



Revista Electrónica "Actualidades
Investigativas en Educación"

E-ISSN: 1409-4703

revista@inie.ucr.ac.cr

Universidad de Costa Rica
Costa Rica

Martínez Padrón, Oswaldo Jesús
SISTEMA DE CREENCIAS ACERCA DE LA MATEMÁTICA
Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 14, núm. 3, septiembre-diciembre,
2014, pp. 1-28
Universidad de Costa Rica
San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44732048003>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



SISTEMA DE CREENCIAS ACERCA DE LA MATEMÁTICA BELIEFS SYSTEM ON THE MATHEMATICAL

Volumen 14, Número 3
Setiembre - Diciembre
pp. 1-28

Este número se publicó el 30 de setiembre de 2014

Oswaldo Jesús Martínez Padrón

Revista indizada en [REDALYC](#), [SCIELO](#)

Revista distribuida en las bases de datos:

[CATÁLOGO DE LATINDEX](#), [IRESIE](#), [CLASE](#), [DIALNET](#), [DOAJ](#), [E-REVIST@S](#),
[SHERPA/ROMEO](#), [QUALIS](#), [MIAR](#)

Revista registrada en los directorios:

[ULRICH'S](#), [REDIE](#), [RINACE](#), [OEI](#), [MAESTROTECA](#), [PREAL](#), [CLACSO](#)

Los contenidos de este artículo están bajo una licencia [Creative Commons](#)



SISTEMA DE CREENCIAS ACERCA DE LA MATEMÁTICA BELIEFS SYSTEM ON THE MATHEMATICAL

Oswaldo Jesús Martínez Padrón¹

Resumen: Este artículo reporta una investigación cuyo objetivo fue comprender las acciones observadas tanto en estudiantes que se forman para enseñar Matemática, como en sus docentes, en función del sistema de creencias acerca de la enseñanza de la Matemática, su aprendizaje o su evaluación. Dichos estudiantes cursaban la carrera de Educación Integral en una Universidad Pedagógica, que sirvió de contexto para validar empíricamente un conjunto de postulados teóricos a través de un trabajo de campo de carácter descriptivo, concretado en un estudio etnográfico. Con la información obtenida mediante observaciones y entrevistas, se interpretaron las acciones y se confirmó, entre otros aspectos, que el sistema de creencias de estos actores impacta en sus actuaciones, destacando que: (a) los docentes continúan atados al modelo concepto-ejemplo-ejercicios, sin invitar a los estudiantes a resolver problemas, ni solicitarles el uso de sus conocimientos previos, y (b) los estudiantes presentan actitudes desfavorables hacia la Matemática y también aversión, por pensarla aburrida, compleja y difícil de entender.

Palabras clave: EDUCACIÓN MATEMÁTICA, FORMACIÓN DE DOCENTES, SISTEMA DE CREENCIAS, VENEZUELA

Abstract: This paper reports a study aimed at understanding the actions observed both students training to teach mathematics and its teaching, depending on the system of beliefs about the teaching of mathematics, learning or evaluation of their learning. These students are studying in an Integral Education in Pedagogical University which was the context for empirically validate a set of theoretical principles through field work descriptive-interpretive component as described in an ethnographic study. With the information obtained through observations and interviews were interpreted and confirmed actions, among other things, that the belief system of these actors impacts their actions, noting that: (a) teachers still tied to the model concept-example-exercises without inviting students to solve problems or requesting the use of prior knowledge, and (b) students have unfavorable attitudes towards mathematics and aversion also think it boring, complex and difficult to understand.

Key words: MATHEMATICS EDUCATION, TEACHER TRAINING, BELIEFS SYSTEM, VENEZUELA

¹ Docente Titular, a Dedicación Exclusiva, de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) - Instituto Pedagógico Rural El Mácaro, Venezuela, Coordinador del Centro de Investigación para la Participación Crítica. Profesor de Matemática y Doctor en Educación egresado de UPEL.

Dirección electrónica: ommadail@gmail.com

Artículo recibido: 21 de octubre, 2013

Devuelto para corrección: 7 de mayo, 2014

Aprobado: 31 de julio, 2014

1. Introducción

Este artículo reporta una investigación debida a un estudio etnográfico, el cual se concretó observando las acciones de un grupo de estudiantes en su proceso de formación como docentes en una universidad pedagógica venezolana. Tales estudiantes tenían la particularidad de ser docentes en servicio, sin el título universitario correspondiente, por lo que ya enseñaban contenidos matemáticos en los primeros 6 grados de la Educación Primaria venezolana.

El estudio se sustentó en un conjunto de postulados teóricos contruidos mediante una investigación documental que, posteriormente, fue validado en un contexto empírico donde se llevó a cabo un trabajo de campo, de carácter descriptivo-interpretativo, en concordancia con el paradigma cualitativo.

El objetivo central de esta investigación fue formular un conjunto de enunciados que permitieron describir, explicar (funcionalmente) y, sobre todo, comprender las acciones ostensibles de los actores (estudiantes y docentes) que interactuaron en las clases de Matemática observadas, luego de develar la teoría en uso expresada en función del sistema de creencias concerniente a la Matemática que se enseña, se aprende o se evalúa. La materialización de este objetivo también se hizo en función de otros factores imbricados que configuran el dominio afectivo, en vista de las múltiples relaciones que entre ellos existen.

Aunque existen muchos estudios sobre formación docente, la motivación de esta investigación se centró en el hecho de querer colocar en escena, un conjunto de hallazgos que pudieran ser comunes a otros grupos de estudiantes que también se forman como docentes de Matemática en otras latitudes, destacando aspectos relacionados con sistemas de creencias de los actores involucrados.

2. Vigencia de la problemática en Educación Matemática

A pesar de que las investigaciones en el ámbito de la Educación Matemática se han incrementado notablemente en los últimos años y muchos de sus resultados han sido reportados y discutidos en eventos nacionales e internacionales, tales como el Congreso Venezolano de Educación Matemática (COVEM), la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME), el Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM) y el *International Congress on Mathematical Education* (ICME), el aprendizaje de la Matemática no parece haber mejorado de manera sustancial, existiendo casos

donde la aprobación de la asignatura no se corresponde con el logro de verdaderos aprendizajes (Martínez, 2008a). Eso quiere decir que no todos los que aprueban Matemática poseen las competencias necesarias y suficientes para poner en escena los contenidos conceptuales y procedimentales requeridos para, por ejemplo, resolver problemas matemáticos.

En la RELME 21, Farfán y Sosa (2007) plantearon que aún la Matemática es concebida como un cuerpo de conocimientos preexistentes y dotados de una estructura lógica que los estudiantes deben descubrir, centrando su atención en la manipulación de reglas y procedimientos, lo cual dista de la resolución de problemas como estrategia de enseñanza. Al respecto, Martínez, Villegas y González (2007) señalaron, en el VI COVEM, que aunque se le haya privilegiado como la más apropiada para hacer Matemática, es ajena a las rutinas que prevalecen en muchas aulas actuales, pues sigue favorecida la visión de desarrollar la clase apoyada en los tradicionales ejemplos y ejercicios planteados, luego de establecerse algún contenido conceptual o procedimental por parte del docente.

Estos últimos autores acotan que hay que trascender la aplicación mecánica de conocimientos matemáticos y abogar por el definitivo empleo de la resolución de problemas como rutina de clase, pues con su uso afloran variados aspectos cognitivos, contextuales, actuacionales y afectivos, destacando que estos últimos impactan de manera importante en sus resolutores. Quizás por ello, Polya (1965) y Schoenfeld (1992) han señalado en varias oportunidades, que resolver un problema no es un asunto meramente intelectual, sino emocional. Esta última preponderancia también es destacada por Goleman (1996), quien asevera que gran parte de lo que hacen los sujetos puede estar dirigido emocionalmente, lo cual amaina la reflexión deliberada y analítica que caracteriza a la mente pensante.

En el VII CIBEM, Cantoral (2009) planteó que muchos estudiantes no logran avanzar de un nivel a otro y la mayoría de quienes lo alcanzan enfrentan graves problemas por carecer de aprendizajes verdaderos, lo cual suele deberse al abordaje aislado de temas y a la simulación de aprendizajes para sobrevivir en las instituciones educativas donde estudian. En ese mismo evento, González (2009) reportó que muchos de los egresados de las instituciones de educación secundaria en Latinoamérica acceden a la educación superior "sin haber alcanzado las competencias, conocimientos, habilidades y destrezas que se requieren para poder superar exitosamente las exigencias

implicadas en las diversas tareas asociadas con los estudios universitarios" (p. 89), lo cual genera un rendimiento estudiantil notoriamente deficiente, que se traduce no solo en repitencia y deserción estudiantil, sino en fobia o aversión hacia la Matemática y asignaturas afines.

Puede entonces vislumbrarse el impacto de los aspectos afectivos en el aprendizaje. En tal sentido, Martínez (2009) señala que lo que se piensa, se dice o se hace en el aula de clases de Matemática, sigue generando una serie de creencias y concepciones que no favorecen el buen desarrollo y provecho de las clases de Matemática, y tampoco beneficia el logro de actitudes favorables hacia dicha asignatura, sobre todo porque la concepción de la clase que impera se mantiene sin mayores cambios y conserva una estructura que los docentes continúan desarrollando de manera expositiva.

En este orden de ideas, Xenofontos y Andrews (2008) presentaron, en el ICME 11, una investigación sobre creencias y Matemática en docentes que enseñan esta asignatura, reportando que existen quienes, al igual que sus estudiantes, suelen sentirse nerviosos cuando abordan la tarea de resolver problemas matemáticos. También indican que los alumnos que ellos atienden se muestran inseguros y no responden con entusiasmo cuando se les presenta problemas matemáticos para resolver en el aula.

En la RELME 23, Sánchez, Becerra, García y Contreras (2010), señalaron que en cualquier sector social se reportan críticas por los problemas que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje de la Matemática, y que estas, junto con el rechazo hacia dicha disciplina, generan prejuicios que no obedecen únicamente a aspectos relacionados con la naturaleza de la asignatura, sino con estereotipos creados a su alrededor, lo cual es transmitido desde el entorno familiar y educativo. A tal efecto, Martínez (2013) destacó, en la RELME 26, que esos aspectos generan creencias que han venido contribuyendo con el fracaso no solo de los estudiantes, sino de sus docentes y de las instancias escolares que los atienden, dando origen, incluso, a representaciones sociales que son vistas como un sedimento cultural producido durante las interacciones comunicacionales concretadas durante varias generaciones, y como una forma de adquirir y de comunicar conocimientos que llegan a guiar los pensamientos de los protagonistas de la clase.

En esa misma RELME, Soto y Cantoral (2010) refuerzan que el fracaso escolar puede ser interpretado de variadas maneras y conlleva, inevitablemente, a un

señalamiento del estudiante y de otros actores del proceso, tomando en cuenta contextos étnicos, religiosos, económicos o culturales donde se desarrolla el estudiante.

Siguiendo esas ideas, en el MATECOMPU 2012, Leo (2012) reporta que aunque la Matemática siempre ha tenido presencia en la práctica en la vida cotidiana y, por ende, ocupa un lugar privilegiado en el desarrollo humano, mucha gente no puede con ella. Esto constituye en una creencia que ha conducido a la formación de prejuicios y ha impedido el logro de un buen rendimiento académico en esta asignatura. Dicho rendimiento dependerá no solo del tipo de atribuciones causales que el estudiante experimente en sus éxitos y fracasos como aprendiz, sino de los estímulos asociados con esta disciplina. Eso quiere decir que las decisiones que toman los docentes en el aula, la puesta en escena de la clase, las relaciones de poder, las ideologías y las representaciones sociales debidas a aspectos asociados con la clase, son espacios propiciatorios para la generación de tensión, angustia, temor y otras reacciones emocionales que obligan a trascender las tradicionales consideraciones cognitivas del aprendiz de contenidos matemáticos (Martínez, 2013).

Las situaciones planteadas son características en variados contextos y ligadas a una constelación de factores pertenecientes al dominio afectivo en la Educación Matemática, haciendo especial énfasis en las creencias. De situaciones similares también dan cuenta investigadores tales como Ponte (1994; 1999), Oliveira y Ponte (1997), Gómez (2000; 2003), Vila y Callejo (2004), Philipp (2007), Maaß y Schlöglmann (2009) y Martínez (2008a; 2011; 2013), destacando que las creencias sobre la Matemática y procesos concomitantes a ella, disparan y sustentan sentimientos y emociones que guían las: (a) decisiones de los estudiantes y sus docentes, (b) concepciones de la clase sobre la base de la modelación y de las experiencias previas, y (c) actitudes que bloquean o favorecen la capacidad resolutoria de problemas matemáticos, según la tensión, angustia, confianza, placer, desesperación, bienestar, rabia, miedo o tristeza que el resolutor experimenta al arrostrar ese tipo de experiencias de aprendizaje en el aula de clases.

De acuerdo con lo planteado, se concreta que:

1. Lo que acontece en la clase de Matemática sigue siendo de talante complejo y multirreferencial, manteniéndose vigente una realidad histórica manifiesta en un déficit sostenido en el aprendizaje de los contenidos matemáticos, debido a que no se materializan de manera adecuada y significativa.

2. Continúan existiendo docentes que no asumen los cambios, así como tampoco los propician ni los ponen en escena.
3. Existen investigadores e instancias educacionales que no desarrollan programas robustos, participativos y con seguimiento, capaces de materializar cambios para el mejoramiento, de manera consistente y sistematizada.

Las razones anteriores pueden considerarse suficientes para que sigan prevaleciendo sentimientos, emociones, atribuciones, representaciones sociales, actitudes, concepciones y, particularmente, sistemas de creencias que continúan sosteniendo la tendencia didáctica tradicional en la formación de docentes, en la cual no se toman en cuenta, por ejemplo, los conocimientos didácticos-matemáticos de vanguardia, ni otros aspectos concomitantes. A tal efecto, se hace necesario seguir abordando tales problemáticas sobre lo que acontece en diferentes escenarios. Particularmente, en Venezuela todavía están pendientes algunas confirmaciones de invariantes en relación con postulados teóricos internacionales, así como el planteamiento de algunas variantes que pudieran ser propias de este contexto, caracterizado por espacios donde se forman docentes que ya tienen la tarea de enseñar contenidos matemáticos en las escuelas donde laboran.

3. Aspectos teórico-referenciales

Lo que acontece en el aula de clases de Matemática está imbuido de abundantes aspectos multirreferenciales. No obstante, en esta oportunidad se sesga la atención hacia aquellos que forman parte del dominio afectivo, debido a que el afecto que se produce hacia los objetos, personas o situaciones, depende de un compendio de factores conformado por apreciaciones, ideas, preferencias, creencias, concepciones, emociones, actitudes, valores, sentimientos, atribuciones, motivaciones y otros fuertemente arraigados en los sujetos, y son responsables de muchas de sus acciones y comportamientos (Ponte, 1994; Gómez, 2000; Martínez, 2005, 2008a). Tales consideraciones han generado expectativas en el ámbito educacional, tanto por su preponderancia en la toma de decisiones en el aula, como por su contribución con el éxito o con el fracaso escolar de los sujetos, particularmente cuando en las acciones ligadas al proceso de enseñanza,-aprendizaje-evaluación, subyacen creencias que dan cuenta de lo que allí acontece.

En concordancia con ese proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación de la Matemática y con la primacía que tienen las significaciones e interpretaciones que dan los sujetos a tales factores del dominio afectivo, se precisan algunas referencias teóricas muy generales en relación con las creencias y otros factores básicos del dominio afectivo.

3.1 Creencias

Una creencia "va más allá de lo que la razón y la experiencia pueden alcanzar" (Quintana, 2001, p. 23). Quizás por ello, siempre ha persistido la necesidad de creer en algo o en alguien. También, cuando alguien se aferra a algo, esto implica creencia "no en el objeto en cuanto es lo que es, sino en cuanto se le atribuyen propiedades" (Vadas, 1994, p. 41). En este sentido, es creada por la mente de los sujetos y supone una adhesión a una idea.

Con apoyo en las ideas de Ponte (1999), se puede indicar que las creencias constituyen una base para el conocimiento y se corresponden con uno de tipo inferior, proporcionando puntos de vista del mundo del sujeto, por formar un substrato conceptual de vital importancia en sus pensamientos y en sus acciones. Callejo y Vila (2003) agregan que están referidas a un contenido concreto sobre el cual tratan: "tienen un fuerte componente cognitivo que predomina sobre el afectivo (...) están ligadas a las situaciones [y] pueden evolucionar gracias a la confrontación con experiencias" (pp. 180-181), que las puede hacer consistentes o inconsistentes, por lo que se construyen y transforman a lo largo de la vida del sujeto.

En todo caso, Martínez (2008b) las considera principios rectores que forman parte del conocimiento y sirven de sustento al proceder en el quehacer matemático. Pero estas creencias no se presentan aisladas, por lo que hay que considerarlas en relación con otras.

3.1.1 Sistemas de creencias

Callejo y Vila (2003) declaran que "una creencia nunca se sostiene con independencia de otra" (p. 182), es decir, se relacionan entre ellas configurando una estructura (Vila y Callejo, 2004), y a ello se debe que muchas veces se tiende a hablar de sistemas de creencias, en vez de creencias aisladas. De allí que si las creencias conforman un sistema, sería interesante conocer su estructura subyacente y las interrelaciones que se producen entre sus componentes constitutivos.

Para van Dick (1999) y Vila y Callejo (2004), el sistema de creencias constituye una estructura compleja, formando una red organizada (Callejo y Vila, 2003) que se va reajustando en la medida en que el sujeto contrasta sus visiones con la práctica, dándole esto un carácter dinámico (Thompson y Ernest, citados por Gómez y Valero, 1997) caracterizado por la forma en que cree la persona "y no tanto por lo que cree" (Callejo y Vila, 2003, p. 182). Tal situación genera la posibilidad de tener, por ejemplo, a 2 personas con las mismas creencias, pero sujetas a distintos sistemas que pueden implicar diferentes abordajes ante un mismo objeto.

Por la relación que existe entre los sistemas de creencias y otros factores del dominio afectivo, se esbozan, a continuación, algunos de estos factores, de manera muy sucinta.

3.2 Actitudes

Las actitudes son predisposiciones comportamentales acompañadas de reacciones valorativas o evaluativas, y que se manifiestan a través del agrado o desagrado hacia algún objeto, sujeto o situación (Sarabia, 1992; Bolívar, 1995). En el caso de que estén ligadas con la Matemática, esas actitudes pueden manifestarse como predisposiciones o juicios valorativos o evaluativos que pueden ser favorables o desfavorables hacia esa asignatura, determinando las intenciones personales de los sujetos e influyendo sus comportamientos o sus acciones frente al objeto, sujeto o situación (Gómez, 2000; Martínez, 2005; 2008a). De manera que si durante el desarrollo de la clase hay presencia de miedo, aburrimiento, desconcierto, desamor, disgusto, rabia o desilusión hacia la Matemática, se está frente a información preponderante responsable de determinadas actitudes negativas, las cuales podrían estar conectadas con el fracaso de los estudiantes, debido al rechazo hacia la asignatura y los procesos ligados a ella.

También existen actitudes positivas y neutras (Gallego, 2000). Las positivas pueden conducir a que los estudiantes se enamoren de la Matemática, permitiendo la construcción de ámbitos de cariño, estimación y reconocimiento hacia procesos que patrocinan clases de Matemática exitosas. Las neutras conducen a la ausencia de interés, atención y preocupación por la Matemática y se materializan por la falta de compromisos.

En concordancia con lo que precisan los autores recién citados, junto con lo que especifican Gallego (2000) y Cembranos y Gallego (1988), la manifestación de las

actitudes puede darse a través de 4 componentes o dimensiones actitudinales: (a) **Cognoscitivo** (el saber): percepciones, ideas, opiniones, concepciones, creencias, etc. (b) **Afectivo** (el sentir): emociones y sentimientos (c) **Conativo** (intencional): predisposiciones, predilecciones, preferencias, tendencias o intenciones de actuar de una forma específica ante el objeto; y (d) **Comportamental** (el comportamiento): conducta observable propiamente dicha, concebida como un conjunto de comportamientos.

3.3 Emociones

Varios aspectos que tienen que ver con el afecto surgen de respuestas emocionales. Goleman (1996), quien ha realizado importantes estudios sobre la inteligencia emocional, señala que cuando un sujeto se emociona, es posible que palidezca o se torne de piel rojiza, debido a que la sangre fluye y existen cambios en el ritmo cardíaco, considerando la emoción como: (a) "cualquier agitación y trastorno de la mente, el sentimiento, la pasión, cualquier estado mental vehemente o excitado" (p. 331) y (b) un sentimiento asociado con pensamientos, estados psicológicos y biológicos, tendencias de actuar, y otros aspectos.

Para Gómez (2000), las emociones "son respuestas organizadas más allá de la frontera de los sistemas psicológicos, incluyendo lo fisiológico, cognitivo, motivacional y el sistema experiencial. Surgen en respuesta a un suceso, interno o externo, que tiene una carga de significado para el sujeto" (p. 25). González (1997) señala que cuando son experimentadas por el sujeto, son capaces de inhibirlo o estimularlo ante dicho proceso. Además, Martínez (2008b) las asocia con ira, odio, tristeza, temor, placer, amor, sorpresa, enojo, miedo, frustración, desagrado, disgusto o vergüenza, por lo que se estaría hablando de emociones cuando, por ejemplo, en la clase de Matemática los estudiantes se exasperan o muestran nerviosismo, fobia, pánico o placer por la clase.

Haciendo caracterizaciones más precisas, Olguín (s.f.) plantea que las emociones están conformadas por un sistema de 3 componentes:

1. Perceptivo: destinado a la detección de estímulos. Incluye elementos hereditarios y también fruto de las experiencias del sujeto.
2. Motivacional: encargado de impulsar, mantener y dirigir la conducta de los sujetos hacia determinados objetos.
3. Conductual: depende de tres manifestaciones: (a) la reacción fisiológica perceptible, (b) los pensamientos, y (c) la conducta manifiesta.

Cuando, por ejemplo, un sujeto: (a) suda por el temor que tiene hacia los exámenes de Matemática, ello puede representar un caso relacionado con el primer componente; (b) siente miedo hacia esa asignatura como impulso para no estudiarla, sería una situación referida al segundo componente, y (c) desarrolla estrategias de evitación de situaciones de presentación de pruebas de Matemática, se estaría ante la presencia del tercer componente, en el momento cuando se observe sudoración al pensar y decidir eludir la presentación de la prueba.

Conjugando estos referentes, se puede concretar que las emociones se corresponden con un fenómeno de tipo afectivo que un sujeto emite en respuesta a un suceso, interno o externo, teniendo para él una carga de significado. Estas reacciones psicofísicas, de carácter momentáneo, suelen estar acompañadas de expresiones orgánicas características asociadas con pensamientos, motivaciones, experiencias, elementos hereditarios, cogniciones, estados psicológicos y biológicos, y tendencias de actuar.

4. Metodología

Esta investigación siguió un estudio etnográfico que se concretó observando las acciones de un grupo de estudiantes en su proceso de formación como docentes, en una universidad pedagógica venezolana. Para tener una base en el análisis del discurso de los observados, se construyó un conjunto de postulados teóricos mediante una investigación documental que, posteriormente, fue validado en un contexto empírico donde se llevó a cabo un trabajo de campo, de carácter descriptivo-interpretativo, en concordancia con el paradigma cualitativo.

Los postulados dieron cuenta sobre las creencias y otros factores del dominio afectivo en el campo de la Educación Matemática, siempre relacionándolos con el conocimiento didáctico-matemático de estos docentes en formación, aclarando que la Matemática fue asumida como un constructo general, donde no se tomaron en cuenta dominios específicos tales como álgebra, geometría o aritmética.

El carácter etnográfico se concretó cuando se describió, densamente, la cultura del grupo (estudiantes y docentes protagonistas de un conjunto de clases de Matemática), caracterizada por relaciones reguladas: costumbres, creencias, concepciones, actitudes, derechos, mitos, representaciones sociales, ideologías, deberes y obligaciones recíprocas. La intención sustancial se valió de procesos que permitieron develar aspectos

sobre las teorías en uso, expresadas o manifestadas en las acciones ostensibles de los actores que interactuaron en los encuentros observados. En tal sentido, fue útil la teoría de la acción de Argyris y Schön (Argyris, Putnam y McLain, 1987; Schön, 1975).

El trabajo de campo se materializó con la técnica de la observación directa efectuada durante todo un lapso académico, en 1 sección donde se administró la asignatura Matemática I, en una universidad pedagógica venezolana. También, se aplicaron entrevistas en profundidad a los informantes clave, a fin de hurgar aspectos relevantes observados durante el desarrollo de las clases de Matemática, tomando como referencia lo acontecido en su proceso de formación.

Aunado a lo anterior, se revisaron documentos como: hojas de trabajo, cuadernos de apuntes de los estudiantes, pruebas escritas y tareas extra aula, que permitieron abundar en detalles y dar apertura a la triangulación de las fuentes de información allí consideradas.

Los sujetos observados y entrevistados eran estudiantes que tenían la particularidad de ser docentes en servicio, sin tener el título universitario correspondiente, por lo que ya enseñaban contenidos matemáticos en los primeros 6 grados de la Educación Primaria venezolana. La selección de los informantes clave se hizo de acuerdo con la relevancia de lo que dijeron o hicieron durante el desarrollo de la clase, en función de aspectos tales como: (a) su vinculación con el objeto de estudio, y (b) la asunción de compromisos en los procesos de discusión en el aula de clase de Matemática.

A lo que dijeron o hicieron los actores que participaron en las clases, se le aplicó un análisis del discurso, como teoría de servicio en su versión pragmática (Padrón, 1996), a la luz de las interacciones comunicacionales producidas sobre la base de la consideración de la cuaterna didáctica: estudiante-docente-Matemática-contexto. En este sentido, se analizaron los textos como acciones que pueden desglosarse en acciones menores.

Las acciones de los estudiantes fueron observadas, junto con las de su formador, tomando en cuenta el sistema de creencias y otros aspectos concomitantes del ámbito afectivo, acerca de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de los contenidos matemáticos puestos en escena durante el desarrollo de las clases de Matemática. Las observaciones se efectuaron durante su proceso de formación como docentes de la carrera de Educación Integral, en el cual se les prepara para enseñar esta área del saber y todas las que conforman a los primeros 6 grados de la Escuela Primaria en Venezuela.

Eso quiere decir que también se les prepara en la parte didáctica correspondiente a cada asignatura que debe enseñar.

5. Algunas situaciones observadas en la clase de Matemática

Aprender Matemática continúa siendo un proceso cuesta arriba, sobre todo cuando prevalecen creencias tales como <<¡la Matemática siempre ha sido algo muy difícil de aprender!>> (Estudiante (E)²-Caridad) o <<¡esa materia es muy difícil y súper enredada>> (E-Pompilia). Peor resulta cuando tales expresiones son emitidas por docentes en formación que, sin ser profesionales de la docencia, ya están en servicio y poseen experiencia laboral enseñando Matemática y otros contenidos curriculares en los primeros 6 grados de la Educación Básica venezolana.

Entre esos estudiantes existen quienes opinan que: <<¡a los muchachos hay que explicarle todo lo de Matemática porque si no, no entienden nada!>> (E-Luisana), lo cual sugiere la siguiente idea: a los estudiantes atendidos por estos los están concibiendo como sujetos con dificultades para desarrollar, por sí solos, actividades matemáticas, desestimándolos como aprendices y haciendo ver una realidad que no siempre es cierta, dado que no es obligante que alguien le explique algo a otro para que pueda aprenderlo. Esa situación da cuenta de un estado emocional manifestado en una desesperanza, por parte de estos docentes en formación, quienes no confían en la capacidad de los estudiantes que atienden en sus escuelas. Este referente emocional invita a la asunción de actitudes que desactivan la posibilidad de enfrentarse a procesos que permitan construir o producir conocimientos matemáticos. De esta manera, se privan espacios propiciatorios de experiencias de aprendizaje activas y capaces de colocar a los aprendices en roles de resolutores de problemas.

La dificultad anterior se acrecienta cuando estos mismos estudiantes dicen que: <<¡esa materia... siempre me ha costado aprenderla!>> (E-Pompilia). Siendo así, posiblemente no tendrían mucho que enseñar. Igual extraña que entre ellos también haya quienes dicen cosas como las siguientes: <<¡Dios mío, siempre he tenido problemas con esa materia!... ¡la Matemática siempre es mi dolor de cabeza!>> (E-Caridad) o << ¡no quiero nada con ella!>> (E-Estrella), lo cual resulta contradictorio por el hecho que no es

² En adelante, se utilizará el símbolo E para abreviar la palabra estudiante, destacando que, en todos los casos, se omitió el nombre real de los estudiantes.

posible que quien tiene la responsabilidad de enseñar contenidos matemáticos, emita este tipo de expresiones.

Esas actitudes, amalgamadas con las muestras de descalificación que los propios estudiantes emiten sobre sus potencialidades, tienen mucha carga cognitiva que obstaculiza cambios en el campo afectivo. Eso ocurre por estar plagadas de una constelación de factores desfavorables, tanto para el aprendizaje matemático como para los contenidos didáctico-matemáticos que ellos requieren, con el fin de mejorar la enseñanza en las escuelas donde laboran como docentes.

Resulta oportuno dar cuenta que en esas actuaciones existen creencias organizadas en torno a la Matemática vista como un constructo. Eso quiere decir que el creer, por ejemplo, que esa asignatura cuesta aprenderla, no siempre se refiere a dominios particulares, tales como aritmética, geometría o álgebra, sino a todas las especialidades en conjunto.

Un aspecto trascendente se presenta cuando se observa que las creencias no pueden verse de manera aislada, pues suelen estar asociadas con otras que sustentan, por ejemplo, el carácter difícil y complicado de la Matemática. Es común encontrar casos donde los estudiantes exigen que *<<para poder resolver los ejercicios que envía [el docente] en las tareas>>* (E-Luisana), es indispensable que se explique un ejercicio modelo, pues, creen no poder vencer todas las dificultades que se acarrean. Esa asociación fue destacada por Philipp (2007), e invita a pensar en una estructura que constituye un sistema en forma de racimos.

El impacto social ha sido tan severo, que aún la Matemática continúa apareciendo entre las más odiadas e impopulares del currículo, coincidiendo con la tradición reportada en diferentes momentos, por autores como Bayley (1979), Madail (1998) y Martínez (2008b). Evidencias se pueden encontrar en expresiones dadas por una de las estudiantes quien, además de haberle gustado siempre la materia, declaró que tiene más de 20 años trabajando en las escuelas, y en esa experiencia ha notado que ni a los estudiantes ni a la mayoría de sus compañeras docentes, les gusta esa materia, aseverando que: *<<a casi nadie le gusta la Matemática ¿...y no sé por qué?>>* (E-Betty).

El mito de ser pensada como la asignatura más impopular del currículo se ha pregonado año tras año en el mundo entero. Seguramente, mientras se fomente ese mito fundacional, se mantiene vigente la posibilidad de acrecentar, entre otros aspectos, miedo, odio, rabia, angustia, desmotivación y desinterés por la Matemática, llegando a ser

repudiada incluso, por personas que apenas comienzan a saber de ella y que ni siquiera han tenido la oportunidad de conocerla a fondo. Si a eso se le agrega lo que dicen algunos formadores de los formadores, en relación con la posibilidad de aprenderla, lo único que se vislumbra es la apertura de espacios para inducir, mantener o desarrollar creencias negativas que alimentan esos mitos.

Vale destacar que cuando se entrevistó al docente que formaba a estos estudiantes en la Universidad, manifestó que *<<a estos estudiantes... hay que ponerle todo facilito porque sino ¡no hacen nada!,... recuerda que ellos piensan que la Matemática es muy difícil y que... no entienden nada de eso si no se lo explicas...>>*. Tal afirmación evidencia la existencia de formadores de docentes que proceden según la creencia de que la Matemática es difícil, incluso para este grupo que ya tiene la responsabilidad de enseñarla en las escuelas.

Sobre la base de estas afirmaciones se reconforta la idea, previamente declarada, de que los estudiantes son desestimados como aprendices, sobre todo porque algunos docentes admiten la necesidad de explicárselo todo, llegando al extremo de evaluarles cosas elementales por medio de, por ejemplo, trabajos sencillos y grupales que suelen ser elaborados fuera del salón de clases. Con actividades evaluativas como esta, es obvio que se facilita la aprobación de dicha asignatura, sin que exista la obligación de demostrar que se tiene dominio sobre la asignatura o sobre los conocimientos didáctico-matemáticos que debieron desarrollarse en ese proceso de formación. Ello se corrobora cuando dicho docente dice que *<<a estos estudiantes hay que mandarle a hacer trabajos evaluados para la casa porque si les hago puras pruebas o evaluaciones individuales en el aula, les complico la vida>>*.

Como se observa, este docente cree que sus estudiantes no podrán responder sus compromisos académicos tal como está pautado en los programas, debido a que no disponen del tiempo necesario para hacer lo que tienen que hacer. Además, considera que *<<ellos no tienen la preparación correspondiente>>* y eso es usado para disminuirle el nivel de exigencia en las evaluaciones, lo cual se acrecienta cuando dice que: *<<¡tampoco es que le puedo mandar... muchas cosas...!>>*

Puede notarse en el texto la existencia de un compendio de creencias que subyacen en este docente y se sustentan en experiencias vividas con este tipo de estudiantes, lo cual ha generado una actitud de complicidad hacia ellos. Así se facilita el camino a dichos estudiantes, en detrimento de la posibilidad de aprender Matemática y, sobre todo, de

equiparlos del conocimiento didáctico-matemático capaz de ser usado para arrostrar la constelación de problemas que existen en el aula donde se enseña esta asignatura.

La complicidad se robustece cuando el docente dice que suele evaluar lo mismo que da en clase, con idénticos modelos de ejercicio: *<<para que se guíen en los exámenes... les pongo también ejercicios parecidos... a los que les mando... en los trabajos... para ayudarlos, tú sabes y con todo y eso a veces se copian todo eso... ¡no tienen remedio!>>*

En cuanto a las experiencias de aprendizaje utilizadas para apoyar la clase, se encontró que se concentraron solo en trabajos escritos por desarrollar fuera de la clase. Además, la dinámica de cada clase fue cerrada y se ciñó al formato "concepto-ejemplo-ejercicios" donde únicamente el docente hablaba al momento de exponerla.

Con frecuencia, los estudiantes no fueron invitados a participar en su desarrollo, así como tampoco a dar cuenta de lo aprendido, excepto en las pruebas y trabajos escritos. En este sentido, no hubo posibilidades de observar procesos de aprendizaje pensados en otros formatos. Tal forma de desarrollar las clases es distante a lo planteado por la *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000), que solicita una manera participativa de hacer Matemática. Este grupo plantea la necesidad de que los estudiantes sean los protagonistas de las clases, las cuales deben estar abiertas a todos ellos para así formar educadores rigurosos, autónomos, críticos y poseedores de competencias y conocimientos profesionales específicos, que los hagan aptos para enseñar contenidos matemáticos.

Particularmente, el conocimiento didáctico-matemático exhibido en la experiencia observada, no desplegó posibilidades que invitaran a producir o construir nuevos conocimientos o saberes. Tampoco se ejercitó la posibilidad de presentar la Matemática con profundidad y amplitud, ni se hicieron conexiones con contenidos de las demás áreas. Eso se evidenció cuando el docente excluyó siempre la puesta en escena de los conocimientos previos sobre Matemática y otras áreas del saber, y lo didáctico que los aprendices utilizaban en sus prácticas diarias. La invitación, constante, era a copiar lo escrito en la pizarra, cerrando la posibilidad de realizar los correspondientes análisis didácticos requeridos para robustecer las experiencias de aprendizaje.

Pudo observarse que el conocimiento profesional desarrollado en estas clases se centró solo en el conocimiento de la materia, sin dar importancia a lo didáctico-matemático que, según Godino (2009), constituye parte del mínimo por considerar en

estos procesos de formación. Si se hubiesen desentrañado los conocimientos didácticos previos que poseen estos estudiantes, de seguro se abren espacios para reconstruir la enseñanza de manera racional. Según Cooney, citada por Philipp (2007), esta última situación es clave para ayudar a cambiar las creencias de quienes enseñan, por el hecho de ayudarlos a ser más reflexivos.

Haciendo algunas concreciones en relación con la observación realizada y las entrevistas efectuadas, se resume que: (a) la enseñanza se limitó a exhibir ejemplos a continuación de la presentación de conceptos, y solicitó el desarrollo de algunos ejercicios fuera de la clase, sobre la base de los ejemplos dados; (b) predominó el discurso oral del docente hacia sus estudiantes. Ese sesgo unidireccional hizo que estos últimos desempeñaran un rol pasivo-receptor de las emisiones orales provenientes del docente, lo cual avizora concepciones de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación, que distan mucho de lo que se requeriría para concretar lo previsto en las reformas curriculares actuales, dado que no apuntan hacia situaciones que permitan obtener y evidenciar aprendizajes de algo que resulte útil y significativo para el aprendiz, y (c) los procesos de evaluación están signados con base en memorizaciones y repeticiones de lo dado por el docente en clase, o de lo hecho por los estudiantes en trabajos previos.

Se declara que lo hecho en las clases no es un ejemplo que dé apertura al desarrollo de nuevas e innovadoras maneras de organizar actividades de aula. Tampoco se exhibieron o modelaron actividades capaces de lograr mejores formas de aprendizaje basadas, por ejemplo, en el desarrollo de los contenidos conceptuales, procedimentales o actitudinales, que prevén los programas con los que ellos trabajan, o deben trabajar, en las Escuelas Básicas venezolanas.

La dinámica de aula seguida fue protagonizada por el docente, quien no invitó a sus estudiantes a ser activos y protagonistas de esta, haciéndola unidireccional, muy rígida y poco productiva. Para González y Villegas (2005), este modo de comunicación, donde los estudiantes son pasivo-receptores y donde prevalece la oralidad del docente, está arraigado en las aulas donde se enseña Matemática, en los diversos niveles del sistema educativo venezolano, no permitiendo el despliegue del potencial comunicacional que deben poseer los estudiantes de la carrera.

González y Villegas (2005) apuntan que para ser docente, se ha de poseer un alto grado de elaboración lingüística y se debe contar con un variado repertorio de estrategias que permitan mediar el aprendizaje de los estudiantes. Se puede decir, entonces, que a

este grupo de estudiantes no se le dio apertura para la creación de escenarios colectivos que permitan la producción de conocimientos y la construcción compartida de saberes propiciatorios de múltiples oportunidades de intercambios lingüísticos, tanto orales como escritos que, por su génesis, ofrecen posibilidades enriquecedoras del saber.

Lo anterior ofrece una panorámica de lo acontecido en las clases de Matemática observadas, con el fin de situar al lector dentro de una distribución global de datos contenidos en el corpus, tomando en cuenta algunos fragmentos de episodios protagonizados por los sujetos observados o entrevistados. No obstante, a continuación se despliega una muestra de algunas creencias y otros referentes afectivos, a fin de esquematizar un sistema de creencias que se configura mediante algunas relaciones funcionales establecidas con apoyo de una cadena *explanans- explanandum*.

5.1 Algunas creencias del docente

Luego de analizar las acciones e interpretarlas sobre la base de sus significados, se determinó que entre las creencias que tiene el docente hacia la Matemática, hacia su enseñanza y hacia los estudiantes que enseña, se pueden mencionar las siguientes:

1. La Matemática es fácil pero a <<estos estudiantes les cuesta aprenderla por eso no hay que complicarles la vida cuando se les enseña o cuando se les evalúa>>.
2. A estos estudiantes <<hay que enseñarles cosas sencillas porque ellos no van a dar gran cosa a esos muchachos de las escuelas>>.
3. La Matemática hay que dársela para que la **apliquen**, pero <<como el curso exige solo operaciones en N y en Z no es mucho lo que se puede hacer... entonces no se le pueden complicar las cosas >>.
4. La Matemática hay que darla tomando en cuenta al contexto para que <<ellos puedan ver que se puede usar para **resolver sus problemas** de la vida cotidiana>>

Si se retoma, por ejemplo, la creencia numerada con 3, donde se dice que la Matemática debe ser dada para aplicarla, se puede aseverar que sería vista con lo que Ernest (1991) llama **visión instrumental**, concebida como un conjunto de hechos, reglas y destrezas que son útiles y aplicables a otras ciencias. Sin embargo, esta visión dista de la observada en clase, ya que existió mucho hincapié en la aplicación de algunas reglas y, sobre todo, en el aprendizaje y uso de algoritmos tomados de los ejemplos vistos en clase o de los ejercicios enviados en las tareas. Tampoco puede decirse que existió la **visión** numerada con 4, la cual está centrada en la **resolución de problemas**, ya que las

actividades no trascendieron los ejemplos, y las tareas enviadas para hacer fuera de la universidad, tampoco fueron más allá los ejercicios: solo pedían aplicar los conceptos o las propiedades dadas en clase o vislumbradas en los módulos de apoyo.

En vista de que Ernest contempla únicamente 3 opciones, y si se asume que esta categorización es exhaustiva, solo quedaría por analizar la posibilidad de distinguirla desde la **visión platónica**, en la cual se ve la Matemática como un cuerpo estático que se descubre, pero que no puede crearse. Al parecer, esta visión sería la más cercana y amalgamaría las intenciones del docente observado, pero en el curso de las observaciones no se concretaron actividades donde se hicieran descubrimientos con la Matemática y todo se restringió a copiar lo escrito en la pizarra, memorizarlo y vaciarlo luego en las pruebas escritas, lo cual dista de esta visión.

Continuando con la creencia 4, es necesario acotar que en estas clases no se observaron experiencias de aprendizaje contextualizadas en el planteamiento de los ejemplos o en la búsqueda de conocimientos previos; lo que se hizo fue desarrollar una clase colmada de números que ilustraban definiciones o propiedades ligadas a ellas. En este sentido, las clases resultaron descontextualizadas y no propiciatorias de procesos de recontextualización que caracterizan la posibilidad de evaluar aprendizajes en los estudiantes.

5.2 Algunas creencias de los estudiantes

Así como los docentes emprenden una serie de acciones al enseñar o evaluar los contenidos matemáticos, los estudiantes también lo hacen al aprenderlos, protagonizando así episodios que acontecen cuando son enseñados, informados, instruidos, adiestrados, interrogados, orientados, asesorados, mediados, dirigidos, acompañados o evaluados.

Tomando en cuenta algunos de los referentes observados, así como los obtenidos en las entrevistas realizadas, se concreta que en los estudiantes destacan las siguientes creencias:

1. El docente de Matemática siempre debe dar un ejercicio modelo y ello <<es indispensable para poder resolver los ejercicios que envía en las tareas>> (E₁-Luisana).
2. La Matemática no es fácil y <<siempre tiene muchas dificultades>> (E₂- Estrella).
<<La Matemática es difícil de aprender>> (E₃-Luís Miguel).

3. La Matemática nunca ha sido sencilla <<por eso "raspan" [aplazan] a todo el mundo>> (E-Caridad).
4. Para hacer los ejercicios de Matemática hay que saber las técnicas y los procedimientos que enseña el profesor; además, es necesario y obligatorio que se tengan los conceptos claros. <<Si uno no tiene las cosas claras y no te han dado algo parecido, olvídate que no podrás hacer nada de lo que te manden>> (E-Eloína).
5. <<No hay que matarse tanto, total, lo que nos interesa en graduarnos para que nos paguen como graduados>> (E- Caridad). Ella sustenta la creencia de que hay que prepararse para pasar y graduarse, sin necesidad de emitir información sobre lo que puede aprender o no en el curso de Matemática.

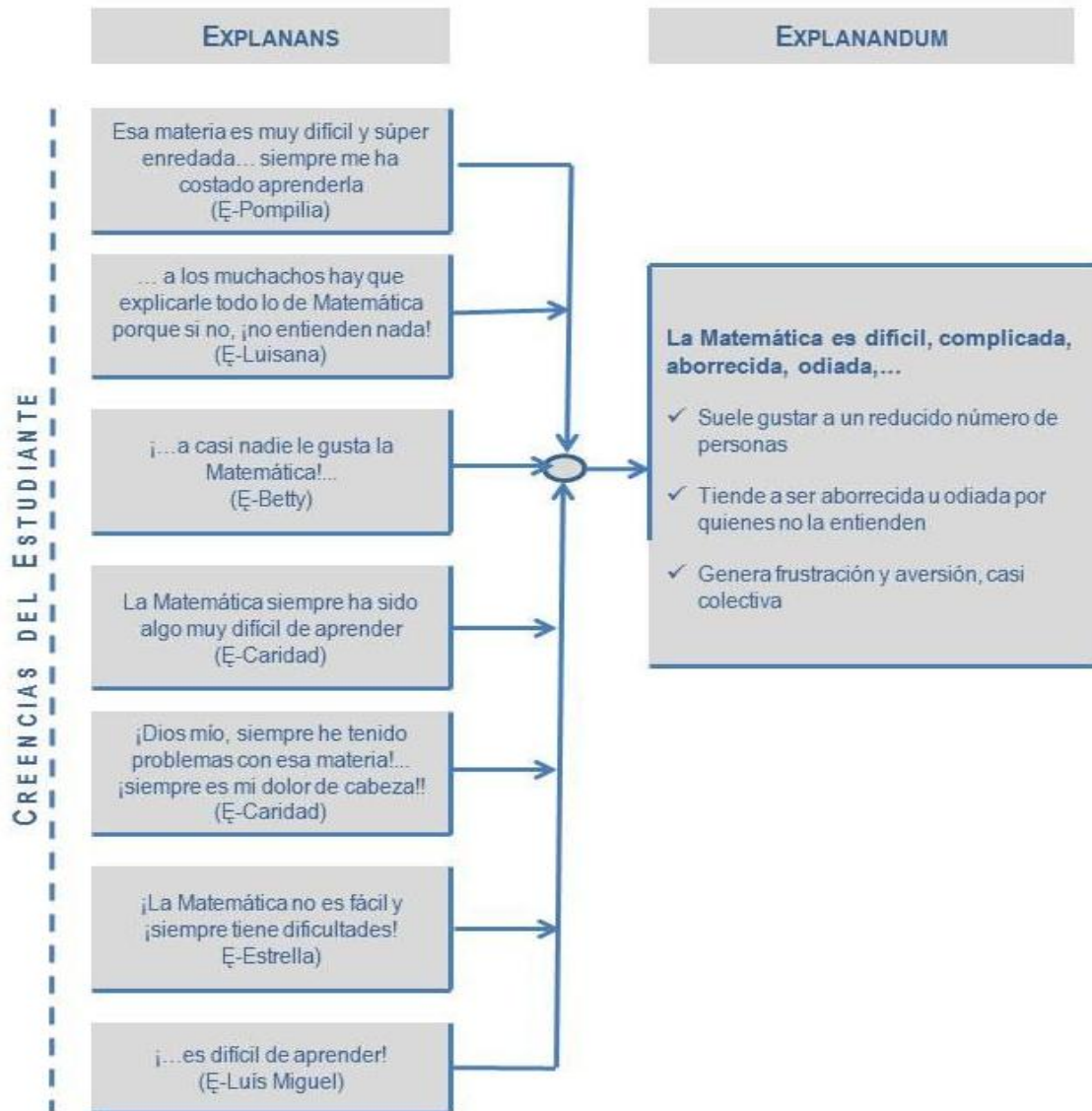
Esta última postura obliga a repensar la manera de desarrollar la clase de Matemática, ya que si solo se solicitan cuestiones banales, no habría mucho que esperar de los estudiantes, pues lo que quedó abierto fue el uso de modelos materializados con los ejemplos de clase y con los ejercicios de las tareas. Ello genera, en los estudiantes, creencias sustentadas en el hecho de que los resultados se obtienen siguiendo el camino dado por el docente. También se asumen concepciones de enseñanza de la Matemática basadas en ejercicios donde se siguen modelos y algoritmos como los ilustrados en clase. En este sentido, se entretejen creencias que se estructuran como una cadena de la forma *explanans*→*explanandum* (Gráfico 1).

La cadena *explanans*→*explanandum* es útil para cuando se toman en cuenta hechos asociados que pueden encajarse mediante una causalidad múltiple, sirviendo para expresar una explicación nomológica-deductiva, donde:

- El *explanans* está compuesto por proposiciones que deben ser verdaderas y con algún contenido empírico, permitiendo dar cuenta del fenómeno mediante leyes, condiciones iniciales/factuales o antecedentes de dicho fenómeno; y
- El *explanandum* que se deduce como consecuencia lógica del *explanans* y está constituido por enunciados relativos a un hecho y debe permitir describir el fenómeno mediante datos observables (Velasco y Díaz de Rada, 1999; Echeverría, 1999).

Gráfico 1

Explicación funcional obtenida de un entramado de creencias y otros factores del dominio afectivo



Fuente: elaboración propia

Martínez (1999) considera que la explicación a la que hace referencia esta cadena se suele llamar funcional y es válida para las ciencias sociales. En este caso se relacionan con el significado de las cosas y con las acciones de los sujetos. Por eso, fue construida con datos obtenidos de varias expresiones tomadas de las clases observadas u obtenidas en las entrevistas a profundidad. Su intención es ilustrativa y traída a escena con el fin de situar la consideración que tiene la Matemática en el colectivo, pudiendo

servir para concretar representaciones sociales debidas a ese entramado de relaciones funcionales. Allí puede observarse un conjunto de creencias en relación con la Matemática, su enseñanza y su aprendizaje, que tiene conexión con el hecho de que la Matemática no es apreciada por la mayoría de los estudiantes que, en este caso, tienen la obligación de estudiarla por ser docentes en servicio en Educación Primaria y, por ende, enseñar contenidos matemáticos.

Es notorio que la Matemática suele ser aborrecida u odiada por quienes no la entienden, dado que existe la creencia de que es difícil de aprender, generando, en consecuencia, frustración, angustia y aversión casi colectiva, en los estudiantes que la cursan. Tales aseveraciones son graves y no están perfiladas hacia objetos matemáticos específicos. El conflicto de resulta preocupante, pues, ¿qué puede esperarse de quienes enseñan algo por lo cual no tienen afecto alguno?; evidencias al respecto se concretan cuando (E₇- Estela) dice: <<no quieren nada con ella>>.

6. A manera de cierre

Al momento de elaborar los postulados teóricos capaces de dar cuenta de las creencias en el campo de la Educación Matemática, se pudo determinar su importante fuerza en la Matemática que se enseña, se aprende o se evalúa, pues subyacen tanto en las decisiones que se toman en el aula como en otras acciones ligadas a lo que allí acontece.

Estas creencias no suelen presentarse aisladas, sino en racimos y relacionadas funcionalmente, configurando redes, estructuras o sistemas comprometidos con el conocimiento humano y con variados factores del dominio afectivo, que también dependen o forman parte de dicho sistema, en virtud de las relaciones multirreferenciales que se ponen en escena cuando los sujetos actúan ante determinadas situaciones. Además de las creencias, las actitudes también ayudan a comprender el porqué de las acciones de los sujetos, apoyándose en relaciones sustentadas en explicaciones funcionales.

Esas relaciones funcionales constituyen una especie de fundamento de muchas acciones que llegan a trascender, incluso, hasta la razón, pues se comportan como una especie de comandos que secuestran hasta la capacidad de razonamiento de los sujetos, haciendo que actúen en correspondencia con una emoción, un sentimiento, una actitud, una concepción o un sistema de creencias capaz de: (a) sostener una manera de

conducir la clase de Matemática, por parte de un docente, que proporciona instancias para que sus estudiantes aprueben la asignatura, en detrimento del logro de aprendizajes reales sobre la asignatura, su didáctica y otros elementos que configuran el conocimiento didáctico-matemático que debe prever el programa del curso, y (b) sustentar muchas de las reacciones representativas de actitudes no favorables de los estudiantes ante las actitudes del docente, que siempre dependen, entre otros aspectos, del sistema de creencias que tiene sobre este tipo de estudiantes.

Las aseveraciones planteadas en el párrafo anterior fueron inspiradas en las ideas de Goleman (1996), en relación con el secuestro de la razón por parte de las emociones. Variados episodios informaron sobre esto donde, por ejemplo, muchos estudiantes aseguraban que históricamente se han angustiado y le han tenido rabia a la Matemática por creerla algo muy difícil. Con frecuencia, señalaron que para aprenderla, siempre han requerido de alguien que les explique los conceptos y procedimientos de dicha asignatura, de la mano del uso de ejemplos y ejercicios sustentados en variados algoritmos. Tal situación pone en juego la autoestima y la autoeficacia de los estudiantes, quienes actúan de manera automática. Esto excluye la posibilidad de que sean reflexivos y, por ende, libres de explorar vías alternas cuando alguna de las que han estado recorriendo no resulte satisfactoria. Es muy probable que esa automatización ocurra en respuesta a los requerimientos evaluativos de docentes que se conforman con memorizar las cosas hechas en clase, o solicitadas previamente en los ejercicios que envían como parte de otras evaluaciones escritas y realizadas fuera del aula.

Un sistema de creencias análogo al anterior también aflora cuando el docente decide desarrollar todas las clases de manera unidireccional y comandando siempre todos los actos de habla. Así, no solo da muestras del control del poder en el aula, sino que desestima los conocimientos previos de los estudiantes, al no exigirles demostraciones de aprendizaje más que las hasta ahora descritas.

Con frecuencia fluyó una manera de dar la clase caracterizada por el siguiente formato: presentar conceptos, después los ejemplos y posteriormente enviar un conjunto de ejercicios para que los estudiantes demuestren lo aprendido en clase, creando así una especie de molde que sigue el siguiente orden: **concepto→ejemplos→ejercicios**. Este supuesto aprendizaje responde a solicitudes implícitas en tareas sencillas y a consignas dadas en forma de recomendaciones: estudiar lo hecho en clase o lo realizado en los ejercicios de las tareas. Ese compendio de exigencias está engranado con otras

creencias que pudieran afectar hasta la forma como los estudiantes se preparan para dar cuenta de lo que aprendieron, lo cual generó, entre otras cosas, actuaciones simuladoras de aprendizajes, en vista de que el contexto de este tipo de clase obliga a memorizar o simplemente a copiar cosas escritas de un medio a otro, obteniendo por esto mediciones favorables.

El molde en referencia, además de no ser propiciatorio para que surjan referentes afectivos, actuativos, cognitivos y contextuales necesarios para enfrentar los desafíos intelectuales de estos nuevos tiempos, tampoco beneficia la generación y desarrollo de creencias, sentimientos, emociones y actitudes favorables hacia la Matemática. Es necesario que ese tipo de estudiantes trabaje en tareas matemáticamente complejas, a fin de que adquieran conocimientos abordados desde diferentes puntos de vista y formas de hacerlo, todo ello hasta lograr lo que plantea la NCTM (2000): quienes la aprenden deben perfeccionar y explorar conjeturas partiendo de evidencias y utilizando varios tipos de razonamiento y diferentes técnicas que permitan confirmar o refutar dichas conjeturas.

Se asevera, entonces, que si los estudiantes para docentes no se forman a la luz de esta última premisa, difícilmente pueden ser capaces de organizar actividades dinámicas y retantes como las que prevé, por ejemplo, el método de resolución de problemas, el cual "estimula a los alumnos a abordar situaciones nuevas, a responder cuestiones para las que no conocen una respuesta mecánica, a elaborar estrategias de pensamiento, a plantearse preguntas, aplicar sus conocimientos y destrezas a otras situaciones" (Vila y Callejo, 2004, p. 12). Dado que en este caso, nunca los estudiantes fueron colocados en situación de resolutores, así como tampoco de diseñadores o de analizadores de problemas de Matemática, difícilmente pueden aprender a colocar a los que enseñan en situaciones que generen curiosidad intelectual, o propiciar argumentaciones, conjeturas o retos ante las situaciones-problemas que se planteen.

Finalmente, es posible conformar estructuras complejas de creencias básicas, en función de algunas relaciones funcionales. En el caso de la Matemática, el sistema de creencias se estructura tomando en cuenta visiones, emociones, concepciones, actitudes, valores e ideologías que el sujeto tiene sobre la naturaleza de la disciplina, sobre los objetivos que se persiguen, sobre los modelos de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación, y sobre las estrategias y recursos empleados durante el desarrollo de estos procesos. También se estructura con base en las experiencias personales y sociales que dicho sujeto vive, tanto por su participación en las clases, como por su intervención en

otros procesos centrados en esta área del saber. Como eso es un proceso dinámico, el sistema se reajusta continuamente, pudiendo dar lugar a la creación de otras creencias, actitudes, mitos, representaciones sociales e ideologías asociadas a esas creencias.

En consecuencia, es recomendable considerar sistemas de creencias, en vez de creencias aisladas, dado que resulta difícil que alguna de ellas se sostenga de manera independiente. Tales creencias se vinculan con actividades y formas de proceder en el quehacer matemático, por lo que inhiben o estimulan las acciones de los sujetos.

Muchos estudiantes terminan asumiendo posturas actitudinales en relación con la Matemática que se aprende, se enseña o se evalúa, a razón de un sistema de creencias que explica, funcionalmente, sus decisiones en el aula. En este caso, el sistema se estructura con las experiencias vividas antes y durante su proceso de formación como docente. Habría que hurgar más profundo en varios factores del dominio afectivo para concretar no solo las consecuencias que comporta, sino comprendiendo cada creencia, hasta llegar a su esencia, aunque, por ahora, se asumieron como axiomas que no obligan a su demostración: simplemente se aceptan.

Referencias

- Argyris, Chris, Putnam, Robert y McLain, Diana. (1987). *Action science*. USA: Jossey-Bass Publishers.
- Bayley, Zoila. (1979). *Los objetivos afectivos y la formación de actitudes hacia la Matemática*. Trabajo no publicado. Caracas: CENAMEC.
- Bolívar, Antonio. (1995). *La evaluación de valores y actitudes*. Madrid: Grupo Anaya, S.A.
- Callejo, María y Vila, Antoni. (2003). Origen y formación de las creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 173-194. Recuperado de <http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/mcallejo+vila.pdf>
- Cantoral, Ricardo. (enero, 2009). *"Prácticas sociales" en el eje de la escuela*. Ponencia presentada en VI CIBEM, Puerto Montt, Chile.
- Cembranos, María y Gallego, María. (1988). *La escuela y sus posibilidades en la formación de actitudes para la convivencia*. Madrid: Narcea, S. A. de Ediciones.
- Echeverría, Javier. (1999). *Introducción a la metodología de la ciencia. Segunda Unidad. Notas de clase*. Recuperado de <http://www.fodonto.uncu.edu.ar/upload/echeverria.pdf>

- Ernest, Paul. (1991). *The philosophy of Mathematics education*. London: RoutledgeFalmer.
- Farfán, Rosa y Sosa, Leticia. (2007). Formación de profesores. Diversas concepciones que afectan el quehacer docente y competencias iniciales de profesores del nivel medio superior. En Cecilia Crespo (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 20, pp. 347-352). Maracaibo, Venezuela: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Gallego Badillo, Rómulo. (2000). *Los problemas de las competencias cognoscitivas. Una discusión necesaria*. Santafé de Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- Godino, Juan D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (20), 13-31. Recuperado de http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/20/Union_020_007.pdf
- Goleman, Daniel. (1996). *La inteligencia emocional* (Elsa Mateo, Trad.). España: Javier Vergara Editor.
- Gómez Chacón, Inés. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. España: Narcea, S.A., Ediciones.
- Gómez Chacón, Inés. (2003). La tarea intelectual en matemáticas. Afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 225-247. Recuperado de <http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/igomez.pdf>
- Gómez, Cristina y Valero, Paola. (1995). *Calculadoras gráficas y precálculo: el impacto en las creencias del profesor*. Recuperado de <http://ued.uniandes.edu.co/ued/servidor/ued/libros/libroaportes/creencias.pdf>
- González, Fredy. (1997). *Procesos cognitivos y metacognitivos que activan los estudiantes universitarios venezolanos cuando resuelven problemas matemáticos*. (Tesis de doctorado no publicada). Universidad de Carabobo, Valencia.
- González, Fredy. (enero, 2009). *Problemática del tránsito de la educación secundaria a la educación superior. Un enfoque multidimensional*. Ponencia presentada en VI CIBEM, Puerto Montt, Chile.
- González, Fredy y Villegas, Margarita. (2005). La construcción del conocimiento por parte de estudiantes de educación superior. Un caso de futuros docentes. *Perfiles Educativos*, 27(109-110) 117-139.
- Leo, María. (noviembre, 2012). Atribuciones causales y aprendizaje matemático. En *Acta Científica del XIV Evento Internacional MATECOMPU 2012, La enseñanza de la Matemática, la Estadística y la Computación*. Universidad de Ciencias Pedagógicas Juan Marinello, Matanzas, Cuba.

- Maaß, Jürgen y Schlöglmann, Wolfgang. (2009). *Beliefs and attitudes in Mathematics Education. New Research Results*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Madail, Armanda. (1998). *Actitud hacia la Matemática y rendimiento en Matemática*. (Trabajo especial de grado de especialización no publicado). Universidad Santa María, Maracay, Venezuela.
- Martínez Padrón, Oswaldo. (2005). Dominio afectivo en Educación Matemática. *Paradigma*, 24(2), 7-34.
- Martínez Padrón, Oswaldo. (2008a). Actitudes hacia la Matemática. *Sapiens*, 9(1), 237-256.
- Martínez Padrón, Oswaldo. (2008b). *Creencias y concepciones en encuentros educativos*. (Tesis doctoral no publicada). Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas, Venezuela.
- Martínez Padrón, Oswaldo. (enero, 2009). *Sistemas de creencias hacia la matemática observados en docentes, en servicio, que se forman en educación integral*. Ponencia presentada en el VI CIBEM, Puerto Montt, Chile.
- Martínez Padrón, Oswaldo. (2011). *El afecto en el aprendizaje de la Matemática*. Documento del Curso Iberoamericano de Formación Permanente de Profesores de Matemática, Centro de Altos Estudios Universitarios. Organización de Estados Iberoamericanos.
- Martínez Padrón, Oswaldo. (2013). Representaciones sociales en el aula de Matemática. En Rebeca Flores (Eds), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 26, pp. 137-146). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Martínez Padrón, Oswaldo, Villegas, Margarita y González, Fredy. (2007). *Afecto y comprensión en la resolución de problemas*. Ponencia presentada en RELME 21, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Martínez, Miguel. (1999). *La nueva ciencia. Su desafío, lógica y método*. México: Editorial Trillas.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics* [Versión en español: Principios y Estándares para la Educación Matemática, 2003]. España, Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Olguín, Jorge. (s.f.). *Inteligencia emocional*. Recuperado de <http://www.grupoelron.org/autoconocimientoysalud/inteligenciaemocional.htm>
- Oliveira, Hélia y Ponte, João. (1997). Investigación sobre concepções, saberes e desenvolvimento profissional de professores de Matemática. En *Acta do VII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 3-23). Lisboa, Portugal: Associação de Professores de Matemática. Recuperado de <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4386/1/97%20Ponte-Oliveira%20 SIEM.pdf>

- Padrón, José. (1996). *Análisis del discurso e investigación social. Temas para seminario*. Caracas: Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.
- Philipp, Randolph. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. En Frank K. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp.257-315). Charlotte, NC: National Council of Teachers of Mathematics.
- Polya, George. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* (J. Zagazagoitía, Trad). México: Editorial Trillas.
- Ponte, João. (1994). *Knowledge, beliefs, and conceptions in mathematics teaching and learning*. Recuperado de http://www.educ.fc.pt/docentes/jponte/ind_uk.htm
- Ponte, João. (1999). Teachers' beliefs and conceptions as a fundamental topic on teacher education. En Konrad Krainer y Fred Goffree (Eds.), *On research in teacher education: From a study of teaching practices to issues in teacher education* (pp. 43-50). Recuperado de http://www.educ.fc.pt/docentes/jponte/ind_uk.htm
- Quintana, José. (2001). *Las creencias y la educación. Pedagogía cosmovisional*. España: Empresa Editorial Herder, S. A.
- Sánchez, José, Becerra, Julieta, García, Julieta y Contreras, María. (2010). La dimensión afectiva y el rendimiento en estadística en estudiantes universitarios. En Patricia Leston (ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 23, pp. 429-436). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Sarabia, Bernabé. (1992). *El aprendizaje y la enseñanza de las actitudes*. España: Aula XXI. Grupo Santillana de Ediciones, S.A.
- Schoenfeld, Alan. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense-making in mathematics. En Douglas Grows (Ed.), *Handbook for research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). New York: MacMillan.
- Schön, Donald. (1975). Deutero-learning in organizations: Learning for increased effectiveness. *Organizational Dynamics*, 4(1), 2-16.
- Soto, Daniela y Cantoral, Ricardo. (2010). ¿Fracaso o exclusión en el campo de la Matemática?. En Patricia Leston (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 23, pp. 839-848). México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Vadas, Ladislao. (1994). *El origen de las creencias*. Argentina: Editorial Claridad.
- Van Dijk, Teun. (1999). *Ideología. Una aproximación multidisciplinaria* (L. Berone de Blanco, Trad.). España: Editorial Gedisa.
- Velasco, Honorio y Díaz de Rada, Ángel. (1999). *La lógica de la investigación etnográfica*. Madrid: Editorial Trotta.

Vila, Antoni y Callejo, María. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas*. España: Narcea Ediciones.

Xenofontos, Constantinos y Andrews, Paul. (julio, 2008). *Teachers' beliefs about mathematical problem solving, their problem solving competence and the impact on instruction: A case study of three Cypriot primary teachers*. Ponencia presentada en el ICME 11, Monterrey, México.