

Los profesores de matemáticas: sus creencias, conocimientos y cambios en el proceso didáctico

Luis García Ortega¹

RESUMEN

El propósito de esta investigación es examinar la conceptualización de cambio en el sistema de creencias de los profesores sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Desde un enfoque constructivista, se aborda la relación entre creencia y práctica didáctica como un proceso complejo de elementos objetivos y subjetivos, considerando, por una parte, el análisis de las nociones de creencias desde lo epistemológico y lo psicológico hacia la noción de creencia didáctica. Por otra parte, se analiza la práctica didáctica para dar fundamento a la proposición del acto didáctico como unidad de reflexión crítica y factor de cambio de las creencias. Se encontraron los factores y elementos conceptuales que contribuyen en la conceptualización de cambio de las creencias y de la práctica de enseñanza de las matemáticas, lo que puede ser útil para el diseño de alguna estrategia de desarrollo profesional y base para la reflexión colectiva de los procesos de cambio en las creencias y en la práctica de enseñanza de los profesores.

PALABRAS CLAVE

Cambios, Creencias, Conocimientos, Práctica didáctica, Profesor de matemáticas.

¹ dadyto_56@hotmail.com

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

<https://orcid.org/0009-0002-2309-8808>

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo puede considerarse como continuación de la tesis de maestría “Las opiniones de docentes y estudiantes sobre la enseñanza de las matemáticas” (García Ortega, 2021), cuyo objetivo general fue determinar similitudes y diferencias entre las creencias del profesor con las creencias del estudiante sobre la enseñanza de las matemáticas, en el tercer objetivo particular se trató de identificar las similitudes y diferencias entre las creencias del profesor con las del estudiante sobre la forma como se enseñan las matemáticas. En las conclusiones de este último se encontró una diferencia entre las creencias de los profesores y de los estudiantes respecto a la forma de enseñanza de las matemáticas; los profesores creen ser constructivistas en su enseñanza, mientras que los estudiantes creen que los profesores enseñan de forma procedimentalista y tecnicista.

Esta diferencia entre creencias muestra: a) que la forma de enseñanza constructivista no es la forma dominante de enseñanza de las matemáticas en las aulas, b) implica una inconsistencia entre creencia y práctica docente, c) en los conceptos de creencias, práctica de enseñanza y sus relaciones hay elementos que tienen que ver con sus cambios, ya que se encontró coherencia entre las creencias docentes con los principios pedagógicos constructivistas mandados en Planes y Programas oficiales de 2017. Lo que puede parecer como una contradicción encuentra su razón en la lógica del comportamiento relacionado con las creencias y la práctica de enseñanza, como ya veremos.

Otra conclusión destacada fue la importancia que tiene la reflexión colectiva de los profesores sobre sus creencias respecto a la enseñanza de las matemáticas, ya que contribuyen al mejoramiento de la práctica y los aprendizajes. Se toma en cuenta que las creencias y aprendizajes se dan en un sistema complejo de factores entramados, como el objeto matemático, los conocimientos, los ambientes de aprendizaje, la experiencia y la práctica docente; además que estos factores a su vez inciden en la motivación, la atención y el interés de los estudiantes por aprender matemáticas. Por último, se asumen las creencias como un proceso de cambios en el que se van abriendo y cerrando brechas que son posibles de articular.

Para que los profesores asuman una reflexión crítica es necesario contar con fundamentos para la modificación de sus creencias, lo que implica encontrar qué factores y elementos de la teoría de la conceptualización de cambio en las creencias permiten su modificación. Ante esto, nos propusimos examinar de manera general los factores y elementos conceptuales sobre cambio en las creencias que nos permiten avanzar en la reflexión crítica de estas y en su modificación, con el fin de coadyuvar a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este examen implicó, en primer lugar, un análisis exhaustivo de las diferentes nociones del concepto de creencia –el

tradicional, el epistemológico y el psicológico— para identificar conceptos que se relacionen con el cambio de creencias; en segundo lugar, analizamos el concepto de “práctica educativa”, tanto en el sentido de producto de conocimientos y creencias como en el de recurso de reflexión sobre las creencias y la práctica.

Con base en el análisis de estos dos aspectos se plantean, en forma de síntesis, los conceptos centrales que se obtienen del propio desarrollo y reflexión de las nociones de creencia y de la práctica didáctica, para proponer la noción del enfoque didáctico de las creencias y el concepto de acto educativo como unidad de reflexión y crítica para la transformación de las creencias sobre la enseñanza de las matemáticas. Los resultados de la investigación permitirán avanzar en la comprensión del proceso de cambio en las creencias sobre la enseñanza de las matemáticas y conformar una guía para la tarea reflexivo-práctica de los maestros frente a grupo.

Este trabajo es fundamentalmente teórico, por lo que primero se delimitó el problema en relación con el objeto de estudio; después de hacer una selección de los materiales bibliográficos, se seleccionaron aquellos que se relacionan con los fines de la investigación y la fundamentan. Posteriormente, se procedió a realizar el análisis de los conceptos, categorías y aspectos centrales de la creencia y de la práctica didáctica que se sintetizan en la propuesta de “creencia didáctica” y “acto didáctico”, generalidades que dan pie para explicar el problema inicial. Esto último se realizó con la colaboración de otros tres docentes para dar mayor rigor a la investigación.

Por otro parte, el estudio debe considerarse en proceso, sobre todo en su parte práctica, pues consideramos que las propuestas que emanan de él contribuirán en la conceptualización del proceso de cambios en las creencias de los profesores de matemáticas, así como el de su práctica. Además, se trata de obtener elementos que coadyuven a generar alguna estrategia que promueva el cambio en el aula y proporcione fundamentos para la reflexión colectiva de las creencias y la práctica de enseñanza, que sin lugar a dudas se verá enriquecido con la experiencia profesional de los profesores de matemáticas. Su estructura responde a las necesidades de la investigación cuyo orden se aborda en el marco conceptual, el método, los resultados, su análisis y las conclusiones.

MARCO TEÓRICO

Hace ya medio siglo que diferentes estudiosos como Price (1974); Ortega y Gasset (1976); y Villoro, (1982) pusieron de manifiesto la importancia del tema de las creencias para el conocimiento; otros, como Schön (1983), Clandinin y Connelly (1988); Brown y McIntyre (1993), destacaron su relevancia en la educación. Thompson (1992); Da Ponte (1994); Abreu et al. (1997); Ernest (1989); Shoenfeld (1998); Pehkonen y Törner (1998),

orientan el estudio de las creencias hacia la educación matemática, y más recientemente, Gómez-Chacón (2010); D'Amore y Fandiño Pinila (2004), Chaves et al. (2008); Callejo y Vila (2003); Martínez Padrón (2013); Godino et al. (2017), entre otros, se refieren al papel de las creencias en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Estos investigadores abordan temas como la definición de creencia, sus componentes, su estructura, su función en el proceso educativo, sus cambios, las relaciones entre creencia y conocimiento, creencia y el objeto matemático, creencia y enseñanza, creencia y aprendizaje, creencia y la práctica didáctica de los profesores, la relación creencia y contenidos, con los planes y programas, su relación con factores del proceso didáctico como la planeación, la evaluación, las actividades en el aula, la motivación, los intereses y la experiencia de docentes y de estudiantes, etc. Temas que dan sostén a este trabajo y de los que abordamos los imprescindibles para la investigación; en primer lugar, la noción tradicional del concepto de creencia, en segundo momento, la creencia epistemológica o “creencias reflexivas” para pasar a la creencia psicológica, también conocida como “disposición a la acción”, y, por último, tratamos “el acto educativo”.

Creencias

La creencia tradicional

A pesar de no contar con una definición acabada sobre las creencias, hay avances importantes en su estudio, como lo destacamos arriba en los temas tan variados y profundos que están implicados en el proceso de conocimiento de las creencias. Durante este proceso podemos identificar tres momentos y tres nociones de las creencias: una tradicional, una epistemológica y la psicológica (Díez Patricio, 2017); así, reconocemos las características más comunes del enfoque tradicional como una “verdad” subjetiva, como la información que tiene una persona enlazando un objeto con algún atributo esperado; las creencias están normalmente en interrelación con una dimensión de probabilidad subjetiva (Fishbein & Ajzen, 1989). Da Ponte menciona que las creencias “no requieren consistencia interna [...] son proposiciones que no necesitan demostración”. En las creencias predominaría la elaboración, más o menos fantástica y no confrontada con la realidad empírica” (1994, p. 170), por lo que podemos decir que no son resultado de la reflexión, sino que se acercan más a la intuición inconsciente (Díez Patricio, 2017). Las creencias están determinadas socialmente, en tanto que el sujeto ya se encuentra en ellas sin haberlas meditado. Hasta cierto punto son ajenas a la voluntad del sujeto, las adopta para sí mismo porque ellas le permiten vivir y vive con ellas, le permiten comportamientos automáticos cuando las tiene en cuenta (Ortega & Gasset, 1976). Así, la “herencia cultural constituye un a priori en el modo en el que el sujeto aprende la realidad” (Berger, citado por Díez Patricio, 2017, p.129). Otro rasgo es que no son

consensuales por una falta de acuerdo sobre cómo tienen que ser evaluadas o juzgadas (Thompson, 1992). Da Ponte (1994) señala con claridad que el sistema de creencias no requiere un consenso social relativo a su validez o adecuación. Puntualiza que no podemos vivir y actuar sin creencias, y su importancia es mayor en áreas del conocimiento en las que es difícil verificarlas. Por último, mencionamos que esta noción se identifica con las creencias subconscientes de Freud, son creencias muy difíciles de modificar.

La creencia epistemológica

De acuerdo con Díez Patricio (2017), hay otros dos enfoques con los que podemos abordar a las creencias: la epistemológica y la psicológica; la segunda como “disposición a la acción” y la primera como la “creencia reflexiva”, mismas que intento resumir a continuación. Pajares (1992) menciona tres componentes de la creencia: un cognitivo, un afectivo y un componente conductual (citado por Moreno & Azcarate 2003, p. 265). La creencia reflexiva (Price, 1974), o idea según Ortega y Gasset (1976), es subjetiva porque es el sujeto quien pone los criterios de su veracidad con base en la representación mental que se hace del objeto. El conocimiento como resultado de la reflexión tiene elementos de la creencia reflexiva, por lo tanto, todo conocimiento implica una creencia que está determinada por la realidad del sujeto. Al pasar por el tamiz de la reflexión, esta creencia pasa por el momento de la duda, ya Llinares y Sánchez (1989, p. 402) caracterizaron a las creencias como generadoras de conflictos al poner en la formación del profesor la duda sobre sus ellas y su trabajo en el aula, al cuestionarse sobre el por qué creen en esa proposición y por qué no creen en otra diferente. La duda abre la posibilidad de modificar las creencias. El sujeto busca solventar esa duda, ya sea con otra creencia, con una proposición, con un conocimiento nuevo o con una verdad no asegurada que le permita vivir y llenar el vacío de la duda. La creencia como resultado de la reflexión es racional, sin que esto implique que necesariamente sea verdadera, pero está construida de manera consciente. Reflexionar la realidad es considerar una proposición comprendiéndola (Price, 1974) y considerándola junto a otras proposiciones.

El conocimiento busca la verdad, y la creencia reflexiva está ligada a la certeza con sus grados de seguridad y verosimilitud que llevan al sujeto a asentir, aceptar o adoptar una proposición. La creencia no es evidente, sino verificable, depende de afectos y dan sentido a la acción, tienen un fin (Díez Patricio, 2017). La verificación depende de diferentes criterios que el sujeto establece y que le permiten sostener los grados de seguridad y verosimilitud para construir una representación mental. Podemos decir que el sujeto toma como verdad lo que va verificando por diferentes medios, si se basa en la razón, lo que lo acerca a la comprensión. Siguiendo a Price (1974), damos como ejemplo la siguiente cuestión: Si el profesor de matemáticas considera a la forma constructivista de enseñanza junto a otras alternativas como el

formalismo, el tecnicismo o el procedimentalismo, entonces es capaz ante todo de identificar un hecho determinado, seguido de que ese hecho se relaciona de alguna manera con las diferentes alternativas o con alguna de ellas, es decir, es capaz de identificar que ese hecho se relaciona con cualquiera de las alternativas que conoce o cree conocer, con lo que da cierta certeza en que ese hecho se relaciona con una o con algunas de las alternativas. El profesor identifica un hecho, verifica que se relaciona con la forma constructivista de enseñanza y observa su efectividad como método de enseñanza lo que le permite preferir esta alternativa. Una certeza basada en razones que le aprueban preferir al constructivismo sobre las demás alternativas.

El concepto de “creencia reflexiva” es un elemento de gran importancia para la modificación de las creencias de los profesores, pues incorpora características como la duda, la comparación, la verificación y la certeza como herramientas que permiten acercarse al saber o al conocimiento que, en palabras de Da Ponte (1994), menciona que en el conocimiento más elaborado de naturaleza práctica predominarían los aspectos experienciales. En el conocimiento de naturaleza teórica predominaría la argumentación racional. La “creencia reflexiva” permite la reflexión sobre sí misma y sobre la forma que toma en actos, permite la crítica y la metacognición, es dinámica y posible de planificar.

La creencia psicológica

El análisis que realiza Díez Patricio sobre las creencias como “disposición para la acción” es singularmente importante para la reflexión sobre las creencias, veamos brevemente los rasgos más característicos de este proceso. En primera instancia es una noción psicológica, no responde al rigor lógico categóricamente hablando, ni en su estructura ni como sistema. Se entiende como “tendencia a actuar, como si aquello en lo que se cree fuera verdadero” (Díez Patricio, 2017). Si el profesor tiene la disposición de ser constructivista en su enseñanza, entonces realizará una acción acorde a su creencia, es decir, se encuentra condicionado por una creencia ya establecida, disponible y tomada como verdadera. La creencia predispone al sujeto, por lo tanto, se dispone para actuar como si esta fuese verdadera, no duda de su existencia ni de su validez. Cómo la adquirió no es importante, puede ser dada socialmente, por ser la dominante, por experiencia, por observación, porque se encuentre en ella o porque así le enseñaron, su importancia radica en que es un móvil de conducta.

De acuerdo con esta lógica, si el profesor tiene una creencia sobre la enseñanza, entonces tiene la tendencia a actuar como si su creencia fuese verdadera, pero para que se dé, necesita de ciertas circunstancias objetivas (sociales, del aula, de recursos, etc.) y subjetivas (intereses, propósitos, motivos, etc.). La creencia como disposición no son las acciones mismas, sino un

conjunto de disposiciones a la acción (Díez Patricio, 2017) que en conjunto hacen una tendencia a actuar, siempre que ciertos hechos sucedan, tendrían ciertas acciones.

Otro dato interesante es el planteamiento de los tipos de creencias que retoma Díez Patricio (2017) de Freud, quien dice que las creencias no son observables, sino que se infieren de la observación de la conducta de los individuos, como las creencias subconscientes que el sujeto no acepta como propias y las preconscientes que pueden convertirse en creencia reflexiva. Se entiende que las creencias preconscientes son susceptibles de modificarse por la vía de la reflexión, la duda o la verificación; las creencias subconscientes son más difíciles de modificar porque son casi verdades absolutas para el sujeto, además de ser generalmente creencias sociales y no cuestionables por el creyente.

Una característica de las creencias es que pueden ser sostenidas con varios grados de convicción (Thompson, 1992). Como lo vimos con la creencia reflexiva, las preconscientes, al menos, pueden tener varios grados de certeza. Por ejemplo, la creencia que las matemáticas se enseñan para el desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes (García Ortega, 2021) tiene diferentes grados de certeza, en función de la verificación que el docente realiza en su práctica, verificaciones que fortalecen su convencimiento de que, lo que realiza, es desarrollar las habilidades del pensamiento y esto lo lleva cada vez con mayor frecuencia a actuar de acuerdo con esa creencia. Así, la acción llevada por el profesor puede comprobarse y verificar que su creencia es verdadera, por tanto, la creencia se convierte en un estado mental que hace que el profesor tome conductas relacionadas con el desarrollo de las habilidades cognitivas del estudiante.

Como un último rasgo de importancia podemos destacar que las creencias son útiles para la motivación de la conducta (Díez Patricio, 2017), lo que viene a fortalecer la idea de la función que tienen en el proceso de enseñanza el aprendizaje, particularmente como catalizadores de la conducta del estudiante, ya sea en la motivación, la actitud o sobre sus intereses. El lugar que ocupan las creencias como componente especial del conocimiento, de la conducta o de las actitudes, es de gran relevancia para la enseñanza y el aprendizaje.

El Acto educativo

Las creencias deben explicarse desde sí mismas, pero también desde sus resultados y su práctica, desde un comportamiento empíricamente registrable que puede ser interpretado como sujeto de reflexión por un lado y como unidad para el análisis de la propia práctica y de las creencias. Para esto, incorporamos el concepto de acto educativo, entendido como un conjunto de acciones e interrelaciones que se establecen entre los diferentes elementos

que participan en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en un contexto y tiempo determinado.

Como todo objeto, el acto educativo tiene sus propias características, sus elementos o componentes que, según Olivé (2007), citado por Valladares (2017), son los agentes o individuos participantes, los modos de participación en contexto, las representaciones y creencias, los fines que persiguen los participantes, el medio y entorno en que se da la práctica, los recursos y objetos que se usan para lograr los fines. La educación se entiende así, según Kemmis (2010), como un complejo de prácticas imbricadas unas con otras que se mueven en tres dimensiones: los culturales-discursivos, que permiten o limitan el discurso y la comprensión, los materiales-económicos, que permiten o limitan lo que se puede hacer, y los sociopolíticos, que permiten o limitan las relaciones en lo social (Kemmis et al., 2014).

La modificación de las creencias implica cambios en las formas de entender, en los modos de intervención y en las formas de relacionarse. Esta modificación de la práctica educativa, agrega Kemmis (2010), debe llevarse a cabo en los diferentes tipos de práctica educativa, como las de aprendizaje, las de enseñanza, las de investigación, las de dirección y gestión, las de aprendizaje profesional, etc.; las cuales también se encuentran interrelacionadas en el acto educativo que se concibe como un proceso. En este trabajo solo nos enfocamos en la relación entre las creencias de los profesores y estudiantes sobre la enseñanza de las matemáticas, sin embargo, es pertinente hacer algunas precisiones.

Consideramos al acto educativo como objeto de reflexión y de transformación, como elemento integrador entre la teoría y la práctica (Nicoletti, 2006), el acto humano que busca el pleno y auténtico desarrollo del otro, un acto biofílico con y por el Otro (Freire, 2011). Por otra parte, García (1993) señala que el acto educativo debe tener las condiciones de ser significativo, consciente y libre.

Con lo antes expuesto, la teoría educativa debe admitir que, como dice Carr (2006), citado por Valladares (2017), “se genera en las prácticas educativas”, y se ve a la práctica como una unidad analítica del campo de la educación y la pedagogía (Schatzki, 2012). En este contexto, el acto de enseñar “como la acción por la cual el alumno, mediante las actividades propuestas por un docente, hace propias una idea o un conjunto de ideas que no poseía previamente. En una interacción intencional y sistemática” (Nicoletti, 2006).

Las creencias sobre la enseñanza de las matemáticas (tanto en su noción epistemológica como psicológica) como componente de la mente se manifiestan en el acto educativo, ya sea como planeación, interpretación de los planes y programas, en los contenidos, en las estrategias implementadas y en la evaluación, así como en los intereses del profesor, sus motivos, sus

expectativas, sus experiencias y en las acciones realizadas en el aula, es decir, se “hacen” acto de enseñanza como componente del acto didáctico. Ante esto, podemos observar que las creencias en sus diferentes nociones pueden interpretarse como momentos diferentes de un mismo proceso de comprensión y construcción de conceptos y relaciones; pueden y se constituyen como objetos de reflexión a partir de su manifestación en la conducta y el comportamiento del profesor, en el caso de la enseñanza. La modificación de las creencias debe realizarse desde su propio desarrollo y desde su práctica, lo que es posible si consideramos al acto didáctico como una unidad de reflexión colectiva en el momento y contexto en que se desenvuelven.

MÉTODO

El trabajo de investigación es de corte teórico y con un enfoque cualitativo. El recurso fundamental fue el análisis conceptual para que, en un intento de síntesis, se presente la noción de creencia didáctica y el acto didácticos como unidad de reflexión y crítica de las creencias sobre la enseñanza de las matemáticas. La primera tarea fue identificar la naturaleza del problema inicial, de la inconsistencia entre la creencia del profesor y la forma que realmente enseña las matemáticas en el aula; al mismo tiempo, se encontró coherencia entre sus creencias con los principios y métodos de enseñanza de las matemáticas que se plantea en los planes y programas; concluyendo que el problema se relaciona con el proceso de cambio en las creencias, se formuló la relación del problema con el objeto de estudio de la investigación. Acto seguido, se seleccionó la información suficiente en función de la pregunta y los fines de la investigación, reflexionando repetidamente sobre ellos para disminuir falsas interpretaciones.

El paso siguiente fue el análisis de las diferentes nociones de creencia y del concepto de “acto educativo” como factores del cambio en los modos de entender, de actuar y de relacionarse. Esto con el fin de identificar los elementos teóricos que permitan avanzar en la conceptualización del cambio en las creencias de los profesores de matemáticas. Se realizó un estudio, análisis y caracterización de conceptos, encontrando aspectos y elementos de cambio como la duda, la verificación, la comparación, el impulso, la tendencia, la creencia preconsciente, los elementos del acto educativo, los tipos de práctica educativa, las dimensiones del acto educativo, etc.

Todos elementos que nos permiten, en un intento de síntesis, proponer los conceptos de acto didáctico y la noción de creencia didáctica como una unidad de reflexión crítica colectiva que permita avanzar en la modificación de las creencias de los profesores sobre la enseñanza de las matemáticas. En la última parte se aplicaron los elementos contenidos en los resultados del estudio de tesis sobre las creencias (García Ortega, 2021); para analizar la aplicabilidad de los conceptos encontrados, y con el fin de fortalecer el rigor

y confiabilidad de la investigación, se trató la información mediante un análisis a profundidad con tres docentes.

RESULTADOS

La creencia y el acto didáctico como unidad de reflexión

Hemos visto que las creencias tradicionales son las más difíciles de modificar porque nacemos en ellas; el sujeto las asume como propias porque nos permiten vivir, no importa mucho si son verdaderas, sino su utilidad, su subjetividad es intuitiva y pragmática, no racional. La modificación de este tipo de creencia tal vez dependa más de los cambios sociales, políticos e históricos, pero presenta una posibilidad subjetiva de modificación ante nuevas informaciones.

La creencia epistemológica, por su parte, proporciona elementos básicos para la modificación de creencias porque es resultado de la reflexión, por lo tanto, racional y consciente. Pasa por el conflicto de la duda, por eso se abre a otras proposiciones y permite la comparación entre ellas, se puede preferir una proposición frente a otras en función de su verificabilidad, lo que va fortaleciendo su certeza, pues su subjetividad radica en que el sujeto pone los criterios de verificabilidad, no tanto en la intuición y su utilidad. Podemos decir que la creencia reflexiva es una creencia en movimiento.

La creencia psicológica, tendencia a actuar en función de una creencia como si esta fuera verdadera, responde a una lógica del comportamiento. Si el sujeto tiene una creencia, entonces tiene la tendencia a actuar conforme a ésta, por lo tanto, debe haber una coherencia, tanto con la persona como en con contexto, es decir, si se dan condiciones subjetivas y objetivas se tendrán las acciones esperadas. La importancia de la coherencia radica en que sienta la base para que la creencia sea objeto de reflexión y comprensión, sea objeto de verificabilidad con el fin de reorientar pensamientos y conductas, da el poder de cambiar.

En lo que se refiere al acto educativo, este nos proporciona elementos fundamentales si queremos modificar creencias y prácticas; debemos reflexionar críticamente sobre la forma en que actuamos, entendemos y nos relacionamos, y para esto se consideran las dimensiones culturales-discursivas, materiales-económicas y las socio-políticas, espacios en los que se mueven los diferentes componentes y tipos de práctica educativa, en particular la enseñanza. Estos elementos, junto a los ya comentados de las nociones de creencia, nos proporcionan los conceptos para proponer al acto didáctico como un conjunto relacionado de elementos para la reflexión crítica de las creencias y la práctica didáctica.

Por ser un objeto mental, las creencias no pueden modificarse, únicamente desde las mismas creencias porque esto es propio del conocimiento científico; tampoco se pueden modificar por consignas o decretos (como un

acto inconsciente o sacrificando la libertad). De igual forma, no es posible desde la práctica porque esa práctica es resultado de esas creencias dominantes, por lo que es necesario constituir al acto didáctico como unidad de reflexión crítica con el fin de modificar creencias y práctica.

Como hemos visto, los aportes que proporcionan las nociones de la creencia epistemológica y psicológica como procesos de la mente, como fenómeno en sí mismo, son también premisas para el estudio, de la forma que éstas se hacen acto en el aula. En este punto considero que el estudio de las creencias debe abordarse ya no solo desde la noción epistemológica y psicológica, sino desde el acto didáctico como creencia didáctica, desde el momento y espacio en el que la creencia se hace conducta, momento en que toman la forma de hecho en un contexto y momento específico, situación en que el profesor traduce sus creencias en actos según las diferentes opciones con las que cuenta y el contexto en el que se encuentra, lo que nos abre la posibilidad de inferir, a partir de sus actos, sus respuestas y su comportamiento reiterado en sus creencias, en el proceso mismo de enseñanza-aprendizaje.

Se trata de la necesidad de constituir el acto didáctico como objeto de reflexión y herramienta de estudio. Esto implica, en primer lugar, incorporar la noción de creencia didáctica como conjunto de elementos conceptuales de las creencias hechas acto que nos dan la posibilidad de la reflexión de las creencias desde ellas mismas (creencias reflexivas); además, contrastarlas entre sí y con su práctica hace posible la reflexión crítica sobre la coherencia entre la intención y el acto mismo, hace posible su verificabilidad. La creencia didáctica es el paso entre cómo creo que enseño y cómo enseño realmente, entre cómo creo que aprenden los estudiantes y cómo aprenden realmente; se ubica entre la planificación y el producto, entre el conocimiento previo y el conocimiento nuevo, implica considerar al sistema de creencias de los profesores como un proceso de cambios que pueden darse por medio de la reflexión que busque el conocimiento.

Cuando el profesor traduce en acto el qué, el para qué, el cómo y para quién de sus creencias hablamos del acto de enseñanza del profesor. Y es el momento en que el sistema de creencias se manifiesta con sus consistencias e inconsistencias, con sus aciertos y desaciertos, con sus contradicciones, y se hace presente el acto con una elección (consciente, preconsciente o inconsciente) sobre el conjunto de opciones con que cuenta el profesor, como el momento y modo que operan las creencias en el acto de enseñanza. De tal forma que podemos identificar las características de la creencia, reflexionar sobre ellas para conocerlas y modificarlas con el fin de mejorar el proceso de aprendizaje y de enseñanza. Es importante reiterar que las creencias de la enseñanza y el aprendizaje deben ser abordadas como un proceso, no como proposiciones absolutas e inamovibles, ubicadas en su contexto y momento

para considerar su “evolución” hacia formas efectivas de enseñanza, para que sean un verdadero motor de la motivación de los aprendizajes.

En segundo lugar, es necesario que el acto didáctico se constituya a la vez como unidad de análisis, como acto reflexivo en colectividad, generador de elementos para conformar un cuerpo de conceptos que permitan avanzar en la teoría y la práctica de modificación de las creencias y de la práctica de enseñanza, es decir, hacer de la práctica un ejercicio reflexivo que se oriente hacia una práctica del conocimiento. Se encamina a considerar el acto didáctico como una relación dialéctica entre teoría y práctica.

Si pretendemos cambiar un modelo educativo, hay que ir a esa célula del acto didáctico donde se reúnen los objetos didácticos, los contenidos, los recursos y medios de la enseñanza-aprendizaje, la comunicación, las estrategias, las actividades, la evaluación y la organización de estos elementos; así como el espacio donde interactúan los agentes, el objeto, los fines, el contexto donde se construye el conocimiento matemático y, junto a los elementos conceptuales encontrados, constituir la unidad de análisis crítica de nuestras creencias y práctica.

El acto reflexivo no es individual, es sobre todo colectivo, y sólo en la colectividad puede dar sus mejores frutos porque es donde surge el cuestionamiento, las precisiones, el análisis, el conocimiento que se enriquece; es un espacio de interinfluencia donde se puede crear vínculos significativos. Siempre he sostenido que los mejores pedagogos son los profesores, pero es necesario que lo asuman, que desarrollen esas capacidades, que conquisten ese espacio de belleza y científicidad que tiene la enseñanza y el aprendizaje, lo que implica dejar de verlos como operadores de un modelo o proceso.

Análisis

En el trabajo de tesis García Ortega (2021) se propuso determinar las similitudes y diferencias entre las creencias de los profesores y las creencias de los estudiantes sobre las matemáticas y su enseñanza. Entre los hallazgos está el problema inicial de esta investigación: la diferencia entre lo que el docente cree que hace en el aula y cómo el estudiante cree que le enseñan matemáticas; también se encontró coherencia entre las creencias del profesor respecto a sus propósitos al enseñar matemáticas con los fines y objetivos planteados en los Planes y Programas.

El problema que nos planteamos en esta investigación surge de la pregunta abierta a los profesores ¿qué hace para lograr lo que pretende al enseñar matemáticas? Observamos en las respuestas una distribución porcentual equitativa entre las categorías, lo que significa que el profesor cree que incorpora en su práctica todos los ámbitos, característica que se identifica con el estilo flexible y constructivista de la enseñanza. Los estudiantes, en cambio, priorizan en la pregunta sobre la forma que en general

me enseñan matemáticas al ámbito didáctico al responder que el docente resuelve varios problemas y luego pide que los alumnos resuelvan y mediante la solución de muchos ejercicios, estilos unilaterales, menos flexibles e identificados con el procedimentalismo y el tecnicismo.

Tabla 1

Comparativa entre las respuestas de estudiantes y profesores a pregunta 3

Profesores	
Pregunta 3 ¿Qué hace para lograr lo que pretende al enseñar matemáticas?	%
Desarrollo de habilidades para plantear y resolver problemas	28.2
Desarrollo capacidades para enfrentar la vida	26.8
Desarrollo el pensamiento lógico y matemático	16.9
Desarrollo actitudes positivas y críticas	16.9
Contribuyo a su integración social	11.2
Estudiantes	
Pregunta 5 La forma que en general me enseñan matemáticas	%
El docente resuelve varios problemas luego pide lo hagamos	46.8
Mediante la solución de muchos ejercicios	28
El profesor plantea problemas de la vida real	10.2
El docente deja resolver problemas de los textos	8.4
Antes de empezar la clase el docente investiga que sabemos	6.6

Las respuestas nos llevan a identificar el estilo de enseñanza que aplica el profesor en el aula. El docente cree aplicar un estilo constructivista (57.9%), pero los estudiantes consideran que lo que hace el profesor en el aula es procedimentalista (55.2%) y tecnicista (28.6%). Se identifica una diferencia significativa entre la forma explícita que manifiesta el docente y la forma implícita del estilo de enseñanza del profesor manifestada por el estudiante.

Esta diferencia entre la creencia del profesor en su forma de enseñanza con la creencia del estudiante sobre cómo le enseñan matemáticas se interpreta como una inconsistencia entre la creencia y la práctica de enseñanza del profesor.

Tabla 2*Estilo de enseñanza a partir de las respuestas obtenidas a la pregunta 3*

Profesores	
Estilos de enseñanza	%
Constructivista	57.9
Procedimentalista	28.9
Tecnicista	7.9
Los tres anteriores	5.3
Estudiantes	
Estilos de enseñanza	%
Procedimentalista	55.2
Tecnicista	28.6
Constructivista	16.2

Por otra parte, encontramos correspondencia entre lo que el profesor cree que realiza en el aula con los términos delineados en los Planes y Programas de educación básica (2017), planes fundamentados en el constructivismo. Esta correspondencia se constata cuando los profesores creen que lo que hacen es desarrollar habilidades para resolver problemas, y que los problemas deben ser reales y contextualizados, junto a otros temas mencionados por ellos como la motivación, el desarrollo de capacidades y habilidades, los aprendizajes previos, el acompañamiento, buenos ambientes de aprendizaje, el trabajo colaborativo, la importancia del aprendizaje informal, la creatividad, la socialización de los aprendizajes, el manejo de procedimientos y algoritmos, entre otros. Esta situación también se observa en el modelo de enseñanza por competencias de educación media superior y superior, que busca propiciar el desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico y crítico entre los estudiantes.

Esta coherencia entre las creencias del profesor y los lineamientos de los planes y programas (2017) sobre la enseñanza de las matemáticas puede parecer contradictoria con el anterior resultado de que el profesor cree que enseña con el constructivismo, pero es procedimentalista en su práctica.

A la luz de los elementos encontrados en el presente estudio se hace un análisis breve de la situación como un primer acercamiento a la aplicación de estos elementos teóricos. Siendo un asunto multifactorial y complejo, solo tomaremos algunos conceptos a manera de ejemplo. Hablemos en primera instancia del contexto, la reforma que inicia en 2006 y culmina con la implementación de los planes y programas de 2017. Nos centramos en

conceptos como “la profesionalización docente”, que traía consigo la estrategia de su implementación por medio del “Servicio Profesional Docente”, organismo que definía los mecanismos de ingreso (exámenes por oposición) y permanencia por medio de la “evaluación integral de desempeño”, “teniendo, el docente, hasta dos oportunidades de evaluación” para la permanencia. Su contenido y periodicidad la asumía el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE). El proceso se inicia en 2006 con el apoyo de algunos sectores y la oposición de otros; con algunas dificultades, las autoridades finalmente imponen la reforma en 2017 a través de nutridas campañas de información por medio de cursos de actualización, reformas a planes y programas de las escuelas normales, exámenes por oposición y de desempeño y la promoción de categorías por “idoneidad”.

Las ideas nuevas de la reforma fueron tomadas por el profesor como información para aprobar un examen, el docente las adoptó como “propias”; su motivo era la incorporación o la permanencia en el sistema. Podemos decir que es resultado de la imposición, por lo tanto, es información adquirida por los docentes como parte de la estrategia de implementar una reforma. Estas nuevas ideas no son el resultado de una necesidad propia, de un interés legítimo, de una duda que induzca a la reflexión, es decir, como parte del desarrollo de sus conocimientos y creencias, no son creencias reflexivas ni son una disposición de actuar porque no se han constituido como tal. Aparecen como una proposición más, pero no son aún una creencia reflexiva, y menos un conocimiento, por lo que están lejos de una práctica reflexiva.

Respecto a la falta de coherencia entre la creencia del profesor con sus acciones en el aula, pudiera interpretarse como una información falsa que el informante nos proporciona, ya sea porque miente al contestar, porque se equivoca, o porque se autoengaña por quedar bien de manera oficial. A pesar de ello, podemos reflexionar ciertas cuestiones, por ejemplo, si la creencia del docente es que su enseñanza es constructivista y el estudiante dice que se le enseña con algoritmos y con muchos ejercicios, entonces ¿quién miente? La pregunta pudiera aparecer muy simple si no se estudia el contexto, los factores objetivos y subjetivos de la pregunta, puesto que no se trata de quién está diciendo la verdad, sino de explicar por qué el docente afirma su creencia y la contradice en la práctica, y a la vez observar si el estudiante mira con objetividad la forma de enseñanza.

Podemos decir que los docentes creen ser constructivistas sin razones fundadas o suficientes porque esa creencia no la han verificado ni por investigación, cálculo, observación, prueba-error o por ejercicios. No han verificado en su práctica cada aspecto del modelo con el fin de dar mayor certeza a la creencia de la enseñanza constructivista; tampoco las han reflexionado, ni como creencia ni como una práctica reflexiva, pero si fueron adoptadas

como información para poder permanecer o ingresar al sistema educativo, como “creencias preconscientes”. Ahora el profesor cuenta con otra alternativa, aún en forma personal y subjetiva, impropia, pero tiene la información de que hay otra alternativa. Cierzo es que no sabe suficientemente por qué puede ser verdadera, ni qué le da mayor certeza entre las opciones sobre las creencias de enseñanza, ni cómo puede fortalecerse. No ha comprobado su eficacia, ni su eficiencia, su certeza es débil, aún hay duda de que sea verdadera. Ésta será la tarea reflexiva por realizar para modificar paulatinamente las creencias que frenan el pleno desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje, a la vez de potenciar aquellas que benefician el proceso. Evidentemente, no es tarea únicamente del profesor.

Hemos visto que las creencias constructivistas no son “creencias reflexivas” para el profesor, pero también es difícil que sean una “disposición para la acción” porque estas últimas están determinadas socialmente, actúan porque están establecidas y la sociedad no está organizada ni piensa así de manera generalizada, no es una creencia socialmente dominante. El docente no puede actuar así porque la creencia no está presente en él como disposición para actuar, está como información no verificada, entonces duda de su existencia. Tampoco tiene la tendencia a actuar como constructivista porque a él o ella no se lo enseñaron así, en consecuencia, no orienta sus acciones.

No hay coherencia entre su creencia de enseñanza y su acto didáctico, primero porque su creencia es informativa, no hay aún una coherencia subjetiva en el sujeto, pues para esto necesita el trabajo de la duda, la comparación, la reflexión y la verificación de la proposición; en seguida, también falta coherencia con su contexto porque éste no se comporta así, no existe el espacio donde esta situación de modificación de la forma de entender, de actuar y de relacionarse es aún muy débil. Hace falta verificar cada aspecto, cada elemento, cada componente del modelo como los fines de su enseñanza, sus métodos, estrategias, el qué, para qué, cómo de su enseñanza, sin menosprecio del contexto institucional y social en que se da la educación, es decir, falta hacerla una práctica reflexiva.

Es clara la importancia que tiene para la enseñanza que los docentes sometan a la reflexión sus creencias y las creencias de los estudiantes sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; pero también es importante que los profesores reflexionen su práctica como maestros y sobre las razones que marcan la pauta de su actuar, y poder contrastar así lo que creen y lo que hacen en el aula con el propósito de mejorar su conocimiento y modificar aquellos elementos que obstruyen el proceso enseñanza-aprendizaje y reforzar las que lo fortalecen, entre ellas sus creencias. Por esto es necesario contar con referentes teóricos y metodológicos desde donde los docentes puedan guiar su reflexión. Comprender la estructura y la forma en que funcionan las creencias en el proceso de conocimiento del objeto

matemático, sus relaciones y cambios en la actividad diaria es necesario para tomar conciencia que esta reflexión abrirá caminos para mejorar la labor de enseñanza.

Se trata de construir una nueva forma de comprender y vivir la enseñanza de las matemáticas, y el motor principal para la modificación de las creencias es la reflexión y la práctica reflexiva. Describir y explicitar las características de las creencias que sostienen la práctica actual y las anteriores permite ir generando, por medio de la duda, la verificación y el análisis de un cambio en las representaciones para mejorar lo que se tiene, como una práctica colectiva y metacognitiva entre profesores.

Por otra parte, este cambio en la práctica docente consiste también en observar y reflexionar los rasgos del modelo constructivista de enseñanza con el propósito de su verificación o cuantificación, como la actividad del alumno en el aula, la satisfacción de sus necesidades, el desarrollo de habilidades y destrezas, la relación entre conocimiento previo y nuevo, el proponerse metas comunes, el trabajo cooperativo, estrategias reflexivas, elaboración de significados, la mediación, etc. Saber en qué medida se está trabajando con el modelo.

Desde luego que hay otros factores y otros actores en el proceso de cambios, por lo que influirá la forma en que se interpretan y adoptan los puntos aquí mencionados, esto no es tarea solo de los profesores, ni tampoco realizable en unos cuantos años, sino que requiere tiempo y buena disposición de los actores. Es importante no olvidar que para que este cambio se dé es necesario reunir ciertas condiciones subjetivas y objetivas: subjetivas como las necesidades, deseos, motivos, las propias creencias, etc.; objetivas como son las actuaciones, los hechos que verifican que es verdadera, circunstancias del salón de clase, el contexto social que se plasma en el momento en que se accionan los propósitos, los enfoques, los contenidos, los materiales, las estrategias implementadas y la evaluación.

RESULTADOS

La creencia sobre la enseñanza de las matemáticas no puede cambiar desde la creencia, ni desde el resultado práctico de la misma, sin embargo, vemos que las nociones de “creencia reflexiva” y “disposición a la acción” nos proporcionan conceptos como la duda, la comparación de proposiciones, la verificabilidad, la certeza, la coherencia entre la disposición a interactuar con el acto mismo, evidencia observable del acto didáctico. Estos elementos nos permiten la reflexión crítica para modificar creencias y la práctica, y son premisa para la propuesta del enfoque de creencia didáctica.

Cambiar las creencias y la práctica de enseñanza implica cambiar la forma en que actuamos, en que entendemos y como nos relacionamos, considerando las dimensiones culturales-discursivas, materiales-económicas

y las socio-políticas, estos espacios en los que se mueven los diferentes elementos y tipos de práctica educativa, permiten la reflexión crítica y son la premisa de la propuesta del acto didáctico como unidad de la reflexión crítica.

Para la reflexión crítica de las creencias y la práctica educativa es importante incorporar la noción de creencia didáctica y el acto didáctico como unidad de análisis colectivo y como objeto de reflexión, retomando la acción didáctica como una práctica pedagógica reflexiva, y una reflexión sobre la práctica como factores de cambio de las creencias y de la práctica de enseñanza orientada hacia el conocimiento.

Se sugiere crear espacios de reflexión crítica en las instituciones educativas en los que se apliquen los resultados obtenidos como ejes conceptuales para la reflexión y el cambio de creencias y prácticas de enseñanza.

REFERENCIAS

- Abreu, G.; Bishop A. J. & Pompeu, G. (1997). What children and teachers count as mathematics. En T. Nunes & P. Bryant (Eds.), *Learning and teaching mathematics. An international perspective* (pp. 233–264). Psychology Press.
- Brown, S., & McIntyre, D. (1993). *Making sense of Teaching*. Open University Press.
- Callejo, L., & Vila, A. (2003). Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, X(2), 173–51. <https://bit.ly/3QB1bq6>
- Chaves, E., Castillo, M., & Gamboa (2008). Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 3(4), 29–44. <https://bit.ly/478Prkc>
- Clandinin, D., & Connelly, F. (1988). *Teachers as curriculum planners: narratives of experience*. Teachers College Press.
- D'Amore, B., & Fandiño Pinila, M. (2004). Campo de convenciones en futuros profesores de matemática de la escuela secundaria superior. *Épsilon*, 58(1), 25–43. <https://bit.ly/479zREW>
- Da Ponte, J. P. (1994). Knowledge, beliefs and conceptions in mathematics teaching and learning. En L. Bazzini (Ed.), *Proceeding of the Fifth International Conference on Systematic Cooperation between Theory and Practice in Mathematics Education* (pp. 169–177). University of Pavia.
- Díez Patricio, A. (2017). Más sobre la interpretación (II) Ideas y creencias. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 37(131), 127– 143. <https://bit.ly/476Vqqh>
- Ernest, P. (1989). The Impact of Beliefs on the Teaching of Mathematics. En C. Keitel, P. Damerow, A. Bishop, & P. Gerdes, (Eds.), *Mathematics Education and Society* (pp. 99–101). UNESCO. <https://bit.ly/3SnDiUw>
- Freire, P. (2011). *La educación como práctica de la libertad*. Siglo XXI editores.

- García Ortega, L. (2021). *Las opiniones de docentes y estudiantes sobre la enseñanza de las matemáticas* (Publicación No. 20.500.12371/17714) [Tesis de maestría, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. Repositorio Institucional BUAP. <https://bit.ly/3u0ySZi>
- García, V. (1993). *Introducción general a una pedagogía de la persona*. Rialp.
- Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C., & Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema*, 31(57), 90–113. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>
- Gómez-Chacón, I. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea.
- Kemmis, S. (2010). Research for Praxis: Knowing doing. *Pedagogy, Culture & Society*, 18(1), 9–27. <https://doi.org/10.1080/14681360903556756>
- Kemmis, S., Wilkinson, J., Edwards-Groves, C., Hardy, I., Grootenboer, P., & Bristol, L. (2014). *Changing Practices, Changing Education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-4560-47-4>
- Llinares, S. & Sánchez, V. (1989). Las creencias epistemológicas sobre la naturaleza de las matemáticas y su enseñanza y el proceso de llegar a ser un profesor. *Revista de educación*, 290, art. 20, 389–406. <https://bit.ly/49a22Wh>
- Martínez Padrón, O. (2013). Las creencias en la educación matemática. *Educere*, 57(17), 235–243. <https://bit.ly/49jpbFN>
- Moreno, M., & Azcarate, J. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. *Enseñanza de las ciencias*, 21(2), 31–51. <https://bit.ly/3Qd7Wx0>
- Nicoletti, J. (2006). Fundamento y construcción del acto educativo. *Revista de la escuela universitaria del magisterio de Toledo*, 31(16), 257–278. <https://bit.ly/46WUXGT>
- Ortega y Gasset J. (1976). *Ideas y creencias*. Espasa-Calpe.
- Pajares, M. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Pehkonen, E. (1998). On the concept 'mathematical belief'. En E. Pehkonen, & G. Törner (Eds.), *The state-of-art in mathematics-related belief research. Results of the MAVI activities* (pp. 37–72). University of Helsinki.
- Price, H. (1974). Algunas consideraciones sobre la creencia. En P. Griffiths (Ed.). *Conocimiento y creencia* (pp. 00–00). Fondo de Cultura Económica.
- Schatzki, T., (2012). A Primer on Practices. En J. Higgs, R. Barnett, S. Billett, M. Hutchings, & F. Trede (Eds.), *Practice-Based Education* (13–26), Sense Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6209-128-3_2
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: how professionals think in action*. Temple Smith.

- Thompson, A. (1992). Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research. En D. A. Grouws (Ed.), *Internacional Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learn*. MacMillan.
- Valladares, L. (2017). La "práctica educativa" y su relevancia como unidad de análisis ontológico, epistemológico y sociohistórico en el campo de la educación y la pedagogía. *Perfiles educativos*, 39(15).
<https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2017.158.57915>
- Villoro, L. (1982). *Creer, saber y conocer México*. Siglo XXI.