

Creencias epistemológicas y vivencias positivas en matemáticas¹

Epistemological beliefs and positive experiences in mathematics

Annia Esther Vizcaíno Escobar*

Idania Otero Ramos**

Recibido: 10 de marzo del 2012

Aprobado: 15 de abril del 2012

RESUMEN

El artículo presenta los resultados de la investigación “Creencias epistemológicas y vivencias positivas en matemáticas”, financiada por la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, la cual fue orientada a explorar las creencias epistemológicas sobre las matemáticas en alumnos que cursan el octavo grado (entre 13 y 14 años de edad) de la enseñanza media cubana. Se utilizaron las entrevistas semiestructuradas, observaciones y el cuestionario de Antoni Vila y María L. Callejo (2003), con las adaptaciones que requiere el contexto investigado. Además, se diseñaron situaciones de trabajo grupal como herramienta proyectiva para la triangulación de la información. La interpretación de los resultados mostró que el sistema de creencias de los sujetos está matizado por vivencias negativas asociadas con periodos reiterados de falta de comprensión de las matemáticas; pocas habilidades para la integración de conocimientos y propiedades matemáticas; escasa o nula relación entre las matemáticas y la vida cotidiana; motivación extrínseca

ABSTRACT

This paper presents the results of the research project “Epistemological beliefs and positive experiences in mathematics”, funded by the Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. This research aimed at exploring the epistemological beliefs on mathematics held by eighth grade students (between 13 and 14 years of age) from Cuban middle school. The authors used Antoni Vila and María L. Callejo’s (2003) questionnaire with the adaptations required by the research context. We also designed group work situations as a projective tool for the triangulation of acquired data. The interpretation of the results suggested that the that the beliefs system of the subjects is influenced by negative experiences associated with reiterative periods of failure to understand mathematics; lack of abilities for the integration of mathematical knowledge and properties; partial or complete lack of relation between mathematics and daily life; and extrinsic motivation for mathematics. All these elements interfere in the construction of positive

Cómo citar este artículo: Vizcaíno Escobar, A.E. y Otero Ramos, I. Creencias epistemológicas y vivencias positivas en matemáticas. *Revista Pensando Psicología*, 8(15), 119-127.

1 Artículo de investigación derivado del proyecto de investigación “Creencias epistemológicas y vivencias positivas en matemáticas”, financiado por la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCV), realizado en la Escuela Secundaria Básica Urbana José Ramón León Acosta, de la Provincia de Villa Clara, de junio del 2011 a marzo del 2012, por el grupo de investigación “Psicología y desarrollo personal”.

* Licenciada en Psicología de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Máster en Psicopedagogía de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Profesor de la Facultad de Psicología de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Correo electrónico: annia@ucv.edu.cu

** Licenciada en Psicología de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Doctora en Pedagogía por afiliación institucional de la Facultad de Psicología de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Profesora consultante de la Facultad de Psicología de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Correo electrónico: idaniao@ucv.edu.cu

hacia las matemáticas, interfiriendo en la elaboración de significados positivos hacia esta.

Palabras clave: aprendizaje, creencias epistemológicas, matemáticas, motivación, vivencia.

El hombre [...] no bien nace ya está en pie, junto a su cuna con grandes y fuertes vendas preparadas en las manos, las filosofías, las religiones, las pasiones de los padres, los sistemas políticos. Se viene a la vida como cera y el azar nos vacía en moldes prehechos [...] El primer trabajo del hombre es reconquistarse.

José Martí (citado por Chávez, 1992).

Introducción

En la investigación escolar han predominado estudios orientados hacia una comprensión del aprendizaje a partir de un enfoque cognitivista, en los cuales el resultado supera el proceso de aprender; a pesar de reconocerse por múltiples investigaciones el valor de los procesos afectivos, procedentes de la dimensión afectiva del individuo y la propia metacognición, no habían ocupado hasta hace poco un lugar destacado. A finales de los años ochenta se da un giro y las investigaciones comienzan a centrarse en estos aspectos a los que se añade, además, la importancia del contexto sociocultural (D'Ambrosio, 1985; Bishop, 1988; Mellin-Olsen 1987; Lerman, 1996). Este nuevo enfoque de la dimensión afectiva, auspiciado en gran medida por los trabajos del educador McLeod (1988, 1992, 1994), pone de manifiesto que los afectos juegan un papel esencial en la enseñanza y el aprendizaje, y algunos de ellos están fuertemente arraigados en el sujeto y no son fácilmente desplazables por la instrucción.

Al revisar los resultados de la comunidad científica en el ámbito educativo, se nota un interés creciente por comprender el aprendizaje desde la perspectiva del estudiante, lo cual ha enrumado en los últimos años numerosas investigaciones que tienen como fin “explorar qué significado tiene el aprendizaje

significations of mathematics.

Keywords: learning, epistemological beliefs, mathematics, motivation, experience.

para el sujeto que aprende o cómo lo experimenta, lo comprende o lo conceptualiza” (Marton, Watkins y Tang, 1997, p. 21). Desde esta perspectiva, Beltrán (1996) reconoce el aprendizaje como construcción de significados, posición que entiende que el estudiante no es un mero receptor de conocimiento—como se ha mantenido por mucho tiempo desde la postura de la pedagogía tradicional—sino que forma parte de este, interviniendo de manera activa. El alumno construye el conocimiento usando, entre otros múltiples aspectos, su experiencia previa, la cual le sirve para comprender y asimilar el nuevo aprendizaje. De esta forma, interpreta la información y la transforma, dando sentido a lo que aprende.

Entender el aprendizaje de esta manera supone no limitarse a considerarlo como un proceso básico y simple de adquisición mecánica de información, sino como

[...] resultado de nuestros intentos de darle sentido al mundo, para lo cual usamos todas las herramientas a nuestro alcance. La forma en que pensamos acerca de las situaciones, además de nuestras creencias, expectativas y sentimientos, influyen en lo que aprendemos y en cómo lo aprendemos (Woolfolk, 1999, p. 245).

El gran número de estudios llevados a cabo ha permitido identificar diferentes aspectos de la experiencia de aprendizaje del estudiante, estrechamente relacionados entre sí: “creencias epistemológicas” (Schommer, 1990, 1993; Schommer et al., 1997), “concepciones de aprendizaje y estrategias” (Säljö, 1979; Marton, Dall’Alba y Beaty, 1993), “enfoques de aprendizaje” (Marton y Säljö, 1976a; Biggs, 1987; Entwistle, McCune y Walker, 2001) y “resultados académicos” (Van Rossum y Schenk, 1984; Trigwell y Prosser, 1991). Cada uno de ellos adquiere su relevancia y profundidad en

los contextos en los que fueron revelados, encontrándose desde correlaciones poco significativas hasta relaciones causales.

Reconociendo estos presupuestos, identificamos el estudio de las creencias epistemológicas como eje transversal de toda práctica educativa, toda vez que propicia el vínculo entre la conformación de la experiencia subjetiva que acontece en la construcción del conocimiento y el aprendizaje, y el diseño de prácticas educativas de mayor calidad.

En un intento de acercarnos al término de creencias epistemológicas, reconocemos el valor de los aportes de Schommer al concebirlas como el sistema de creencias que posee el individuo acerca de la naturaleza no sólo del conocimiento, sino también del aprendizaje, las cuales son relativamente independientes entre sí (Schommer, 1990). Esta conciliación entre conocimiento y aprendizaje constituyó un salto cualitativo en las investigaciones relacionadas con el aprendizaje y el rol activo del alumno en la autogestión de este.

¿Cómo se estructura el conocimiento? ¿Es este una integración compleja o se asemeja más bien a una secuencia de fenómenos y hechos? ¿Cuándo un concepto no está claro esto significa obligatoriamente que no lo hemos comprendido bien o en realidad existen eventos que no tienen un respuesta clara y enteramente cierta? ¿Vale la pena esforzarse para tener éxito en el estudio o en realidad los estudiantes inteligentes nacieron así y seguirán siéndolo? Las respuestas a estas y otras preguntas conforman el sistema de creencias epistemológicas de las personas.

Se considera que las investigaciones sobre las creencias epistemológicas surgen a partir de los estudios de William Perry (Schommer, 1990; Phan, 2008; Rodríguez, 2005; Mercan, 2007, entre otros), quien, para conocer la opinión de sus estudiantes sobre el proceso de formación y adquisición del conocimiento, exploró sus procesos de desarrollo epistemológico. Demostró que estos evolucionaban a partir de estadios centrados en la consideración del conocimiento

como conceptos aislados, radicados en la autoridad y con un alto nivel de absolutismo, hacia visiones más relativistas, complejas y en las que se reconocen las fuentes del conocimiento en la observación y la razón. Estos estudios sentaron bases para el surgimiento de una interesante línea de investigación conocida como la perspectiva metacognitiva (Rodríguez, 2005). En esta dirección destaca el enfoque del sistema multidimensional de creencias epistemológicas, una interesante propuesta que surgió en 1990 liderada por Marlene Schommer. Esta resalta el hecho de que las creencias epistemológicas conforman un sistema que está integrado por varias dimensiones y que en conjunto reflejan la concepción que tiene el estudiante acerca del conocimiento y el aprendizaje. Algunas de las dimensiones, que no son más que las creencias particulares sobre las que se articula el sistema, han sido identificadas por la autora y otros investigadores en diferentes escenarios y se muestran a continuación:

- Dimensión de creencia acerca de la estructura del conocimiento.
- Dimensión de creencia acerca de la estabilidad o certeza del conocimiento.
- Dimensión de creencia acerca de las determinantes del aprendizaje.
- Dimensión de creencia respecto a la velocidad para la adquisición del aprendizaje.
- Dimensión de creencia acerca de las fuentes del conocimiento.

Según la autora, estas dimensiones no necesariamente se desarrollan en paralelo, por lo que un mismo estudiante puede reflejar en un momento dado niveles diferentes de desarrollo —también llamado en la literatura sofisticación— entre una y otra dimensión del sistema.

Desde este enfoque, se ha investigado la relación de las creencias epistemológicas con variables como la comprensión de textos (Schommer, 1990; Schommer, Crouse y Rhodes, 1992; Kardash y Scholes, 1996), los enfoques de aprendizaje (Rodríguez, 2005; Cano, 2005) y el rendimiento académico (Schommer-Aikins,

Brookhart y Hutter, 2000; Cano, 2005), lo que ha contribuido a destacar las implicaciones educativas del constructo. Otras investigaciones hasta el momento han estudiado, además, diferentes relaciones entre las creencias epistemológicas y las estrategias de aprendizaje, enfoques de aprendizaje y aspectos o modalidades de la metacognición (Ryan, 1984; Perry, 1981; Belenky, Clinchy, Goldberger y Tarule, 1986; Schommer, Crouse y Rhodes, 1992; Chan, 2002; Cano, 2005; Rodríguez, 2005; Martínez, 2007; Schommer-Aikins y Easter, 2008; Phan, 2008; Barnard, Lan, Crooks y Paton, 2008).

El estudio que presentamos no identifica correlaciones ni relaciones causales, sino que explora e interpreta desde una perspectiva cualitativa las creencias epistemológicas sobre las matemáticas que tienen los alumnos que cursan la enseñanza media.

Entendemos la formación en matemáticas como la capacidad del individuo, a la hora de desenvolverse en el mundo, de identificar, comprender, y establecer juicios con fundamento acerca del papel que juegan las matemáticas como elemento necesario para la vida actual y futura de él como ciudadano constructivo, comprometido y capaz de razonar (Proyecto OCDE/PISA, 2000).

A lo largo de la escolaridad los alumnos se van forjando una idea de lo que son las matemáticas y de lo que significa “hacer matemáticas”. Sin embargo, las investigaciones sobre las creencias de los alumnos nos muestran que la visión de las matemáticas que predomina es la de una ciencia rígida, aburrida, mecánica, difícil, un tormento para algunos, que poco o nada tiene que ver con la creatividad, la belleza o el juego.

Aunque socialmente se considera que esta materia es importante para la formación y el desarrollo personal y social, y con frecuencia se advierte la preocupación por el bajo rendimiento de los alumnos, no se dan las formas para presentar, a través de los medios de comunicación, en la educación formal o en otros

ámbitos formativos, sus vertientes estética, lúdica o experimental. Además, no se proporciona a la mayoría de los jóvenes experiencias inolvidables, no se les proponen verdaderos problemas en los que trabajen intensamente, con interés y motivación, para tratar de resolverlos y tengan el placer de comprobar que en un instante se puede producir la iluminación que compense los grandes esfuerzos.

Por otra parte, la realidad del día a día en el aula nos muestra una amplia e inabordable casuística de dificultades, bloqueos y errores cometidos u observados en el alumnado al resolver problemas de matemáticas. En este sentido, nos surgen muchos interrogantes: ¿por qué algunos alumnos aprenden matemáticas y otros no?, ¿cuáles son las variables que dinamizan las prácticas educativas relacionadas con las matemáticas?, ¿qué relación existe entre las creencias epistemológicas sobre las matemáticas y los resultados académicos?, ¿cuál es la influencia del contexto y la cultura? Reflexionar sobre las preguntas planteadas nos conduce ineludiblemente a buscar respuestas en un tema tan específico como son las creencias del estudiantado. Se presenta en estas un punto de partida y una óptica para comprender las actitudes que el alumno asume hacia las matemáticas.

La estructura del sistema de creencias de un sujeto ayuda a explicar algunos comportamientos, como por ejemplo que sostenga al mismo tiempo creencias contradictorias entre sí o que se resista a cambiar aquellas que no son adecuadas, a pesar de ofrecerle razones evidentes para modificarlas. En estos casos, la inconsistencia y la estabilidad del sistema de creencias, en mayor o menor grado, se debe a que estén más o menos ligadas entre sí, y más o menos agrupadas y enclaustradas. La investigación sobre las creencias ofrece al docente una interpretación valiosa para comprender las ideas y conductas de los alumnos, estimar sus capacidades y necesidades y, consecuentemente, adaptar proyectos y estrategias de enseñanza. La importancia de dichas investigaciones en torno a las creencias tanto de alumnos y profesores como de otros agentes

educativos radica en el hecho de que inciden en sus comportamientos, ayudan a explicarlos y ofrecen pistas para tratar de modificarlos.

Aunque las creencias y las prácticas forman un círculo que a veces es difícil de romper, se puede intentar introducir algunos cambios, por ejemplo, en la forma de organizar, desarrollar y evaluar las situaciones de aprendizaje o las clases, lo cual puede modificar las creencias de profesores y alumnos. Como vemos, este ir y venir de las creencias a la práctica y viceversa nos acerca a la comprensión de su relevancia para entender las maneras de aprender del alumnado.

Así, el sistema de creencias formado con anterioridad actúa como predisposición al sistema de influencias educativas; propicia la adopción de posturas activas o pasivas para la generación de motivaciones hacia las matemáticas; posibilita la elaboración de respuestas a las demandas más centradas en la tarea u orientadas al enriquecimiento cultural para el desarrollo personal; estimula formas concretas del pensar o llegará a elevarse a niveles de abstracción superiores para generalizar leyes y procedimientos que servirán de anclaje a la búsqueda de soluciones a diversas situaciones problemáticas, tanto para las matemáticas como para la vida en general. La propia práctica que tenga lugar tenderá a mantener, reconstruir y modificar las propias creencias ya citadas.

Pese a la relevancia del tema de las creencias para la construcción tanto del conocimiento como del aprendizaje, en Cuba y en el contexto de la enseñanza media no existen antecedentes para tomar como referencia. Este viene a ser el primer acercamiento a este constructo, por lo que pretendemos contribuir a sentar las bases para posteriores estudios al respecto y en general aportar elementos para una mejor comprensión de las variables psicológicas que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje, destacando siempre el reconocimiento de la perspectiva del estudiante en este.

Metodología

Reconociendo la diversidad de la realidad que se presenta en los contextos educativos, la cual es cambiante y relativa, nos acercamos a la interpretación del problema investigado desde una perspectiva cualitativa-interpretativa, con un diseño abierto y flexible. Buscamos las percepciones y los significados producidos por las experiencias de los participantes, derivando construcciones teóricas a partir de los datos empíricos obtenidos y analizados.

La investigación se desarrolló en escuelas secundarias básicas urbanas cubanas. Como sujetos de la investigación participaron 40 alumnos de octavo grado (de entre 13 y 14 años de edad) del grupo 5 de la Escuela José Ramón León Acosta de la ciudad de Santa Clara, Provincia Villa Clara y la maestra de matemáticas de dicho grupo. No se pretenden generalizar los resultados, sino, en una suerte de exploración del fenómeno investigado, ofrecer miradas para otras pesquisas que continúen indagando en los múltiples significados construidos en este contexto por los alumnos y que matizan sus formas de aprender.

Instrumentos para recoger la información

Se han empleado como métodos y técnicas: revisión de documentos; entrevistas semiestructuradas; cuestionarios; observaciones a clases; dibujo, y dinámicas para el trabajo grupal. Se diseñaron situaciones de trabajo grupal como herramienta proyectiva para la triangulación de la información obtenida.

El análisis de la información se fundamenta en la inducción analítica. Una vez recopilada, se identificaron significados para describir el fenómeno desde el punto de vista de los propios actores. Se utilizaron las verbalizaciones de los participantes en las sesiones de trabajo, fotografías y materiales construidos por ellos mismos. Se integra la información obtenida con la perspectiva de las investigadoras.

Resultados y discusión

Los resultados que presentamos los hemos organizado en:

- Sistema de creencias sobre las matemáticas que tienen los alumnos de octavo grado.
- Hacia dónde orientar una intervención que propicie el desarrollo de creencias favorecedoras hacia las matemáticas.

¿Cuál es el contenido del sistema de creencias de estos alumnos sobre las matemáticas? (expresadas a partir de las verbalizaciones en las entrevistas, respuestas a cuestionarios y expresiones tomadas de las sesiones grupales de trabajo proyectivo).

Creencias sobre las matemáticas

“Requieren de gran estudio”; “es una ciencia difícil”; “son muy complicadas”; “me estresan”; “no me gustan”; “constituyen un problema en mi vida”; “aburrimento”; “rechazo”; “a veces es complicada”; “son muy enredadas”; “un problema que aún no encuentro solución”; “nos hace razonar”.

Las palabras que más asocian los estudiantes con las matemáticas son *razonamiento*, *medición* y *reglas*, siempre en ese orden de elección. Las menos elegidas son las que la describen como una ciencia que propicia la creatividad y la imaginación.

En un intento de interpretar estas expresiones, que sólo tienen sentido para los sujetos de la investigación y el contexto estudiado, se lee abiertamente tanto el rechazo hacia la materia como la distancia en concebir las posibilidades que ofrece la matemática para desarrollar la cognición creativamente. La continuación del estudio tendría que ampliar la muestra, profundizar en las causas e identificar la incidencia que tienen en los resultados del aprendizaje.

Creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas

“Cada vez se hace más difícil”; “siento que no entiendo nada”; “mientras más la estudio

más complicadas se me hacen”; “me gustaba aprenderlas cuando estaba en la primaria”.

Pareciera que la comprensión o el descubrimiento la complejidad del conocimiento genera la necesidad de permanencia en niveles inferiores de aprendizaje, por lo que sería interesante asistir a la inserción de estos alumnos en niveles más sofisticados de enseñanza. En otros comentarios expresan: “me gustaría que fuera de otra forma”; “que no hubiera tanta geometría”.

En el cuestionario, el ítem que más alto puntuó con respecto a las causas que propician los logros ante la resolución de problemas y ejercicios matemáticos fue que “estaba muy concentrado” en detrimento de “sé mucha matemática” y “sé identificar los datos y resultados que se esperan”. Cuando se hace referencia al fracaso ante la resolución de ejercicios y problemas ha sido porque “he tenido mala suerte” y “el problema era demasiado difícil y no podía identificar los datos”.

Creencias sobre la importancia de las matemáticas para la vida

“Sirven para contar”; “para estudiar una carrera”; “para que no te pasen gato por liebre”; “para provocar bromas a algunas personas”; “para la economía del país”.

En el cuestionario el ítem que obtuvo mejor porcentaje fue “las matemáticas sirven para saber calcular y hacer operaciones” en detrimento de “desarrollar nuestras capacidades intelectuales” y “aplicar técnicas y procedimientos a la vida cotidiana”, que fueron los valores más bajos.

Creencias sobre las creencias de los otros significativos (padres, maestros y amigos)

“En la familia mi hermano dice ‘no te puedo explicar nada’, mi papá que ‘las matemáticas son difíciles’ y mi mamá ‘yo no comprendo bien’, los abuelos que ‘se nos olvidó porque estamos viejos’”.

Sería importante considerar la idea de modificar algunas de estas creencias en el contexto de la familia, y determinar la influencia de esta en la elaboración de las creencias sobre el

aprendizaje de las matemáticas, en este caso, de sus miembros.

Creencias sobre las situaciones de aprendizaje en las cuales se desarrolla el aprendizaje de las matemáticas

“Me gustaría poder reír con las matemáticas” y para la resolución de ejercicios y problemas prefieren “trabajar primero solos y después comprobar las respuestas con el resto del grupo”.

Este resultado, que también fue corroborado en las sesiones de trabajo grupal, apunta a que no tienen el hábito de trabajar en equipo. La enseñanza sigue apuntando al profesor como figura representativa del dominio del conocimiento que estimula el trabajo individual cuando podría combinar y aprovechar los beneficios de una enseñanza cooperativa y colaborativa.

Retomando lo expuesto anteriormente, se puede ver que el sistema de creencias, que hoy está influyendo tanto en la dinámica que se da en los salones de clases de matemáticas como en los resultados de su aprendizaje, está matizado por:

- Vivencias negativas asociadas con periodos reiterados, desde la enseñanza primaria, de falta de comprensión de las demandas que se realizan en clases y de los ejercicios y problemas a resolver en el estudio independiente.
- Dificultades en el dominio de conocimientos y propiedades matemáticas necesarias para la resolución de ejercicios y problemas. Estas se asocian con los niveles hacia los que se eleva el pensamiento; en la mayoría de los casos, la ascensión de lo concreto a lo abstracto generalizado no ocurre, por lo que no se aplican propiedades.
- En muy pocos alumnos se reconocen habilidades para la integración de conocimientos y propiedades matemáticas.
- Existe, además, la idea de que el contenido y el planteamiento de los ejercicios, problemas y situaciones de aprendizaje que se generan muchas veces no guardan relación

con la vida cotidiana, por lo que no encuentran sentido a las matemáticas.

- La motivación que se genera hacia la ciencia queda en el marco de lo externo, interfiriendo en la elaboración de significados positivos hacia esta.

Algunas conclusiones y recomendaciones

Los estudios sobre creencias epistemológicas realizados por los autores antes mencionados se llevaron a cabo en otros contextos y etapas del desarrollo; el nuestro se realiza entre el 2011 y el 2012, con estudiantes cubanos que cursan la enseñanza media, en el marco del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, estudio inédito que sentará pautas para futuros análisis en nuestro país. En este sentido reconocemos que, si se pretende generalizar, habrá que ampliar la cantidad de sujetos participantes, utilizar otros métodos y cambiar la forma de interpretar la información obtenida. Recomendamos además identificar aquellas variables que se relacionan con las creencias e influyen en el rendimiento académico en matemáticas para la población de alumnos de la secundaria básica.

La creación de espacios de intercambio entre los investigadores cubanos sobre la temática propiciará el desarrollo de acciones que lleven a la práctica la importancia de situarse desde la perspectiva del estudiante para la mejora de las prácticas de enseñanza, considerando en este caso las creencias epistemológicas como punto de partida y de llegada.

Hemos querido presentar sólo algunas expresiones del sistema de creencias sobre las matemáticas de estos alumnos, y que nos sitúan a un nivel más alto en las búsquedas de sus implicaciones en el comportamiento humano. Es cierto que por la propia estabilidad en la regulación del comportamiento resulta difícil su modificación. Mostrar que existen personas con vivencias positivas hacia las matemáticas o su relevancia no basta para su transformación; convocamos al reto.

Referencias

- Barnard, L., Lan, W., Crooks, S. y Paton, V. (2008). The relationship between epistemological beliefs and self-regulated learning skills in the online course environment. *Journal of Online Learning and Teaching*, 4, 261-266.
- Belenky, M.F., Clinchy, B.M., Goldberger, N.R. y Tarule, J.M. (1986). Women's ways of knowing. En Schommer-Aikins, M. (2004). Explaining the epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach. *Educational Psychologist*.
- Beltrán, J. (1996). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Biggs, J.B. (1987). *Student approaches to learning and studying*. Hawthorn, Victoria: Australian Council for Educational Research.
- Bishop, A.J. (1988). *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Dordrecht: Kluwer.
- Cano, F. (2005). Epistemological beliefs and approaches to learning: their change through secondary school and their influence on academic performance. *British Journal of Educational Psychology*, 75, 203-221.
- Chan, K. (2002). Students' epistemological beliefs and approaches to learning. *AARE2002 Conference, Brisbane, Australia*.
- Chávez, J. (1992). Libertad, inteligencia y creatividad. *Educación*, (81), 154-171.
- D'ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(1), 44-48.
- Entwistle, N., McCune, V. y Walker, P. (2001). Conceptions, styles, and approaches within higher education: analytical students' experiences of studying. En R.J. Sternberg y L.-F. Zhang (Eds.), *Perspectives on thinking, learning, and cognitive styles* (pp. 103-136). Londres: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kardash, C. y Scholes, R.J. (1996). Effects of pre-existing beliefs, epistemological beliefs, and need for cognition on interpretation of controversial issues. *Journal of Educational Psychology*, 88, 260-271.
- Lerman, S. (Ed.) (1996). Socio-cultural approaches to mathematics teaching and learning. *Educational Studies in Mathematics*, 31(1-2), 227-249.
- Martínez, J.R. (2007). Concepción de aprendizaje y estrategias metacognitivas en estudiantes universitarios de psicología. *Anales de Psicología*, 23, 7-16.
- Marton, F., y Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning. I – Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4-11.
- Marton, F., Dall'Alba, G. y Beaty, E. (1993). Conceptions of learning. *International Journal of Educational Research*, 19(3), 277-300.
- Marton, F., Watkins, D. y Tang, C. (1997). Discontinuities and continuities in the experience of learning: an interview study of high-school students in Hong Kong. *Learning and Instruction*, 7(1), 21-48.
- McLeod, D.B. (1988). Affective issues in mathematical problem solving: Some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 134-141.
- McLeod, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En A. Douglas Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596). Nueva York: Macmillan, NCTM.
- McLeod, D.B. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 637-647.
- Mellin-Olsen, S. (1987). *The politics of mathematics education*, Boston, D. Reidel.
- Mercan, M. A. (2007). Epistemological beliefs of physics undergraduate and graduate students and faculty in the context of a well-structured and ill-structured problems. (Tesis de doctorado en Ciencias Psicológicas inédita). Ohio, State University Ohio.
- Perry, W.G.J. (1981). Cognitive and ethical growth: the making of meaning. En A.W. Chickering (Ed.), *The Modern American College* (pp. 76-116). San Francisco: Jossey-Boss.
- Phan, H.P. (2008). Multiple regression analysis of epistemological beliefs, learning approaches, and self-regulated learning. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 6, 157-184.
- PISA (2000). *La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos: la evaluación de la lectura, las matemáticas y las ciencias en el proyecto PISA 2000/OCDE*. Madrid: MEC.
- Rodríguez, L. (2005). Análisis de las creencias epistemológicas, concepciones y enfoque de aprendizaje de los futuros profesores. (Tesis de doctorado en Ciencias Psicológicas inédita). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Ryan, M.P. (1984). Monitoring text comprehension: individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology*, 76, 248-258.
- Säljö, R. (1979). Learning in the learners' perspective. I: Some common sense conceptions. En *Reports from the Institute of Education*, 76, Göteborg, Suecia, University of Göteborg.

- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology, 82*, 498-504.
- Schommer, M. (1993). Epistemological development and academic performance among secondary students. *Journal of Educational Psychology, 85*, 406-411.
- Schommer, M. et al. (1997). The development of epistemological beliefs among secondary students: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology, 89*, 37-44.
- Schommer-Aikins, M., Brookhart, S. y Hutter, R. (2000). Understanding middle student' beliefs about knowledge and learning using a multidimensional paradigm. *Journal of Educational Research, 94*, 120-127.
- Schommer, M., Crouse, A. y Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology, 84*, 435-443.
- Schommer-Aikins, M. y Easter, M. (2008). Epistemological beliefs' contributions to study strategies of Asian Americans and European Americans. *Journal of Educational Psychology, 100*, 920-929.
- Trigwell, K. y Prosser, M. (1991). Relating approaches to study and quality of learning outcomes at the course level. *The British Journal of Educational Psychology, 61*, 265-275.
- Van Rossum, E.J. y Schenk, S.M. (1984). The relationship between learning conception, study strategy and learning outcome. *British Journal of Educational Psychology, 54*, 73-83.
- Vila, A. y Callejo, M.L. (2003). *Pensar en clase de matemáticas. El papel de las creencias en la resolución de problemas*. Narcea, Madrid: Col. Educación hoy.
- Woolfolk, A.E. (1999). *Psicología educativa*. México: Prentice Hall.