartier, 2012; Lerner, 2012).

Especialmente, respecto a la CLtM, Österholm (2006) desarrolla un estudio para caracterizarla; en él concluye que los procesos lectores de textos de la disciplina matemática, cuando estos tienen símbolos, demandan un proceso comprensivo determinado, por lo cual los estudiantes necesitan habilidades lectoras específicas. Por su parte, Sandoval, Frit, Maldonado y Rodríguez (2010) en un estudio sobre CLtM desarrollado con estudiantes de dos instituciones chilenas de FID, señalan que existe una vinculación directa entre la CL y las habilidades matemáticas: a mayor nivel de CL, mejores los resultados en resolución

de problemas matemáticos. Los autores recomiendan subsanar todas las debilidades reveladas en esta área, durante tal formación.

Durante este estudio no se han identificado investigaciones que enlacen las interacciones didácticas de CLtM con las TD. Los estudios se desarrollan bajo enfoques básicamente cuantitativos, de los cuales se obtienen catálogos de CL y del empleo de tecnologías en el aula y en torno a las habilidades digitales, tanto del docente como del estudiantado; sin embargo, se requieren estudios que atiendan aspectos más puntuales, de tipo cualitativo, que lleven a analizar lo que ocurre en el espacio áulico de las disciplinas matemáticas, cómo suceden las interacciones didácticas entre los docentes y los estudiantes y el rol que en ellas asumen las TD. La FID mexicana representa un contexto descuidado en la investigación en esta área (Navarro y Navarro, 2013).

Puesto que el conocimiento matemático requiere favorecerse en todos los niveles educativos, este estudio se ubica específicamente en la didáctica de las matemáticas y en el favorecimiento de la CLtM, además de cómo perciben su acción los agentes participantes y el rol que en ellas asumen las TD. Por lo señalado, el propósito general del estudio, es vislumbrar las interacciones didácticas de comprensión lectora de textos matemáticos que se desarrollan mediadas con tecnologías digitales para posibilitar el planteamiento de propuestas didácticas innovadoras en las instituciones de formación inicial docente. De tal propósito, emana el planteamiento que guía la investigación: ¿Cómo se desarrollan, en el contexto institucional de la FID, las interacciones didácticas de la CLtM mediadas con TD?

Por su parte, algunos de los supuestos básicos que orientan esta investigación, son: a) La CLtM se ve impactada por el tipo de interacciones didácticas guiadas por el docente en el aula. Cuando el docente promueve la actividad del estudiantado desde perspectivas constructivistas, favorece la interacción, la reflexión y la construcción de nuevos y mejores saberes por los estudiantes. b) Se asume, de acuerdo con Rabardel (1997), que toda forma de conocimiento es mediada por una herramienta material o simbólica. La mediación de una herramienta material o simbólica transforma la naturaleza del conocimiento en construcción, en este caso la CLtM. En ese sentido, las TD se emplean como instrumentos mediadores de las interacciones didácticas de CLtM.

Desarrollo

Una de las funciones que socialmente se atribuye a la escuela es la propiciación del aprendizaje con calidad en los estudiantes que atiende. Para lograrlo, las instituciones desde sus propios documentos formales, como los planes de estudio, regulan el establecimiento de principios pedagógicos que enmarcan tal acción. Tan es así, que los modelos educativos actuales, ubican en el centro de la acción escolar el aprendizaje de los estudiantes, favorecido este por la intervención pedagógica. En consecuencia, el profesional docente desempeña funciones de generador y regulador de las relaciones educativas que

suceden en el espacio interactivo del aula. Así, las interacciones didácticas que en las aulas escolares se establecen, requieren de tareas de enseñanza y de aprendizaje en un continuum dialógico, reflexivo y consciente de quienes en ellas participan.

Para obtener la comprensión de la interacción didáctica en el aula, relación sociopedagógica entre docentes y estudiantes, resulta necesario observar y analizar las actividades –acciones observables o no– que en la sesión didáctica se ejecutan. Desde el enfoque de la Didáctica profesional de Pastré, ello se puede conseguir prestando atención a la dialéctica entre la acción del sujeto cuando transforma la realidad al atender los contenidos disciplinares (actividad productiva) y cuando, al transformar lo exterior, también produce progresos cognitivos en sí mismo al generar la propia reflexión de lo que aprende (actividad constructiva) (Gutiérrez, Calderón, Barreiro, Moscato y Pereyra, 2015). Precisamente, 'la clase de matemáticas' se constituye en una microsociedad, en la cual las interacciones de aprendizaje influyen y transforman las estructuras cognitivas de los sujetos participantes (Blanco, 2011).

El enfoque actual de la didáctica de las matemáticas está centrado en el sujeto que aprende, en sus procesos cognitivos y en cómo favorecerlos. En ese sentido, la enseñanza de las matemáticas se justifica básicamente por la utilidad social de los aprendizajes que se promueven desde ella; de igual forma, no se puede considerar ajena al currículo y a la institución en la que se desarrolla, es decir, atiende a un contexto escolar y social específicos. Goñi (2008), manifiesta que la enseñanza matemática no debe verse como un mero acto de instrucción, sino constituirse en un acto comunicativo, donde se planteen –en interacción común– significados y sentimientos de sus participantes. Por tanto, las acciones didácticas en el aula deben propiciar la 'matematización' (Godino y Llinares, 2000); solo así se propicia la participación estudiantil en interacción matemática para la construcción de significados, de comprensiones conceptuales y conocimientos, aprovechando los medios didácticos y digitales disponibles.

Dos aportaciones teóricas innovadoras que fundamentan este estudio, a partir de los elementos constitutivos para su análisis, son las Nuevas Pedagogías para el Aprendizaje Profundo (NPAP) y el Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática (EOS). Las NPAP de Fullan y Langworthy (2014), se conciben como un nuevo paradigma de relaciones para el aprendizaje en profundidad entre estudiantes y docentes, a fin de lograr los objetivos educativos, aprovechando el acceso digital. Por su parte, el EOS (Godino, 2011) establece una posibilidad sistémica para el entendimiento del proceso didáctico en general, de las interacciones que en él suceden y de la consideración de los factores que en él influyen.

Para Godino, la finalidad última del análisis de la enseñanza, es la promoción de la mejora de tal proceso; por ello, señala, debe analizarse en todas sus facetas –epistémica, ecológica, cognitiva, afectiva, interaccional y mediacional– las cuales interactúan entre sí. Si bien para Godino todas estas facetas se interrelacionan, pueden analizarse desde su idoneidad específica. Por ello, este estudio enfatiza su examen en las facetas interaccional y mediacional, para analizar cómo se desarrollan las interacciones didácticas con textos matemáticos y el empleo de recursos digitales para lograr su comprensión. En ese tenor, se considera que

el EOS y la idoneidad didáctica organizan la orientación disciplinar y didáctica pertinente para conocer, analizar y comprender la forma en que las interacciones didácticas de la CLtM y su mediación con TD favorecen el aprendizaje y el desempeño académico del estudiantado de la FID.

Conforme lo expuesto, el estudio se enmarca en el paradigma Constructivista (Guba y Lincoln, 2002), bajo la estrategia investigativa de la etnografía y más específicamente en la modalidad de la investigación etnomatemática (D'Ambrosio, 2013). El trabajo de campo para la recolección de datos, se apoya en las técnicas básicas de la investigación etnográfica: la observación participante y la entrevista -a profundidad y en grupo focal-. Para la realización de la observación participante, se acordó su realización con los docentes coordinadores y se calendarizó el acceso a las aulas matemáticas durante el semestre 2019-I (de enero a junio), considerando una observación semanal a los grupos seleccionados. Los datos recabados durante la observación áulica, se registraron por el investigador en una bitácora; asimismo, las sesiones de clases se audiograbaron y fueron transcritos los audios a texto digital para el análisis del dato cualitativo.

Para la aplicación de la otra técnica, la entrevista a profundidad (Taylor y Bogdan, 1986) se diseñó una entrevista no estructurada para docentes: este instrumento se compuso de dos apartados: uno para la caracterización del participante y el otro con el guion de entrevista. La ejecución de la entrevista, se piloteó con dos docentes de matemáticas para su ajuste y validación de expertos. Por su parte, la entrevista grupal -también conocida como grupo focal-, implicó la elaboración de una guía de tópicos (Hernández, Fernández y Baptista, 2011). Esta técnica aún no se ejecuta, pero se desarrollará con estudiantes de los grupos donde se realizó observación participante, que voluntariamente acepten participar.

La muestra poblacional que participa en el estudio lo constituyen dos grupos de estudiantes del programa de Licenciatura en Educación Primaria y 2 docentes, de una escuela normal de la ciudad de Hermosillo, Sonora.

El procedimiento investigativo, tiene dos fases: 1) Inmersión al campo de estudio, que consiste en la observación participante de las interacciones didácticas aplicada en las sesiones de clase de cursos de la disciplina matemática; y, 2) profundización en los significados de la experiencia interaccional, durante la cual se aplicará la entrevista a profundidad a docentes de la FID del área matemática y grupo focal con estudiantes normalistas. El análisis de los datos se realizará en forma iterativa, mediante triangulación de la información cualitativa obtenida durante las observaciones participantes de las interacciones didácticas en el aula matemática y en las entrevistas personales a docentes y la que emane del grupo focal. Para ello se empleará el modelo de análisis del dato cualitativo por etapas de Taylor y Bogdan (1986).

Consideraciones finales

Debido a que este documento constituye un reporte parcial de una investigación en curso, lo que aquí se expone son avances y resultados preliminares. Lo anterior emerge tanto de la teoría que fundamenta el estudio como del análisis de los datos cualitativos que a la fecha se tienen; esto es, de la aplicación de la técnica de observación participante en aula y de la aplicación preliminar de la entrevista a docentes.

El análisis de los datos cualitativos emanados de los registros observacionales y los registros transcritos de las grabaciones de audio de las interacciones didácticas, consideró las nociones teóricas fundamentales del Enfoque Ontosemiótico del conocimiento y de la instrucción matemática y de las Nuevas Pedagogías para el Aprendizaje Profundo. Ello favoreció que, de forma inductiva y preliminarmente, se definieran categorías analíticas iniciales; estas fueron: 1) Interacción didáctica, representa a la relación dialógica en que transcurre la acción didáctica, su trayectoria, la existencia de conflictos de significados y la atención de contenidos para la construcción de significados a partir de la comprensión textual; se subdivide en: relación docente-discente, interacción entre estudiantes y trabajo autónomo. 2) Mediación Didáctica, describe la disponibilidad y ajuste de los recursos materiales, temporales y espaciales necesarios para el desarrollo adecuado de la interacción didáctica; sus subcategorías, son: recursos y materiales didácticos empleados, condiciones didácticas áulicas y tiempos didácticos.

Si bien la aplicación de la técnica de observación participante en los grupos aún no se agota, del análisis de los datos cualitativos hasta este momento se han podido generar las categorías y subcategorías analíticas señaladas. Quizá de las futuras observaciones podrían emerger nuevas o distintas categorías; sin duda, la realización de las entrevistas a los docentes y el grupo focal a los estudiantes, aportará información que fortalezca la categorización presentada. En resumen, se destaca que las TD se emplean como instrumentos mediadores para el aprendizaje matemático, aprovechando los recursos que la propia institución FID ofrece a sus estudiantes.

Referencias

- Andrade, M. (2007). La lectura en los universitarios. Un caso específico: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. *Revista Tabula Rasa*, (7), 231-249. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/tara/n7/n7a11.pdf>
- Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Sonora (2018). Control escolar. Consulta de evaluaciones parciales y finales del segundo semestre. Semestre 2018-I. Ciclo escolar 2017-2018. Recuperado de http://www.enesonora.edu.mx/Alumnos/Control_escolar/Evaluaciones/semestre_18_1
- Blanco, H. (2011). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 23, núm. 59, enero-abril, 2011, pp. 59-66. Recuperado de www.etnomatematica.org/publica/articulos/Publicacion_mayo_2011.pdf
- Calderón, A. y Quijano, J. (2010). Características de comprensión lectora en estudiantes universitarios. *Revista Estudios Socio-Jurídicos*, 12(1), 337-364. Recuperado de <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/sociojuridicos/article/view/1195>
- Cantillo, M., De Castro, A., Carbonó, V., Guerra, D., Robles, H., Díaz, D. y Rodríguez, R. (2014). Comprensión lectora y TIC en la universidad. *Apertura*, 6(1), 46-59. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68831999005>
- Chartier, A. (2012). La lectura y la escritura escolares ante el desafío de las nuevas tecnologías. En Goldin, D., Kriscautzky, M. y Perelman, F. (Coords.), *Las TIC en la escuela, nuevas herramientas para viejos y nuevos problemas* (pp. 157-182). España: Océano.
- Cuadro, A., Balbi, A. y Luis, A. (2017). Acceso léxico y lectura de textos en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(4), 1-8. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.4.1282>
- D'Ambrosio, U. (2013). *Etnomatemáticas. Entre las tradiciones y la modernidad*. México: Díaz de Santos.

- Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (2012). *Reforma curricular de las Escuelas Normales* 2012. Recuperado de http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular
- Felipe, A. y Barrios, E. (2017). Evaluación de la competencia lectora de futuros docentes, *Investigaciones Sobre Lectura*, 7, 7-21.
- Fullan, M. y Langworthy, M. (2014). Una rica veta. *Cómo las Nuevas Pedagogías logran el Aprendizaje en Profundidad*. London: Pearson.
- García, M. (2013). La interacción entre el maestro, los alumnos y el conocimiento en las clases de matemáticas. México: Umbral Editorial.
- Godino, J. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM-IACME)*. Recife, Brasil, 2011. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf
- Godino, J. y Llinares, S. (2000). El interaccionismo simbólico en educación matemática. *Educación Matemática*, 12(1), 70-92.
- Goñi, J. (2008). *32-2 ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática*. Barcelona: Graó.
- Guba, E. y Lincoln, Y. (2002). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. Compilación de Denman, C. y Haro, J., *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social*, pp. 113-145. Sonora: Colegio de Sonora.
- Guerra, J. y Guevara, C. (2017). Variables académicas, comprensión lectora, estrategias y motivación en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(2), 78-90. Recuperado de <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.2.1125>
- Gutiérrez, A., Calderón, L., Barreiro, A., Moscato, P. y Pereyra, A. (2015). La actividad profesional docente: estrategias, diagnósticos y conceptualizaciones En Pereyra, A. et. al. (2015). *Prácticas pedagógicas y políticas educativas. Investigaciones en el territorio bonaerense*. 1ª ed. Gonnet: UNIPE: Editorial Universitaria.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2011). *Metodología de la Investigación*. (5ta. Ed.). Perú: McGraw-Hill.
- Lerner, D. (2012). La incorporación de las TIC en el aula. Un desafío para las prácticas escolares de lectura y escritura. Entrevista a Delia Lerner. En Goldin, D., Kriscautzky, M. y Perelman, F. (Coords.), *Las TIC en la escuela, nuevas herramientas para viejos y nuevos problemas*, pp. 23-88. España: Océano.
- Méndez, J., Espinal, C., Arbeláez, D., Gómez, J. y Serna, C. (2014). La lectura crítica en la educación superior: un estado de la cuestión. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 41, 4-18. Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/461/983>
- Navarro, R. y Navarro, Y. (Coords.) (2013). Entornos Virtuales de Aprendizaje, 2002-2011. *Colección de Estados del Conocimiento*. COMIE. México, D. F.: ANUIES.
- Österholm, M. (2006a). Characterizing reading comprehension of mathematical texts. *Educational Studies in Mathematics*, (63), 3, 325-346. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1007/s10649-005-9016-y>
- Peña, F. (2011). Leer y escribir. Prácticas necesarias en la universidad. *Educere*, 15 (52), pp. 711-719. Universidad de los Andes Mérida, Venezuela. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35622379018>
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*. Paris, Armand Colin.
- Sandoval, P., Frit, M., Maldonado, A. y Rodríguez, F. (2010). Evaluación de habilidades en matemática y comprensión lectora en estudiantes que ingresan a pedagogía en educación básica: un estudio comparativo en dos universidades del Consejo de Rectores. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. especial 2, p. 73-102, 2010. Editora UFPR. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/er/nspe2/05.pdf>
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1986). *Introducción a los Métodos cualitativos de Investigación. La búsqueda de significados*. Argentina: Paidós.