

CONCEPCIONES HACIA LA MATEMÁTICA Y CREENCIAS SOBRE SU ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: INCIDENCIA EN LA PRÁCTICA DOCENTE DE PROFESORES UNIVERSITARIOS

MARIANA FARÍAS MATA

Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio
mfariasmm@gmail.com

Resumen

En esta investigación se analizaron los significados y posicionamientos acerca de la valoración de la matemática como disciplina y su proceso de enseñanza y aprendizaje. El ideario expresado a través de las concepciones acerca del conocimiento matemático, creencias sobre el proceso de enseñanza y las referidas al proceso de aprendizaje de los estudiantes, permitió interpretar y analizar la riqueza de significaciones del papel del docente de matemática y cómo incide en su práctica docente. Se realizaron entrevistas a profundidad a diez profesores universitarios de esta asignatura. A través de la construcción de los relatos de vida de cada participante se plantearon nuevas interpretaciones sobre sus experiencias, sobre cómo la implementación de su práctica docente está condicionada por esas valoraciones acerca de la matemática, y como este entramado de significados puntualizan las relaciones de aproximación o rechazo que establecen con los actores involucrados en su contexto socioacadémico.

Palabras clave: Concepciones hacia la matemática, creencias sobre enseñanza-aprendizaje de matemática, docentes universitarios, práctica docente.

Recibido: 25 de abril de 2018
Aceptado: 19 de noviembre de 2018
Publicado: 12 de diciembre de 2018



Psicología ▪ Refereed journal

Volume 37, Issue 1-2-2018 | Pages 135-159 | ISSN: 1316- 0923

CONCEPTIONS TOWARDS MATHEMATICS AND BELIEFS ABOUT THEIR TEACHING-LEARNING: INCIDENCE IN THE TEACHING PRACTICE OF UNIVERSITY TEACHERS

MARIANA FARÍAS MATA

Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio
mfariasmm@gmail.com

Abstract

This research attempted to analyze the meanings and assertions of mathematics as a discipline, as well as of the processes of teaching and learning it. The ideology expressed through the conceptions held about managing mathematical knowledge, beliefs about the teaching process and about the learning process of the students, allowed to interpret and analyze the wealth of meanings of the teacher role and how they affect the teaching practice. The information was obtained through in-depth interviews to ten mathematics university professors. From there, the life story of each participant was built, respecting the uniqueness of each story, which allowed to propose new interpretations about their experiences and analyze how the implementation of the teaching practice is conditioned by these conceptions and beliefs, and how this network of meanings points out the relations of approximation or rejection established with the actors involved in the socio-academic context.

Keywords: conceptions towards mathematics, beliefs about teaching-learning of mathematics, university teachers, teaching practice.

Received: Apr. 25, 2018

Accepted: Nov. 19, 2018

Published: Dic. 12, 2018

La referencia a términos como “visiones”, “posicionamientos”, “ideas”, “puntos de vista”, “significados”, “valores”, entre otros, remiten a conceptos como sistema de creencias, creencias, concepciones, que de acuerdo con Pajares (1992) se le adjudican diferentes interpretaciones, junto a significados confusos, solapados y complicados. Sin embargo, dentro de este panorama teórico y a pesar de las diferentes perspectivas entre autores, se encuentran coincidencias y consenso en su tratamiento conceptual, entendiéndolas como construcciones mentales válidas que facilitan la comprensión del mundo.

Las creencias y concepciones destacan como componentes esenciales en la estructura del conocimiento y, por consiguiente, con una íntima relación entre ellos (Pajares, 1992; Thompson, 1992; Moreno & Azcárate, 2003). Si partimos de esa estrecha relación entre creencias, concepciones y conocimiento, es de especial interés la manifestación de estos elementos organizados en un sistema que respalda las percepciones, significados y vivencias experimentadas por los docentes durante su desempeño al gestionar el conocimiento matemático y las acciones que considera pertinentes para tal fin (Chapman, 2002).

Las investigaciones sobre el conocimiento matemático -a partir del abordaje de las concepciones y creencias de los profesores universitarios acerca de la matemática, su enseñanza y aprendizaje e influencia en su práctica docente-, han sido parte importante de estudios realizados desde el campo de la Educación Matemática y de la Psicología, asimismo, han sido abordadas desde diseños cuantitativos, cualitativos y mixtos (Baena, 1999; Moreno & Azcárate, 2003; Martín, Mateos, Pérez, Pozo, Pecharromán, Martínez & Villalón, 2004; Ponte & Chapman, 2006).

Estos trabajos puntualizan la importancia del abordaje de las creencias y concepciones de los docentes para entender cómo conciben su quehacer, qué hacen, por qué lo hacen y cómo lo hacen. Estas visiones sobre lo que significa ser docente universitario de matemática en instituciones universitarias -enmarcadas en sus propias realidades-, van a moldear indefectiblemente su valoración de la asignatura, cómo concibe su aprendizaje, cómo la enseña, cómo pondera las relaciones que establecerá con sus estudiantes y con la institución en la que ejerce la docencia.

De acuerdo a lo expuesto, el objetivo fundamental de este estudio fue analizar cómo la interpretación del docente sobre el conocimiento matemático incide moldeando su práctica educativa. Este análisis lo realiza a través de:

- a. *Concepciones hacia el conocimiento matemático.* Significados que le atribuye a la matemática de acuerdo a su perspectiva epistemológica.
- b. *Creencias sobre el aprendizaje de la matemática.* Apreciaciones de cómo el estudiante aprende matemática. Cómo percibe y valora sus dificultades, sus competencias, su compromiso con “aprender”. Uso de sus recursos cognoscitivos y emocionales.
- c. *Creencias sobre la enseñanza de la matemática.* Que significa enseñar, incluyendo su papel como profesor, metodología de enseñanza, recursos empleados (abordaje del “hacer del docente”). Valoración de la institución y factores sociocontextuales.

A partir de este planteamiento, se propusieron los siguientes objetivos específicos:

- a. Interpretar las posiciones de profesores universitarios de matemática de acuerdo a sus concepciones sobre el conocimiento matemático y sus creencias sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.
- b. Analizar la influencia de sus concepciones sobre el conocimiento matemático y creencias relativas a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, sobre las decisiones que moldean la práctica docente del profesor universitario de esta asignatura

Finalmente, surgen las siguientes interrogantes ¿qué justifica la indagación de estos significados?, ¿qué se obtendría al re-conocer la perspectiva matemática del docente y las creencias que lo han acompañado en su tránsito académico?, un resultado sin duda, sería el planteamiento de nuevas interpretaciones sobre sus logros, ventajas, limitaciones y fracasos como docente, al analizar cómo la implementación de su práctica está condicionada por su ideario acerca de la matemática, su valoración como disciplina, la concepción de su enseñanza, la apreciación de su aprendizaje y cómo este entramado de significados puntualizan las relaciones de aproximación o rechazo que establece con los actores involucrados en su contexto socioacadémico.

REFERENTES TEÓRICOS

En esta investigación, las concepciones y creencias del profesor universitario de matemática y su influencia en la práctica docente son referencia obligatoria. Adicionalmente se menciona la comunidad de práctica como un aspecto teórico conectado con las variables centrales de este trabajo que resulta necesaria para interpretar los datos obtenidos y realizar un análisis más reflexivo y útil.

Como punto de partida, se hará mención a los señalamientos hechos por autores como Vergnaud (1990); Pajares (1992); Thompson (1992); Ponte (1994); Wilson & Cooney (2002), entre otros, con relación a las definiciones de creencias y concepciones circunscritas al campo de la didáctica de la matemática. La mayoría de los enunciados de estos términos son conceptualizados como explicaciones de formas acordadas en el proceder de la actividad matemática y terminan siendo ambiguos, confusos y con límites poco definidos. Sin embargo, a pesar de los diferentes puntos de vista entre autores, una manera de llegar al consenso entre ellos fue considerar las concepciones y creencias como elementos fundamentales que estructuran el conocimiento y, por consiguiente, como parte del conocimiento (Furinghetti & Pehkonen, 2002; Moreno & Azcárate, 2003).

De esta manera, tanto las creencias como las concepciones son concebidas con una amplitud conceptual, donde al definirlas, comparten premisas teóricas como la organización de ideas, significados, posiciones, valores, que refieren visiones y perspectivas de un individuo acerca del mundo. Este conjunto estructurado de visiones involucra códigos cognoscitivos y afectivos íntimos que disponen a las personas a actuar de determinadas maneras y a establecer relaciones con su contexto (Thompson, 1992; Ernest, 1989; Calderhead, 1996; Richardson, 1996; Schoenfeld, 1998). Asumidas de esta manera, las creencias y las concepciones forman un sistema regulador de la estructura del conocimiento, por lo tanto, la persona actúa y piensa dentro de ese marco de referencia e influye en la forma en que se relaciona con el mundo, reajustando estas relaciones a medida de que el individuo contrasta sus visiones con su quehacer cotidiano.

Así, se decidió trabajar con las concepciones que el profesor sustenta sobre el conocimiento matemático, partiendo de su formación académica, es decir, todos los participantes son matemáticos, por lo tanto, son conocedores de la naturaleza del conocimiento matemático. Esa condición les permite

sustentar un conjunto de ideas o posicionamientos sobre su práctica docente con relación a los tópicos vinculados con la enseñanza y aprendizaje de la matemática (Chapman, 2002). Partiendo de lo señalado, se elaboró para este estudio una acepción sobre las concepciones del conocimiento matemático, basada en las referencias expuestas por Chapman (2002), Ponte (1994) y Muis (2004):

“Las concepciones sobre el conocimiento matemático, son un conjunto organizado de ideas, significados y conceptos, que conforman posicionamientos -de carácter cognoscitivo-emocional- del docente sobre la naturaleza epistemológica de la matemática y su proceso de conocerla, que influyen en la percepción de sus experiencias, conocimientos, actuaciones, decisiones personales y su hacer educativo. El individuo establece vinculaciones con la enseñanza y aprendizaje de la disciplina y moldea así su práctica docente al momento de concebir cómo enseñar matemática y valorar cómo la aprenden los estudiantes”

Respecto de las creencias, se especificaron dos tipos: creencias acerca de la enseñanza de la matemática y las referidas a su aprendizaje. En este punto, es importante señalar que se comparte la valoración que realizan las autoras Moreno & Azcárate (2003) con relación a la actuación del docente universitario que imparte matemática. Estos profesionales tienden a expresar conocimientos sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje con una gran carga afectiva, con mínimas bases pedagógicas que lo sustenten, escasa formación didáctica que los capacite para enseñar (aparte de su formación científica) y tendencia a repetir esquemas de profesores significativos que los enseñaron en su proceso de formación académica. Estas autoras refieren:

“Las creencias son conocimientos subjetivos, poco elaborados, generados a nivel particular por cada individuo para explicarse y justificar muchas de las decisiones y actuaciones personales y profesionales vividas. Las creencias no se fundamentan sobre la racionalidad, sino más bien sobre los sentimientos, las experiencias y la ausencia de conocimientos específicos del tema con el que se relacionan, lo que las hace ser muy consistentes y duraderas para cada individuo” (p. 267).

Al tomar en cuenta los elementos señalados y el concepto de creencias propuesto por Moreno & Azcárate (2003), se elaboraron las siguientes definiciones para cada una de las creencias mencionadas. Así, tenemos:

“Las creencias sobre el aprendizaje de la matemática son aquellas ideas, significados y valoraciones que le confiere el docente al proceso de aprender del estudiante: cómo lo hace, capacidades cognoscitivas, capacidades creativas al asumir puntos de vistas alternos en el abordaje del conocimiento matemático, dificultades, manejo afectivo, autonomía, independencia, compromiso, que condicionan su actuación e interacción con el estudiante.”

“Las creencias sobre la enseñanza de la matemática son un conjunto de ideas, valores, expectativas, que conforman aquello que para el docente significa enseñar, cómo hacerlo, valoración de su rol en el proceso, lineamientos de la institución educativa, factores socio contextuales, orientación y finalidad del currículum, metodologías de enseñanza, uso de recursos tecnológicos y didácticos, que finalmente inciden en la conformación de un modo de impartir la asignatura.”

Para analizar la información procedente de las narraciones, se tomó la clasificación planteada por Ernest (1985) con relación a la naturaleza de la matemática (instrumentalista, platónica, resolución de problemas) y la propuesta por Kuhs & Ball (1986) relativa a los estilos de enseñanza (instrumentalismo, platonismo, constructivismo y formalismo). Basada en los modelos de los autores citados, para este estudio se elaboró la siguiente tipología:

Tabla 1

Tipologías de concepciones sobre el conocimiento matemático y modelos de enseñanza del docente universitario (Ernest, 1985; Kuhs & Ball, 1986).

Instrumentalismo	Platonismo	Resolución de problemas/ Constructivismo	Formalismo
Matemática: conjunto de hechos, reglas, procedimientos y habilidades que se utilizan para sustentar el desarrollo de otras ciencias y el conocimiento tecnológico. El docente enfatiza en su práctica y utilidad	Matemática: cuerpo estático y unificado. Descubrimiento de relaciones preexistentes entre los objetos matemáticos y sus estructuras. El docente enfatiza en la comprensión del significado matemático de los conceptos y la lógica de los procedimientos matemáticos	Matemática: campo de creación e invención humana. Es un producto cultural en incesante expansión, sus resultados están en permanente revisión. El docente se centra en el aprendiente, conduce procesos generativos de la matemática.	Matemática: conjunto de axiomas, definiciones, teoremas de carácter formal, que son combinados de acuerdo con ciertas reglas o convenios preestablecidos. El docente enfatiza en demostrar a partir de la aplicación de reglas, procedimientos y principios matemáticos.

Elaboración propia (2016)

Continuando con el tema, los docentes universitarios viven dentro de una compleja red de influencias en la que la matemática está presente, sus concepciones y creencias entendidas como su visión matemática, aparecen como trama de fondo de sus motivaciones, sus experiencias, sus conocimientos, su práctica y sus necesidades.

Los significados de las concepciones sobre la matemática y creencias sobre sus procesos de enseñanza y aprendizaje tienen, por un lado, un carácter personal y subjetivo, por el otro, un carácter social y colectivo, en tanto estas posiciones se han socializado y se comparten de forma más o menos explícita en un escenario específico, es decir, en el contexto en el que se es docente de matemática. Para abordar este espacio, se asumió la noción de comunidad de práctica planteada por Wenger, McDermott & Zinder (2002), que se refiere a grupos de individuos que comparten puntos de vista, problemas, aspiraciones, necesidades, reflexiones, sobre sus experiencias dentro del contexto y realidades de la institución educativa.

Los docentes que participan en una comunidad de práctica, expresan sus concepciones y creencias acerca de la matemática al coincidir con sus pares en el mismo contexto institucional, regirse por las mismas políticas educativas, implementar mallas curriculares oficiales que fijan su práctica

docente, compartir experiencias de formación académicas similares, encontrar espacios para comunicar e intercambiar experiencias profesionales, preocupaciones y expectativas comunes. ¿Qué generan estos encuentros?, propician una interacción entre ellos que da cabida al planteamiento de perspectivas comunes sobre un tema en particular, así como sus conocimientos, problemáticas, alternativas de solución, puntos de vista y prácticas de su ejercicio docente que, con el tiempo podrían cristalizar en un “sentido común de identidad” como señalan Lebrija, Flores & Trejos (2010).

Tomando en cuenta lo dicho, es imprescindible señalar algunos aspectos relevantes del contexto universitario que son comunes a los participantes de este estudio. En Venezuela, en el año 2007, se consolidan políticas de Estado para la Educación Universitaria iniciadas en 1999 en estricto apego a la Constitución. La iniciativa más resaltante para ese período fue la creación en el año 2008 de los Programas Nacionales de Formación (PNF), que fueron implementados en los Institutos y Colegios Universitarios y se constituyeron en la base de los rediseños de las mallas curriculares (Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU), 2008).

El Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio, -institución en la que laboran los docentes entrevistados- no estuvo exento de estas reformas, se aplicaron cambios profundos en la estructura curricular de sus ofertas de estudio, los más evidentes fueron la disminución, contracción y exclusión de contenidos de la asignatura matemática en sus diferentes niveles, así como también la reducción drástica del número de horas destinadas a su enseñanza (Programa Nacional de Formación en Química, 2013; Programa Nacional de Formación en Ingeniería Materiales Industriales, 2010).

A este panorama se agrega la infraestructura precaria de la institución, salarios poco atractivos, ausencia de incentivos, actuaciones desarticuladas de los docentes en procura de hacer “mejor las cosas”, poco compromiso, mínima reflexión sobre su papel como profesor universitario, poca injerencia en propiciar cambios ante la problemática de la docencia universitaria y en particular la enseñanza de la matemática.

A pesar de la simplificación en contenidos y reducción de horas en matemática, los porcentajes de estudiantes reprobados, repitientes reiterados, estancados en sus carreras y que finalmente abandonan sus estudios por la dificultad

de aprobar la asignatura es evidente. Los aspectos mencionados, dibujan la comunidad de práctica en la que expresan sus concepciones y creencias estos docentes de matemática. Es una situación compleja y complicada, donde existe presión del entorno académico y cuestionamientos sobre lo que representa enseñar y aprender matemática en este medio.

Para finalizar, es necesario puntualizar que cuando aquí se habla de práctica docente, se hace referencia a una actividad en donde convergen tanto aspectos explícitos como implícitos, que inciden de manera crítica en los resultados de los procesos formativos. Los primeros remiten a contenidos educativos, regulaciones institucionales, procedimientos administrativos y condiciones de trabajo en las aulas, los otros, menos evidentes, son los sustentados por los profesores universitarios, representados por las concepciones sobre el conocimiento matemático y las creencias respecto de los procesos de enseñanza y aprendizaje que conforman su actuación como educador y la interacción que establece con el estudiante.

Para cerrar y tomando en cuenta lo referido, se consideró necesario destacar dos aspectos esenciales que definen al docente: primero, el profesor en esta investigación es asumido como un individuo reflexivo, crítico, racional, emocional, que toma decisiones y expresa posiciones ante lo que sucede en su entorno; emite juicios, posee creencias y despliega comportamientos en el ejercicio de su profesión, acordes con lo que cree y sustenta. Estas posiciones tienen implicaciones en las relaciones que establece consigo mismo, con sus pares, su entorno socioacadémico, los diferentes actores involucrados en su hacer y con su contexto social.

Segundo, la práctica de este docente -que oscila entre la subjetividad del sujeto y las exigencias del entorno socioacadémico- refleja sus decisiones con relación a los contenidos educativos que resuelve impartir, la manera como asume las regulaciones, procedimientos, exigencias administrativas y condiciones de trabajo en las aulas. Asimismo, esas decisiones tienen que ver con sus concepciones y creencias respecto de la matemática (operan como el fundamento central que guía su hacer) condicionantes a su vez del valor, sentido y trascendencia que le otorga a su práctica docente, que se evidencia en la calidad de los procesos formativos y los efectos que produce en los estudiantes.

MÉTODO

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

En el paradigma cualitativo, se utilizó el enfoque biográfico-narrativo. Este diseño es flexible, emergente y subjetivo en tanto facilita por un lado, conocer, valorar y comprender las diferentes miradas que los participantes refieren respecto a vivencias y situaciones de su realidad académica, experimentadas por ellos mismos, enmarcadas en sus particularidades temporales y locales (Kornblit, 2004; Flick, 2002, Clandinin & Connelly, 2000). Por otro lado, permite interpretar y analizar los significados que le atribuyen a estas vivencias, a partir de la reconstrucción de los significados que crean a lo largo de sus experiencias de vida (Bertaux, 1988; Goodson & Sikes, 2001).

Este enfoque, a través de los relatos de vida busca develar la naturaleza contextual, singular, profunda y compleja de las maneras disímiles o afines en que los docentes han asumido su relación con el conocimiento matemático y sus procesos educativos, importando en este compleja red de relaciones la voz del profesor, donde entran en juego además de los aspectos académicos, dimensiones emocionales, éticas, morales y políticas (Chamberlayne, Bornat & Wengraf, 2000).

El relato de vida es una forma legítima de construir conocimiento en tanto capta y comprende la riqueza y pormenores de los significados, de las motivaciones, convicciones, creencias, intenciones, concepciones, deseos del que narra su historia y le da sentido a lo que hace. Contextualiza la experiencia concreta del informante a través de una secuencia de eventos en tiempos y lugares, de descripciones y explicaciones de lo que ha vivido, de los testimonios de sus elecciones, de cómo ha formado parte de esos eventos y ha involucrado a otros individuos en su historia (Bertaux, 1988; Huberman, Thompson & Weiland, 2000).

LA ENTREVISTA A PROFUNDIDAD: ENTRADA A LA REALIDAD DEL RELATOR

Para acceder a estas narrativas (recopilación de los datos) se utilizó la entrevista a profundidad semiestructurada, que en términos generales es “una conversación con un propósito” como bien lo señalan Taylor & Bogdan (1986). Con esto presente, las entrevistas realizadas fueron abiertas y flexibles, se estableció una guía de preguntas sin respuestas restringidas,

con la posibilidad de repreguntar en el momento, de acuerdo a las respuestas de los narradores. Cada entrevistado(a) recorrió las áreas que él (ella) priorizó en función de la petición de la investigadora considerando que eran aspectos de la historia relevantes y pertinentes de acuerdo al tema de investigación; igualmente, el abordaje, secuencia y forma narrativa de las partes del relato lo decidió cada participante.

NARRADORES: CUÁNTOS PARTICIPARON Y QUIÉNES SON

La selección de los informantes se rigió bajo el criterio de muestreo teórico, es decir, se seleccionaron personas idóneas a los objetivos temáticos del estudio, que poseyeran alta potencialidad de comunicar información necesaria, caracterizada por su riqueza, profundidad, calidad y utilidad a la investigación. El contacto inicial con los entrevistados se hizo personalmente y se les proveyó información general sobre el proyecto de investigación en el que participarían. Se contó con diez profesores universitarios, procedentes algunos de la Escuela de Matemática, Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (UCV) y de la Universidad de Los Andes (ULA), otros, licenciados en Educación Matemática, de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Algunos docentes estaban complementando o ya habían culminado estudios de maestrías y doctorados en áreas vinculadas con la educación matemática.

Los criterios utilizados para su selección fueron: ser docentes activos, formados en el área de matemática o educación matemática, estar dictando la unidad curricular de matemática en sus diferentes gradaciones (matemática inicial, matemática uno, matemática dos, matemática tres) en los Programas Nacionales de Formación que se ofrecen en el Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio. Tener más de 10 años de experiencia universitaria, asimismo, tener más de 10 años trabajando en la institución (condición que permitió indagar sobre la valoración de los cambios en la unidad curricular de matemática). Su formación didáctica (adquirida mediante cursos de formación docente de corta duración o por el modelaje de sus formadores/colegas) no fue un criterio prioritario.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis e interpretación de la información

La tarea en el análisis de datos narrativos es alinearlos en una historia que los unifique y les de significados, con el propósito de representar las vivencias internas del informante, y circunscribirlas en un contexto externo que revele una realidad socialmente construida, sin dejar de lado su unicidad y singularidad (Kornblit, 2004; Clandinin & Connelly, 2000). En este trabajo, se buscó situar las diferentes experiencias narradas dentro de un conjunto de regularidades y pautas explicables que permitieran unir e interpretar temáticamente los datos a través de una identidad categorial. Se procuró comprender los significados de los relatos al indagar el por qué los docentes entrevistados dicen lo que dicen.

La interpretación y discusión de los resultados, derivaron de un análisis transversal de las narraciones, que si bien eventualmente les pudo restar riqueza potencial a los relatos, aportó una visión más general de los datos al destacar que las ideas manifestadas en las historias, coincidieron con los elementos en cada una de las categorías elaboradas. Esto permitió definir las categorías analizadas, basadas en la temática y objetivos planteados en el estudio: las concepciones acerca del conocimiento matemático, creencias sobre la enseñanza de la matemática y creencias sobre el aprendizaje de la matemática.

Los extractos de los relatos que se muestran a continuación, fueron interpretados de acuerdo a una serie de posicionamientos que dibujan en su totalidad los referentes verbales más ilustrativos en cada una de estas categorías, destacando los aspectos más relevantes asumidos por la mayoría de los docentes entrevistados.

Concepciones acerca del conocimiento matemático

¿Qué dicen acerca del conocimiento matemático?

Algunas de las ideas, opiniones y conceptualizaciones más relevantes sobre el conocimiento matemático:

Docente 1. “La matemática es una forma de pensar, de abordar y de analizar problemas. Es un estilo de pensamiento, una forma de razonamiento, esa capacidad de análisis...la matemática permite

entender los fenómenos...es una herramienta para la vida, yo creo que vivimos con la matemática, ¡vivimos!”

Docente 7. “...tú sabes que la matemática es un lenguaje y eso hace que te organice el pensamiento, es distinto el que piensa sin matemática que el que piensa con matemática...el lenguaje de la ingeniería es la matemática, el lenguaje de la computación es la matemática, el lenguaje de la economía es la matemática... es más, me atrevería a decir que muchas ciencias sociales tienen su aspecto cuantitativo y matemático...bueno, nadie duda que la matemática es fundamental! “¿Para qué sirve?...te da ese razonamiento estructurado para ir paso a paso, donde argumentas y razones...”

Docente 2. “La matemática es la base fundamental de la ciencia... si conozco y entiendo la matemática puedo inventar teoría, puedo hacer, puedo cambiar...o sea, la matemática te da la libertad para cambiar y proponer otras cosas...para eso tienes que tener la visión de lo que vas a hacer, los modelos matemáticos lo resuelven todo... si vas a construir una máquina, un telar...todo eso es matemática, ese pensamiento matemático te construye todo!”

Docente 4. “La matemática es una filosofía para pensar...es un fundamento de pensamiento que obliga a estructurar, resolver problemas paso a paso, es una formalidad de cómo expresar el lenguaje matemático y no trabajar propiamente con palabras... debe ser una fortaleza, todas las materias tecnológicas se basan en fundamentos matemáticos...es una filosofía de base”

Docente 10. “...nadie podría concebir el mundo sin matemática pues todo está estructurado con base a números...la matemática da las herramientas fundamentales para desenvolverte en la vida. La matemática es algo hermosísimo, presenta unas características como ciencia formal que ninguna otra ciencia tiene...su estructura representa todo, es un complemento de las demás ciencias, ellas no pueden actuar si no está ella presente...la química, la biología, la física, la administración, la psicología...tienen que necesariamente recurrir a la matemática para complementarse, para desarrollar su conocimiento...”

Los extractos expuestos refieren a concepciones dominantes sobre la naturaleza del conocimiento matemático que se sitúan muy próximas al instrumentalismo, platonismo y formalismo (Ernest, 1985). De acuerdo a estas posturas la matemática es una disciplina de naturaleza “objetiva”, teórica, con reglas y procedimientos que son requeridos para el desarrollo de estructuras matemáticas y la generación de conocimientos que sustentan el desarrollo de otras disciplinas científicas y tecnológicas (Kuhns & Ball, 1986).

Estas expresiones narran maneras de concebir el conocimiento matemático que encajan con prácticas docentes en donde el profesor utiliza la clase magistral como medio para impartir sus contenidos, instrumentaliza la enseñanza, induce a la realización de actividades de cálculo con respuestas cortas y precisas (pizarrón y cuaderno), hace hincapié en la repetición de conceptos y principios matemáticos reforzando un aprendizaje memorístico y mecanicista, dejando de lado la solución de problemas (Martin et al, 2004).

Puntualizando, la mayoría de los docentes entrevistados valoran la matemática como una asignatura de naturaleza objetiva y descontextualizada, lo que permea sus prácticas docentes y los lleva a implementar estrategias que enfatizan en procesos reproductivos y mecánicos, es decir, no fomentan ni desarrollan el razonamiento, dejando de lado la concepción de una matemática útil socialmente en la que los estudiantes sean los actores centrales del proceso educativo (Lebrija, Flores & Trejos, 2010). Asimismo, la totalidad de los participantes, coinciden en la necesidad de demostrar su condición de matemáticos, para ellos es imperativo dar a conocer lo importante de manejar con seguridad el contenido y el dominio de todos los desarrollos teóricos para procurar la correcta comprensión de los contenidos curriculares.

Creencias sobre la enseñanza de la matemática

¿Qué me encuentro cuando doy clases...?

Este apartado muestra visiones, valores y posiciones con relación a distintos aspectos que en su conjunto definen lo que para estos docentes significa enseñar matemática:

Docente 3. “...cuando entré a dar clases en el Instituto dábamos 8 horas de matemática semanales y 6 de lógica... se ha dado un

proceso degenerativo en la excelencia de la educación en este instituto...ha habido mucha improvisación, la reducción de horas ha causado un bajo nivel, el muchacho está cursando una carrera tecnológica y sólo ve dos horas de matemática semanal, eso no es suficiente, allí está el fracaso...no veo chance en corto plazo de que la academia se pueda reacomodar y menos con las políticas del Ministerio ¿no?...”

Docente 6. “...me di cuenta cuando me ponía a dar clase que la teoría siempre es el soporte de la matemática, no podía dárselas como debía porque perdía mucho tiempo... tuve que cambiar la manera de impartir ese tipo de contenido, bajé mucho la deducción y me dediqué más a la práctica...me vi obligado a bajarle el nivel al curso para no desangrarlos...baje el nivel, el contenido, ese muchacho no entiende, la matemática exige un desarrollo intelectual que no tiene...”

Docente 5. “El nuevo pensum (PNF) con reducción de horas y mucho contenido no contempla los ejercicios en clase, eso es supuestamente el trabajo independiente, los estudiantes deben hacerlo en su casa, deben autogestionar su conocimiento... lo que implica haber aprendido algo...¿en qué momento lo aprendió?...”

Docente 9. Tengo que hacer los ejercicios yo y todo el mundo copiándose, pasarlos al pizarrón significa perder las dos horas de clase...después de tanto constructivismo, de tantas estrategias metacognoscitivas, no las utilizo, no hay tiempo para que ellos creen estructuras mentales propias de la matemática, termino siendo la profesora del pasado, montada en la tarina haciéndolo todo yo!”

Docente 10. “Aquí hay muchas factores que influyen en la enseñanza de la matemática, hay docentes que dictan la matemática como si estos muchachos estuvieran estudiando matemática pura... si tengo un estudiante con una pobre base, no entiende las clases, sale aplazado en los exámenes ¿qué pasa?, termina frustrado, repitiendo la materia y tras muchos fracasos termina abandonando la carrera...todo porque no pudo con matemática!”

Docente 7. "...les digo a los estudiantes, en la teoría la protagonista soy yo, pero en el trabajo práctico ustedes hacen el trabajo. Tengo una dinámica, divido el pizarrón en varias partes, les hago un ejemplo y un recuento de la teoría, luego van pasando los estudiantes a hacer ejercicios en el pizarrón, pueden estar hasta cinco estudiantes haciendo ejercicios distintos, los que están en sus pupitres deciden a quien atienden y pueden corregirlos, ayudarlos o ponerlos!"

Los profesores entrevistados, reflexionan sobre el entorno socioacadémico que rodea el acto de enseñar: presión por cubrir contenidos curriculares en horas académicas mermadas por políticas educativas, que parecieran estar diseñadas por desconocedores del proceso cognoscitivo y afectivo implicado en la aprehensión del conocimiento matemático.

La valoración de estas circunstancias influye en la persistencia del uso de métodos tradicionales en donde se pondera la clase magistral, el estilo normativo y el cálculo, lo que refuerza el aprendizaje mecánico privilegiando el conocimiento numérico algorítmico frente a otras alternativas, a pesar de que muestran aproximaciones incipientes por implementar estrategias pedagógicas que pudieran acercarse a una valoración de las necesidades, deficiencias y fortalezas del estudiante, lo cual nos remite a planteamientos constructivistas sobre la enseñanza de la matemática (Moreno & Azcárate, 2003; Ponte, 1994).

Otro aspecto trata sobre la percepción del rol del docente universitario, donde prevalece la visión del profesor como transmisor y agente determinante del conocimiento por ser su exclusivo poseedor. El docente evalúa como su obligación demostrar su dominio teórico y garantizar la comprensión de los temas presentados. Esta práctica dificulta una visión de la enseñanza más centrada en el análisis, discusión y reflexión de la matemática y refuerza la visión de un estudiante pasivo receptor del conocimiento (Ponte & Chapman, 2006). Como se indicó al analizar las concepciones sobre la matemática, las visiones dominantes sobre la asignatura comulgan perfectamente con la manera de concebir y llevar a la práctica el enseñar matemática.

Por otro lado, los docentes justifican sus "acomodos" en el ejercicio de enseñar basados en el bajo nivel académico del estudiante, por lo tanto presentan los contenidos simplificados, directos, con explicaciones directivas, lo que acaba instrumentalizando la enseñanza bajo la creencia que es la opción válida para que el estudiante se acerque al estudio de la disciplina con alguna

probabilidad de éxito y “eleve su nivel” (Chapman, 2002; Calderhead, 1996). Señalan que la deficiencia de los estudiantes, sus problemas actitudinales y la falta de compromiso son obstáculos insuperables. ¿Qué pasa con el estudiante?, a éste le resulta incomprensible lo que se enseña, argumenta que se debe a que posee pobres conocimientos previos, está desmotivado y no cuenta con habilidades cognitivas.

Finalmente, ante estas circunstancias, el docente se siente desconcertado, a veces hasta agredido y sin recursos adecuados para manejar estas situaciones de manera más adecuada. Todos los docentes entrevistados, reconocen la necesidad de revisar, discutir, evaluar y rediseñar lineamientos referidos a la enseñanza de la matemática en la universidad, sin embargo, de la misma manera narran que estos aspectos no están suficientemente valorados ni reconocidos en el ámbito de la institución, por lo tanto, expresan su malestar, no concretan propuestas y cuando exponen lineamientos de acción, “son propuestas para otros”, pareciera que estos eventos son ajenos a su realidad y son solo responsabilidad del otro.

Creencias sobre el aprendizaje de la matemática

¿Qué tipo de estudiante tengo?

Docente 4. “Yo les digo para aprender matemática tienen que rehacer los ejercicios que se hicieron en clase con la guía...son incapaces de reconstruir la información! Ellos creen que pueden... no saben preguntar, no comprenden lo que leen, no lo pueden reconocer, no hay interpretación...no hay ejercitación, no hay práctica, no tienen capacidad de abstracción...”

Docente 10. “...a veces llegan y no saben sumar, o sea lo aprendieron tan automático que son incapaces de hacer síntesis, análisis y evaluación...para mí el problema en la universidad está en bachillerato y primaria...a estos muchachos les han exonerado las matemáticas en los diferentes años y la matemática necesita madurar el conocimiento...entonces los déficits que traen de bachillerato no tienen que ser resueltos en la universidad, tienen que buscar otras vías, no puede ser el docente en la universidad que enderece estos “entuertos””

Docente 3. “¿Cómo aprenden?...se les da la materia para que estudien todo el día, se les dice como es esto, se les dan ejercicios,

guías, material...y no estudian, no revisan...vienen con falta de compromiso, algunos consideran que venir a la universidad es como venir al liceo, se acostumbran al no importa, lo dejamos para mañana...”

Docente 5. “Yo les pregunto ¿De dónde viene eso?, ¿Cómo lo hiciste?, dame los parámetros...si quieres aprender tienes que seguir mi modelo... les pido que sean analíticos, pensadores, deductivos... el problema es cuando tienen que interpretar, cuando tienen que usar los conceptos que le permiten estructurar el conocimiento... no lo hacen...¿ves?”

Docente 2. “...no saben tomar apuntes, no saben organizar la información...pierden su vida sentados en un pupitre...están acostumbrados a copiar y a no pensar...es lanzar una piedra en un pozo sin fondo, o sea, no hay ruido...no hay final!”

Docente 7. “el estudiante no está absolutamente interesado en la clase...llega, se sienta y espera que todo baje por obra y gracia del Espíritu Santo! Ellos copian, obtienen sus apuntes, pero no hay interacción con los contenidos. Lamentablemente no están motivados hacia la matemática lo cual es un signo de fracaso en las demás materias porque matemática es la base”

Al analizar los relatos se aprecia un discurso desesperanzador, de indefensión, no hay salidas con relación a la formación que trae el estudiante y con la que puede adquirir. Los docentes muestran preocupación por la formación del estudiante, no obstante, simultáneamente poseen una valoración negativa sobre su capacidad de aprender.

Consideran las deficiencias conceptuales, el razonamiento matemático elemental, la pobre capacidad de razonamiento y de abstracción, las mínimas y deficientes competencias junto con los problemas de aprendizaje que posee el estudiante, -provenientes de una enseñanza previa incompleta e insuficiente-, como elementos infranqueables que conforman un panorama problemático en donde no pueden ni desean intervenir, opinan que “esa situación está fuera del ámbito universitario” y en consecuencia, no les compete. Ante estos hechos expresan su imposibilidad de incidir en el aprendizaje de sus estudiantes, afianzándose las conductas desesperanzadoras.

Nos encontramos con actores participando en un círculo vicioso, predomina la visión de un estudiante desposeído de conocimientos, con estructuras cognoscitivas muy pobres, desmotivado; un docente que no plantea desafíos, que reproduce situaciones de enseñanza y aprendizaje en donde se da una repetición y ejecución mecánica del conocimiento y el estudiante resuelve tareas matemáticas con apoyo en las resueltas previamente en clase. Esto propicia conductas “cómodas”, sin mayores esfuerzos por parte de ninguno de los actores involucrados y así se sobrelleva la asignatura hasta cubrir las mínimas exigencias impuestas por la institución, el contenido y el tiempo. Como consecuencia, las actividades de aprendizaje les resultan aburridas, complejas, difíciles de comprender y finalmente, frustrantes (Lebrija, Flores & Trejos, 2010).

Como corolario, ¿cómo se manifiestan estas concepciones y creencias en torno a la matemática en la práctica docente de estos profesores de matemática? por un lado, la imposición drástica de la asignatura con cambios estructurales evidentes y el no tomar en cuenta al docente involucrado para participar, negociar y gestionar su propia práctica y así propiciar la construcción de nuevos saberes, lo sumergió en una nueva realidad académica que no se corresponde ni con sus necesidades personales ni profesionales. Se aprecia desvinculación de los contenidos de la asignatura con las exigencias y aplicabilidad de los programas de formación.

Por otro lado, en su comunidad de práctica, se plantean discusiones sobre el conocimiento matemático, estrategias de enseñanza innovadoras, nuevos estilos de aprendizaje, supuestos curriculares actuales, entre otros temas de interés, que ocurren en escenarios informales, lo que dificulta sacar provecho del valor de estos planteamientos y fomentar la congruencia entre las creencias, concepciones del docente y la propuesta institucional. En ese mismo orden, la institución ha promovido jornadas de intercambio que generalmente transcurren en espacios politizados de visión oficialista, lo que se traduce en una pobre participación de los docentes en debates sobre educación universitaria, propósitos, objetivos y alcances.

En fin, estas iniciativas se diluyen por su carácter esporádico e inestructurado, se pierde la oportunidad de consolidar espacios para validar la utilidad, interés e importancia de los contenidos dictados y las demandas sociales y profesionales que enfrentan los estudiantes, sobre todo porque es frecuente la reflexión entre los docentes sobre el escaso valor profesional de los egresados

y su contribución a la sociedad, su ingreso a carreras científico – tecnológicas y su aporte al desarrollo nacional.

CONCLUSIONES

Las ideas en torno al significado otorgado a la matemática, son un complejo entramado de percepciones y construcciones de significados producto de una gran diversidad de experiencias personales y académicas que los docentes han internalizado en sus estructuras cognoscitivas y emocionales. Estas maneras de verse a sí mismos y a su entorno, les han permitido perfilar socialmente sus concepciones y establecer acuerdos sociales entre los actores involucrados, al valorar cada uno de ellos las implicaciones socioeducativas presentes en el proceso de enseñar y aprender matemática. Todo esto se constituye en el soporte del comportamiento del docente y de la manera como lleva a cabo sus prácticas en el aula (Huberman, Thompson & Weiland, 2000; Ponte, 1994).

Bajo esta mirada, las concepciones en torno al conocimiento matemático se han arraigado profundamente en el ser de los docentes, lo que en ocasiones, les dificulta reconocer que existen otras interpretaciones y maneras de asumir la enseñanza y aprendizaje de la matemática, por lo tanto, recurren a las que ya conocen como respuestas válidas, sobre todo, cuando tienen que enfrentar situaciones poco claras y contradictorias como los cambios impuestos en las estructuras curriculares de las carreras universitarias para hacerlas acordes con las propuestas institucionales y con los cambios en la concepción y alcance de la asignatura matemática.

Con relación a las creencias sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, se observan contradicciones entre sus creencias y la realidad impuesta por la asignatura: el no tener tiempo suficiente, impartir contenidos abundantes y una percepción deficitaria de la fisonomía cognoscitiva, social y afectiva del estudiante (incapacidad, pobre nivel de competencias y escasa capacidad de razonamiento matemático), induce al docente a planteamientos instrumentalistas de la matemática, al dictado de clases magistrales sin ahondar en los contenidos y al fomento de comportamientos cognoscitivos superficiales y puntuales en el estudiante.

Con esta actuación el docente privilegia el producto final más que el proceso; la cantidad y rapidez más que la calidad, esto sin asumir mayores responsabilidades en su rol de docente. También se muestra resistente a

considerar que el estudiante puede exhibir diferentes estilos de aprender, lo que podría llevarlo a reorganizar sus estrategias de enseñanza y comprometerse a atender diferentes necesidades de aprendizaje y los diferentes niveles de los estudiantes.

Para finalizar, es simplista pensar que los docentes pudieran cambiar sus esquemas de conocimiento, sus creencias y concepciones sobre la matemática, revisar sus estrategias de enseñanza y comprender el proceso de aprendizaje con recomendaciones o lineamientos de entes externos ajenos a sus necesidades y con especialistas en extremo influidos por su visión partidizada de la educación, artífices de la transformación de mallas curriculares exitosas en programas minimizados cuya fracaso se expresa en bajo rendimiento, alta repitencia y deserción en carreras tecnológicas.

Los profesores requieren participar en su comunidad de práctica (Wenger, McDermott & Zinder, 2002), donde puedan escuchar, analizar y discutir con pares y expertos sus experiencias e implicaciones. Sobre todo, conocer sobre sus fortalezas y debilidades y realizar propuestas que puedan llevarse a la práctica. Considero que los cambios sobrevienen cuando los docentes participan en un proceso personal de exploración, experimentación y reflexión, en donde se articula la posibilidad de encontrarle sentido a estas cuestiones complejas, de reflexionar sobre ellas y reevaluar las creencias que se tienen en un momento dado (Richardson, 1996). Si este proceso individual se acompaña con la certeza del respaldo y acompañamiento de una colectividad que comparte en esencia los mismos propósitos, se pueden identificar hacia dónde dirigir los cambios, como individuos y como grupo (Farías-Mata, 2007).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baena, M. (1999). Pensamiento y acción en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2), pp. 217-226.
- Bertaux, D. (1988). El enfoque biográfico: su validez metodológica. Sus potencialidades. *Cuadernos de Ciencias Sociales: Historia Oral e Historia de Vida*. FLACSO, 18, pp. 55-80.
- Calderhead, J. (1996). "Teachers: Beliefs and knowledge", en D. Berliner y C. Calfee (eds.), *Handbook of Educational Psychology*, Nueva York, Macmillan, pp. 116-141.

- Chamberlayne, P., Bornat, J. & Wengraf, T. (2000). *The turn to biographical methods in social science. Comparative issues and examples*. Londres/Nueva York: Routledge.
- Chapman, O. (2002). "Belief structure and in-service high school mathematics teacher growth". En G. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?*, (pp.177-194). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Clandinin, J. & Connelly, M. (2000). *Narrative inquiry: Experience and story in qualitative research*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Ernest, P. (1985). The philosophy of mathematics and mathematics education. *International Journal of Science and Technology*, 16(5), pp. 603-612.
- Ernest, P. (1989). "The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model", *Journal of Education for Teaching*, 15(1), pp. 13-33.
- Fariás-Mata, M. (2007). Una mirada íntima a la matemática desde los relatos de vida. *Ensayo y Error*. Año XVI, 32, pp. 75-104.
- Flick, U. (2002). *An introduction to qualitative research* (2nd edición). London: Sage.
- Furinghetti, F. & E. Pehkonen (2002). "Rethinking characterizations of belief", en G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?*, (pp.39-57). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Goodson, I. & Sikes, P. (2001). *Life history research in educational settings: Learning from lives*. Londres/Nueva York: Open University Press. Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Huberman, M., Thompson, C. & Weiland, S. (2000). Perspectivas de la carrera del profesor. En B. Biddle; T. Good & I. Goodson (Eds), *La enseñanza y los profesores: I. La profesión de enseñar* (pp. 19-38). Barcelona: Paidós.
- Kornblit, A. (2004). Historias y relatos de vida: Una herramienta clave en metodologías cualitativas. En A. Kornblit (Coord.), *Metodologías cualitativas en ciencias sociales* (pp. 15-33). Buenos Aires: Biblos.
- Kuhs, T. & Ball, D. (1986). *Approaches to teaching mathematics: mapping the domains of knowledge, skills and dispositions*. Michigan. Michigan State University, Center of Teacher Education, East Lansing.
- Lebrija, A., Flores, R. & Trejos, M. (2010). El papel del maestro, el papel del alumno: un estudio sobre las creencias e implicaciones en la docencia de los profesores de matemáticas en Panamá. *Educación Matemática*, 22(1), pp. 31-55.

- Martin, E., Mateos, M., Pérez, P., Pozo, J., Pecharromás, A., Martínez, P. & Villalón, R. (2004). Las concepciones del profesorado: formación y cambio conceptual. Actas de la Reunión Internacional “Mente y Cultura: cambios representacionales en el aprendizaje”. Bariloche, [Página web en línea]. Recuperado el 19 de Noviembre de 2016, de <http://www.uncoma.edu.ar/novedades/index/htm>
- Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU). (2008). Sistema Nacional de Ingreso a la Educación Universitaria en Venezuela. [Página web en línea]. Recuperado el 16 de Septiembre de 2016, de <http://www.mes.gov.ve/documentos/descarga/pdf>
- Moreno, M. & Azcárate, C. (2003). “Concepciones y Creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales”. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(2), pp. 265-280.
- Muis, K. (2004). “Personal epistemology and mathematics”, *Review of Educational Research*, 74(3), pp. 317-377.
- Pajares, F. (1992). “Mathematics teachers professional knowledge”. En J. Ponte y J. Matos (eds.), *Proceedings of the eighteenth international conferences for the psychology of mathematics education*, Lisboa: International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Ponte, J. (1994). Knowledge, beliefs and conceptions in mathematics teaching and learning, en L. Bazzini, (ed.). *Theory and practice in mathematics education. Proceedings of the Fifth International Conference on Systematic Cooperation Between theory and practice in mathematics education*. Grado, Italia.
- Ponte, J. & Chapman, O. (2006). “Mathematics teachers’ knowledge and practices”, en A. Gutierrez & P. Boero (eds.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future*, (pp. 461-494). Rotterdam: Sense.
- Programa Nacional de Formación en Ingeniería Materiales Industriales (2010). Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio. Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU).
- Programa Nacional de Formación en Química (2013). Instituto Universitario de Tecnología Dr. Federico Rivero Palacio. Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (MPPEU).
- Richardson, V. (1996). “The role of attitudes and beliefs in learning to teach”, en D. Grows (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, (pp. 102-119). Nueva York: Macmillan.

- Schoenfeld, A. (1998). *Toward a theory of teaching-in-context*, documento disponible en línea. Recuperado el 21 de Noviembre de 2016, de http://www-gse.berkeley.edu/faculty/aschoenfeld/TeachIn_Context/teaching-in-con.
- Taylor, S. & Bogdan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación-La búsqueda de significados*. Buenos Aires: Paidós.
- Thompson, A. (1992). "Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research", en D. Grows (ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, (pp. 127-146). Nueva York: Macmillan.
- Wenger, E., McDermott & M. Zinder (2002). *Cultivating communities of practice*, Harvard Business Scholl Press, Boston, MA.
- Wilson, S. & Cooney, T. (2002). "Mathematics teaching change and development", en G. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (eds.), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?*, (pp. 127-147) Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Vergnaud, G. (1990). Epistemology and psychology of mathematics education, en P. Neshet & J. Kilpatrick (eds.), *Mathematics and cognition: a research synthesis by the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (pp.96-112) Cambridge: University Press.