



PRAXEOLOGÍAS DE LA PROPORCIONALIDAD: UNA MIRADA ENTRE LA PRAXIS Y EL LOGOS

Gloria Castillo Jiménez
gloriacastillo64@hotmail.com

Área temática: Procesos de formación

Línea temática: Procesos formativos de alumnos, profesores, académicos, supervisores, directivos (niños, adolescentes, jóvenes, adultos y adultos mayores)

Porcentaje de avance: 35%

a) Trabajo de investigación educativa asociada a tesis de grado

Programa de posgrado: Doctorado en Desarrollo Educativo con Énfasis en Formación de Profesores. Segundo Semestre

Institución donde realiza los estudios de posgrado: Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 241, San Luis Potosí, S.L.P.



Resumen

Esta ponencia forma parte de un proyecto de investigación en desarrollo que utiliza un enfoque cualitativo y la metodología de Investigación Basada en el Diseño (IBD). El objetivo principal es analizar la enseñanza de la proporcionalidad en matemáticas desde la perspectiva de la Teoría Antropológica de lo Didáctico. Esta teoría considera la interrelación entre lo didáctico y lo matemático, y examina cómo el conocimiento matemático se refleja en el proceso didáctico.

El marco teórico y metodológico utilizado en este proyecto permite explorar los conocimientos y habilidades que el profesor utiliza para organizar su enseñanza, estableciendo vínculos entre las tareas y técnicas empleadas (praxis didáctica) y los fundamentos teóricos que las justifican y explican (logos didáctico).

Se presenta un estudio de caso que involucra a tres profesores que enseñan en quinto grado de primaria. Mediante la aplicación de dos instrumentos a una maestra de prueba piloto, se obtienen los primeros resultados. Estos resultados ofrecen una descripción diagnóstica de cómo la profesora vincula su praxis didáctica y su logos didáctico. En este primer análisis, se identifica una relación entre las tareas didácticas y el objetivo de la maestra de brindar sentido y significado a través de un enfoque colaborativo y cotidiano. Se observa su intento de alejarse de los modelos docentes tradicionales y adoptar un enfoque constructivista, aunque también se reconocen las limitaciones institucionales que pueden restringir su práctica.

Palabras clave: Antropología de lo Didáctico, praxeologías, educación primaria, acción didáctica del profesor, proporcionalidad.

Introducción

Actualmente, se reconoce a los profesores como agentes fundamentales para el impulso de las reformas educativas implementadas en México, derivado de la influencia de organismos internacionales que recomiendan dirigir acciones que fortalezcan el desarrollo profesional docente y vincularlo con las necesidades reales de las escuelas (OCDE, 2010; OEI, 2013). Sin embargo, la mayoría de estas reformas se enfocan en la formación permanente y capacitación del profesor, poco atiende al desarrollo profesional docente (Imbernón & Canto, 2013).

En el debate se encuentra la inclusión de la didáctica en el proceso de formación del profesor. La compleja relación que existe entre la didáctica y la formación docente han situado al saber didáctico, “la actividad matemática, su construcción, su desarrollo y su difusión” (Soto & Aguayo, 2020, p.30) en el centro de la discusión educativa, en Francia, por ejemplo, en los últimos 20 años se ha visto a la didáctica de las matemáticas como un “campo de investigación” (Artigue, 1995). En este contexto, la presente investigación, pretende situar al centro el saber matemático, en particular el conocimiento proporcional y su relación con lo didáctico desde un referente de la Teoría Antropológico de lo Didáctico (TAD).

En cuanto a la enseñanza de la proporcionalidad, mi experiencia con profesores en diferentes espacios de actualización y formación docente, me ha permitido percibir las dificultades que presentan en la enseñanza de este contenido. Se observan prácticas retóricas y la enseñanza memorística de reglas y algoritmos específicos para resolver problemas planteados a modo, para aplicar lo enseñado. Se enfatiza la enseñanza de cálculos aritméticos descuidando la comprensión de la noción del conocimiento, como ha sido en el caso de la noción de proporcionalidad.

Cuando los profesores describen su metodología de enseñanza para este contenido, mencionan solo algunas nociones, como la “regla de tres”, escalas, porcentajes y reparto proporcional, pero no mencionan las relaciones entre ellos. También se ha observado una explicación limitada de la organización didáctica, y en su discurso enfatizan la importancia del conocimiento de conceptos y fórmulas, reconociendo el uso de una metodología tradicionalista. Esta forma de enseñar se construye a lo largo del desarrollo profesional del profesor y se basa en prácticas rutinarias arraigadas en una cultura institucional aceptada acríticamente.

El profesor a menudo no es consciente de su desempeño y, cuando lo es, reconoce las dificultades de su organización didáctica, restringida por las normas institucionales. Sin embargo, su análisis se limita al profesor y al alumno, excluyendo el conocimiento como parte del sistema didáctico. Su trabajo se centra en diseñar tareas para que los alumnos adquieran

conocimientos legítimos y enseñar técnicas que los ayuden a resolver dichas tareas. Ante este planteamiento surge la pregunta:

¿De qué manera el profesor de educación primaria relaciona la praxis didáctica (tareas y técnicas didácticas), con el logos didáctico (la tecnología y teoría) que subyace en dicha práctica cuando desarrolla la enseñanza de proporcionalidad?

Propósito

Analizar la vinculación entre la praxis didáctica y el logos didáctico que pone en funcionamiento el docente de primaria cuando desarrolla la enseñanza de proporcionalidad.

Preguntas secundarias de investigación

¿Qué tareas y técnicas didácticas habilita el profesor en el tema de Proporcionalidad?

¿Cómo argumentan y justifican los profesores de 5º grado de primaria su praxis didáctica cuando desarrollan el tema de la proporcionalidad?

¿Cómo desarrollan, los profesores de 5º grado de primaria, una actividad reflexiva y regulativa que le permita reconocer, justificar y argumentar su praxis didáctica desde una secuencia didáctica sobre el tema de proporcionalidad?

Supuesto de trabajo

El profesor de primaria organiza la enseñanza de las matemáticas, en particular la noción de proporcionalidad, sin cuestionar el para qué y por qué de su enseñanza, producto de prácticas institucionales rutinarias que son aceptadas de manera acrítica, ello repercute en la manera de organizar el proceso de enseñanza de las matemáticas, ocasionando que el trabajo se parcialice en temáticas sin relación entre ellas, perdiendo el saber su razón de ser.

Antecedentes

Estudiar matemáticas sigue causando dificultades para su estudio en todos los niveles educativos, esto genera que en los últimos años las matemáticas y su didáctica se encuentren en el centro del debate educativo, diferentes autores de investigación coinciden en señalar que el deficiente tratamiento didáctico debe estudiarse desde una nueva perspectiva.

Estudios recientes, muestran las dificultades que tienen los profesores para explicar su actuación didáctica, diseñar su organización didáctica y construir técnicas para gestionar los momentos tecnológicos y teóricos, sin embargo, no puede explicarlos desde la razón de ser de las organizaciones didácticas. Aguayo (2004) muestra cómo los formadores consideran que

el profesor en formación “puede aprender a dirigir un proceso de estudio sólo mediante la imitación de la actividad del formador” (p. 54), el formador presenta dificultades para gestionar los momentos didácticos, dándole mayor importancia al estudio de las OM, además concibe el saber didáctico como un saber “especulativo de la práctica”, existiendo un desequilibrio entre las tareas didácticas y matemáticas. Asimismo, Parra, Otero & Elichiribehety (2006) analizan y caracterizan las Organizaciones Matemáticas (OM) y Organizaciones Didácticas (OD) de los profesores en un nivel universitario, aseveran que las continuidades y rupturas que se producen en la OM tienen un efecto importante en la OD.

En Soto et al. (2015), estudian profesores egresados de la escuela normal de educación primaria, la praxis y el logos que se evidencian al resolver tareas matemáticas relacionadas con el concepto de razón. Aquí muestran la contradicción entre lo que se establece en el currículo de la escuela normal y las técnicas que realmente usa el profesor al resolver tareas matemáticas, los estudiantes en su mayoría usan técnicas aritméticas, aunque lo esperado era el uso de técnicas relacionadas al álgebra. Concluyen que al no tener claro el logos matemático, los estudiantes usan de manera azarosa los procedimientos, ello lleva a elegir un procedimiento poco eficaz; a la vez supone que las organizaciones praxeológicas de los alumnos estarán restringidas a las técnicas que usarán como profesores. En otro trabajo (Soto, 2017), muestra la importancia de que las escuelas formadoras de docentes establezcan un equilibrio entre las OM y OD, propone la experimentación de varios REI-EP (Recorrido de Estudio e Investigación en Formación de Profesores) para favorecerlo.

Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD)

El elemento central de la TAD es la actividad humana y la institución, colocando al centro a la actividad matemática, y concibe a la didáctica de las matemáticas como una “ciencia de la difusión de las matemáticas” (Chevallard, 2021) y de la adquisición de su conocimiento. Para el análisis de la actividad humana desde la dimensión institucional, sus elementos básicos son: los objetos, las posiciones y las instituciones (Bosch, 2020).

Praxeologías matemáticas

Para la TAD las matemáticas son una actividad del ser humano, por tanto, susceptible de ser modelada a través de praxeologías, las cuales se componen de dos partes: 1) *la praxis*, la práctica, el “saber hacer” y sus componentes son las tareas que se habrán de realizar, así como las técnicas que se ocuparán para resolver dichas tareas; y 2) el *logos* o el “saber”, la explicación o a la justificación de la técnica, se le llama tecnología, y cuando se describe, explica y justifica racionalmente, se le da el nombre de teoría. Toda práctica (praxis) se acompaña de un discurso (logos) que explica “el cómo se hace y el porqué de lo que se hace” (Bosch & Gascón, 2009, p.92).

Praxeologías didácticas

Una Organización didáctica o praxeología didáctica, es el conjunto de los tipos de tareas, de técnicas, de tecnologías, movilizadas para el estudio concreto en una institución concreta (Chevallard. 1999, p.18-19). No obstante, como afirma Bosch, García, Gascón & Ruiz Higuera (2006), toda organización matemática necesita de un proceso de estudio que lo genere, y éste necesita la construcción de una organización matemática. Los autores señalan que todo proceso de elaboración matemática está determinada por momentos que se dan de manera no lineal, y que son vividos de maneras diferentes, estos son: 1) encuentro con tareas; 2) exploración con las tareas; 3) construcción del entorno tecnológico-teórico; 4) trabajo con la técnica; 5) institucionalización; y 6) evaluación.

Metodología

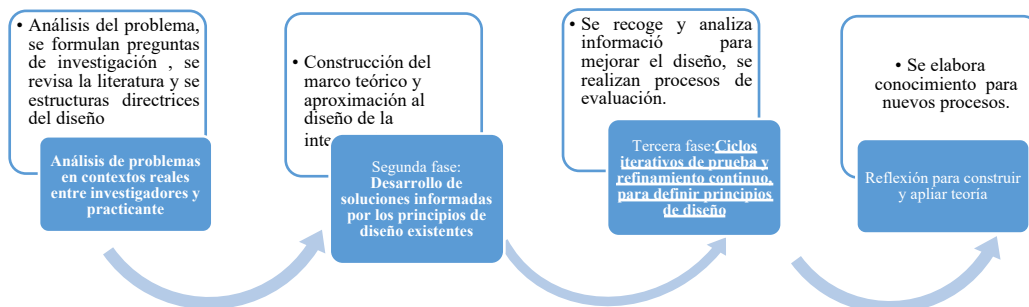
Investigación Basada en el Diseño

Si consideramos la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como un fenómeno complejo por ser social, la investigación cualitativa, desde la Investigación Basada en el Diseño, resulta ser adecuada para el análisis de problemas que se desarrollan en un contexto práctico determinado, para comprenderlo desde la experiencia de los actores y los significados que éstos le dan a sus acciones enmarcadas en sus creencias, ideas y valores.

Por esta razón seleccioné la IBD, porque permitirá conocer lo que sucede en el aula en su contexto real, comprender y mejorar los procesos de enseñanza, reconociendo la complejidad de lo que implica trabajar en contextos naturales; la construcción, aplicación en momentos iterativos y evaluación de un diseño definido para un contexto específico permitirá ajustar y afinar el diseño. A través de este paradigma se estudia de manera sistemática el diseño, desarrollo y evaluación de intervenciones educativas, con el propósito de crear o ampliar teoría, producto de su análisis, diseño y desarrollo (Molina y Castro 2011; Rinaudo & Donolo, 2010; De Benito y Salinas, 2016).

Haciendo una revisión de la IBD, la presente investigación se estructura en cuatro fases:

Figura 1. Fases del MBD, Basado en Amiel, T., & Reeves, T. C. (2008)



Contexto del estudio

La escuela donde se desarrollará la investigación es una institución de organización de tiempo completo, cuenta con 19 grupos y 19 docentes. Para el estudio solo se trabajará un taller con el grupo de docentes de 5o grado (tres profesores), por tratarse de grados superiores donde se trabaja la proporcionalidad, los profesores diseñarán conjuntamente una secuencia didáctica para la enseñanza de este contenido la cual surgirá a partir de un proyecto de formación que diseñaré.

Consideraciones finales

Para la primera fase: *Análisis de problemas en contextos reales entre investigadores y practicante*, realicé un estudio piloto para una primera exploración al objeto de estudio, una aproximación de lo que sucede en el aula; saber cómo diseñan los profesores una secuencia didáctica, conocer desde el discurso del profesor cómo diseña y ejecuta su organización didáctica.

Primero establecí un clima de confianza y de empatía con una profesora que por ser exalumna de la UPN-Unidad 242 aceptó la invitación a participar. La profesora fue seleccionada bajo criterios de su experiencia en primaria, al atender grados de 5° y 6°, se distingue por ser dedicada al trabajo y goza de buena aceptación en la institución. Se solicitó que reconstruyera la memoria de una clase vivida con su grupo de 5° grado y que la describiera detalladamente, en un relato escrito con el tema de la proporcionalidad, se le proporcionó un guion como auxiliar para su relato.

El relato escrito, es el instrumento piloto que utilicé, porque considero que la narrativa expositiva hace que el sujeto informante reconstruya su práctica desplazándose en el tiempo vivido. Con base a este relato, se realiza una entrevista dónde se pretende que la profesora reflexione sobre su hacer didáctico.

El dato que se recuperó es el hacer didáctico de la profesora, este hacer representa la categoría: *Acción didáctica*, la cual se clasificó en dos dimensiones: A) *la actividad matemática* y B) *la estrategia didáctica*, estas se dividieron en subcategorías y a su vez se definieron indicadores para concretizar el dato y representar los momentos narrados por la maestra, como se muestra en la tabla 1 y 2.

Categoría: Acción Didáctica

Tabla 1. Dimensión: Actividad Didáctica

Dimensión A.- Actividad Didáctica	Indicadores	Momentos de la clase	Reflexiones
1.-Acercamiento al tema	Conocimientos previos		
2.-Exploración al tema	Situación-problema		

Elaboración propia.

Las tablas pretenden sintetizar la información de las tareas que la maestra propone a los alumnos y la relación que guardan con la reflexión de su hacer.

Tabla 2. Dimensión Estrategia Didáctica

Dimensión B. Estrategia Didáctica	Indicadores	Momentos de la clase	Reflexiones
1.-Presentación de definiciones y procedimientos	-Formulación de definiciones -Presentación de procedimientos		
2.-Organización para el estudio del tema	- Trabajo en equipo -Espacio para el trabajo		
3.-Organización para justificar procedimientos	-La maestra coordina las participaciones de exposición de procedimientos y explicación de estrategias de alumnos		
4.-Materiales y recursos	-Uso de materiales y recursos		
5.-Ayuda al estudio	-Preguntas reflexivas a los alumnos para ayudarlos a encontrar la técnica para resolver el problema y puedan justificar el procedimiento.		
6.-Gestión para la evaluación	-Formas para comprobar el aprendizaje		

7.-Exposición de técnicas de resolución	-Registro en tabla de datos -Valor unitario -Regla de tres - Cálculos numéricos (dividir, multiplicar y sumar) -Técnicas de cálculo
8.-Distribución del tiempo	- Tiempo para las actividades

Elaboración propia.

La reflexiones recuperadas de la entrevista y su hacer descrito en el relato, muestran la preocupación por: 1) darle sentido y significado a las tareas a través de enmarcarlas en contextos cotidianos y colaborativos y, 2) el reconocimiento de “su necesidad” por transitar del modelo tradicionalista al constructivista, pero reconociendo las restricciones institucionales que se imponen.

Referencias

- Aguayo, Rendón. Luis Manuel (2004). El “saber didáctico” en las escuelas normales. Un análisis de las praxeologías de formación. *Educación Matemática*, 16 (3), 29-57
- Amiel, T., & Reeves, T. C. (2008). Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. *Educational Technology & Society*, 11 (4), 29-40.
- Artigue, M. (1995). El lugar de la didáctica en la formación de profesores, en M. Artigue, R. Douady, L. Moreno, P. Gómez, *Ingeniería didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.*
- Bosch, M. (2020). Teoría Antropológica de lo Didáctico y los Recorridos de Estudio e Investigación. [Video]. YouTube, https://www.youtube.com/watch?v=5g0_FpAo1Gw&t=1027s
- Bosch, M., Gascón, J. (2009). Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. En M.J. González, M.T. González & J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 89- 113). Santander: SEIEM.
- Bosch, M., García, F. J., Gascón, J., & Ruiz Higuera, L. (2006). La modelización matemática y el problema de la articulación de la matemática escolar. Una propuesta desde la teoría antropológica de lo didáctico. *Educación Matemática*, 18(2),37-74
- Chevallard Y. (1999) El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol 19, nº 2, pp. 221-266.
- Chevallard, Y. (2001). Aspectos problemáticos de la formación docente. Conferencia impartida en las XVI Jornadas del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas (SI-IDM) http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/YC_2001_-_Osca.pdf

- De Benito, B. y Salinas, J.M. (2016). La investigación basada en diseño en Tecnología Educativa. RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, 0, 44-59.
- Imbernón Muñoz, Francesc, & Canto Herrera, Pedro José. (2013). La formación y el desarrollo profesional del profesorado en España y Latinoamérica. *Sinéctica*, (41), 2-12.
- Molina, M.; Castro, E.; Molina, J. y Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las ciencias*, 29(1), 75-88.
- Parra, V., Otero, M.R. y Elichiribehety, I. (2006). Organizaciones Matemáticas que se estudian en la Universidad en torno a la noción de Función: un estudio de caso. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 1(2), 65-83
- OCDE (2010) Acuerdo de cooperación México-OCDE para la mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas. *Mejorar las escuelas: Estrategias para la acción en México. Establecimiento de un marco para la evaluación e incentivos para docentes: Consideraciones para México. Resúmenes Ejecutivos.* <https://www.oecd.org/education/school/46216786.pdf>
- OEI (2013). *Miradas sobre la educación en Iberoamérica. Desarrollo profesional y mejora de la educación*, Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos
- Rinaudo, M.C. & Donolo, D. (2010). Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (22), 1-29.
- Soto, Quiñones, Maricela, Aguayo Rendón, Luis Manuel & Piña Robles, Claudia del Carmen (2015). Praxeologías matemáticas en la formación de profesores: Las técnicas de resolución entre la praxis y el logos. XIII Congreso Nacional de Investigación Educativa. <http://bgtq.ajusco.upn.mx:8080/jspui/handle/123456789/964>
- Soto M. & Aguayo L.M. (2020) Enseñar a enseñar matemáticas. Un recorrido de estudio de investigación para la formación de profesores. Taberna Librería Editores. México.
- Soto, M. (2017). Un recorrido de estudio e investigación para la formación de profesores (REI-FP). El caso de la proporcionalidad. [Tesis de Doctorado, Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 321]. Guadalupe, Zac.