

Las creencias epistemológicas como alternativa para la comprensión del aprendizaje

Epistemological beliefs as an alternative to the understanding of learning

Annia Esther Vizcaino Escobar¹, Idania María Otero Ramos², Zeleidy Mendoza González³

Resumen

El artículo presenta resultados del estudio dirigido a estudiar las creencias epistemológicas en los estudiantes del bachillerato y su posible relación con el rendimiento académico. Las transformaciones educacionales han planteado la necesidad de comprender el aprendizaje desde variables personales, en ese sentido las creencias epistemológicas constituyen una alternativa para ello. Se plantea como objetivo caracterizar la relación entre las creencias epistemológicas sobre la matemática de los alumnos de secundaria básica y el rendimiento académico, en un intento por conciliar las nociones que tienen sobre esta ciencia y los resultados docentes. Con una metodología cuantitativa y un diseño transversal correlacional se seleccionaron al azar 230 estudiantes de 8vo grado de Santa Clara. Se utilizó la encuesta de creencias epistemológicas sobre la matemática y la revisión de documentos oficiales. Los resultados obtenidos demostraron que el nivel de poco desarrollo de las creencias en la

¹Licenciada en Psicología de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Máster en Psicopedagogía por afiliación institucional de la Facultad de Psicología de la Universidad Central. Profesora auxiliar de la Facultad de Psicología de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Coordinadora del Proyecto Institucional "Predictores de la calidad del aprendizaje: Creencias epistemológicas, Enfoques de aprendizaje y Rendimiento académico, annia@uclv.edu.cu

²Licenciada 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, Cuba, idaniao@uclv.edu.cu

³Licenciada en Psicología de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Especialista de Psicología del Policlínico Universitario Rodas, Cuba, smental@polrodas.cfg.sld.cu

aplicabilidad de las matemáticas al mundo real, los determinantes del aprendizaje y la certeza del Conocimiento matemático guarda relación con el bajo rendimiento académico de los estudiantes de la muestra en esta materia.

Palabras claves: aprendizaje, creencias epistemológicas, matemática, alumnos, secundaria básica.

Abstract

Educational transformations have raised the need to cover learning from personal variables, in that sense epistemological beliefs are an alternative for it. We propose to characterize the relationship between epistemological beliefs about mathematics for secondary school students and academic performance in an attempt to reconcile the notions they have about this science and learning outcomes. With quantitative methodology and a cross-sectional correlational, 230 randomly selected 8th grade students from Santa Clara. We used the survey of epistemological beliefs about mathematics and the review of official documents. The results showed that the low development level of belief in the applicability of mathematics to the real world, Determinants of learning and certainty of mathematical knowledge related to the poor academic performance of students in the sample in this area.

Keywords: learning, epistemological beliefs, math, students, secondary school

1. Introducción.

En muchos de nuestros países existe inconformidad acerca de lo que aprenden los niños, adolescentes y jóvenes en la escuela, ya que no existe en todos los casos total correspondencia entre lo que "se espera" que esta institución socializadora logre y el "resultado" obtenido. Y es que las exigencias de una nueva era, en términos de conocimiento, implican gigantescos y disímiles retos para el propio hombre. De acuerdo con Rodríguez-Mena (2003, p.9) (...) la llamada sociedad postmoderna, postindustrial, globalizada, (...) establece nuevas exigencias para los aprendizajes. En estos ámbitos,

118

Citación del artículo: Vizcaino Escobar, A., Otero Ramos, I., Mendoza González, Z. (2013). Las creencias epistemológicas como alternativa para la comprensión del aprendizaje. *Revista Psicoespacios*, Vol. 7, N. 10, diciembre 2013, pp.117-163, Disponible en <http://revistas.iue.edu.co/index.php/Psicoespacios>

Recibido 11. 08. 2013

Arbitrado 19.09.2013

Aprobado 17.10.2013

hoy se emplean términos como “sociedad de la información”, “sociedad del conocimiento”, “sociedad del aprendizaje” (Pozo, 1992; Núñez, 1996) para caracterizar la nueva época histórica.

Resulta evidente entonces, que el contexto histórico social impone nuevas formas de aprender más integradoras, autónomas, desarrolladoras, variadas, un mayor dominio de destrezas para la utilización del conocimiento humano, demandando, además, la modificación de estilos tradicionales de aprender como lo es la simple reproducción. Estudios realizados apuntan a deficiencias en el aprendizaje de las asignaturas desde los distintos grados o niveles escolares de la escuela. En este sentido los resultados del Segundo Informe de Resultados (TIMSS, 2003) las señalan en las áreas de Matemática y Ciencias, resaltándose que estos problemas no atañen sólo a los países menos favorecidos por el mercado globalizado neoliberal actual, como lo son las naciones de América Latina.

Las deficiencias encontradas son multicausales, unas relacionadas con elementos negativos de la enseñanza tradicional que aún persisten en algunos contextos escolares, por ejemplo, el énfasis en la transmisión y reproducción de los conocimientos más que en el desarrollo de competencias; otras se centran en la actividad del maestro que muchas veces se anticipa a los razonamientos de los alumnos, no potenciando su reflexión; el contenido se trata sin llegar a los rasgos de esencia, pasando por alto los referentes anteriores o ideas previas del aprendiz.

Por otra parte, la escuela como institución, especialmente encargada de la transmisión en forma sistemática de la experiencia científica e histórico-social acumulada, no puede permanecer estática, sino que tiene que ser lo suficientemente flexible como para asumir nuevos objetivos y tareas en correspondencia con los constantes cambios que tienen lugar en estos ámbitos.

Es por esto que si pretendiéramos acercarnos al ámbito educativo, valdría la pena no despreciar los significativos avances que se suceden en la comprensión del aprendizaje humano desde la perspectiva del alumno y lo que ello representa para el actual contexto de perfeccionamiento de la enseñanza y del aprendizaje escolar. Con esta intención surge la investigación, que se expone en el presente escrito, sobre las creencias epistemológicas como alternativa para la comprensión del aprendizaje.

En las próximas páginas abordamos el aprendizaje desde distintas perspectivas teóricas, en una suerte de reflexión sobre sus principales aportes, para reconocer a la Psicología cognitiva como referente teórico, epistemológico y metodológico en el estudio del aprendizaje desde la perspectiva del alumno.

De la escuela cognitivista emerge el interés en las creencias sobre la naturaleza del conocimiento y el aprendizaje como vía para comprender por qué el alumno no aprende, o por qué muchos de los conocimientos que adquiere quedan inertes ante la realidad. De esta forma, convocamos al lector, a que una vez revisado el epígrafe sobre las distintas posturas sobre el aprendizaje, se sitúe junto a nosotros, desde una visión crítica, en las creencias epistemológicas como contenido psicológico esencial, para acercarnos a las diferentes formas de construir el conocimiento y el aprendizaje. Ofrecemos los antecedentes del tema y su evolución histórica; hacemos énfasis en la variedad terminológica con que han sido abordadas hasta situarnos en la línea del estudio de las creencias desde un dominio específico del conocimiento. Finalmente, presentamos algunos resultados científicos, que a juicio de los que nos acompañan en esta lectura, se constituirán o no en referentes para futuras investigaciones.

2. Referente teórico

El aprendizaje desde distintas perspectivas teóricas.

Las previsiones sobre la posibilidad y necesidad de orientar la enseñanza hacia el desarrollo de la actividad mental superior, es decir, centrar cada vez más el proceso en el sujeto que aprende, sugeridas desde la comprensión del origen y desarrollo del conocimiento humano, ha tomado cuerpo en una variedad de propuestas que bajo los nombres genéricos de modelos o programas se plantean como objetivo general enseñar a pensar. Esta tendencia en un sentido resulta revolucionaria, sin embargo, cada grupo de programas o modelos conceptúan de manera diferente la naturaleza de las actividades cognitivas que hacen al sujeto más competente.

El estudio del aprendizaje en la psicología ha estado sujeto a diversos cambios en su conceptualización. En su decursar histórico ha sido entendido desde diversas posiciones teóricas y metodológicas.

Los preformistas constituyen la primera concepción epistemológica que se centra en el término aprendizaje. Su primer representante, Platón, en el siglo IV a.n.e, asume el *aprender* como la acción que realiza el propio hombre de actualizar lo que siempre ha sabido, aún sin estar consciente de ello (partiendo de que el conocimiento es eminentemente innato). Esta teoría se sustenta, según Fodor (1986), en la existencia de módulos que están encapsulados y son cognitivamente impenetrables, con lo que anula

toda posibilidad al hombre de generar conocimientos realmente nuevos, pues todo conocimiento existe previamente larvado en un conocimiento precedente.

Los empiristas, representados en un primer momento por Aristóteles, asumen posturas contrarias a la corriente anterior, defienden la idea de que el conocimiento “es sólo un reflejo de la estructura del ambiente, y por tanto, aprender es la capacidad de reproducir la información que recibimos” (Rodríguez-Mena, 2003, p.11), reconociendo la importancia de la relación con la realidad objetiva y su representación en la psiquis del sujeto.

De los trabajos de Pavlov sobre el condicionamiento en animales, se deriva el conocido concepto de “condicionamiento clásico”, “condicionamiento pavloviano” o “condicionamiento respondente”, el cual de acuerdo con Hilgard (1961), constituye uno de los descubrimientos científicos de gran importancia para el desarrollo de la ciencia psicológica.

Por su parte Thorndike identificó el aprendizaje por ensayo y error como el modo más característico de aprender de los seres humanos y los animales, luego prefirió llamarlo “aprendizaje por selección y conexión”.

Todas las tendencias citadas dieron paso al surgimiento de la “Primera Gran Fuerza de la Psicología”: el conductismo, considerada por muchos como la primera escuela psicológica que define el término aprendizaje, con fuerte influencia como tendencia dentro de las prácticas psicopedagógicas de la época y con mantenida vigencia en el desarrollo actual de muchos profesionales. Sus presupuestos abordan la investigación educativa desde el positivismo. Conciben el aprendizaje como una adquisición de respuestas que se emiten en contextos controlados, extrapolando a situaciones de enseñanza y aprendizaje los resultados obtenidos en otras áreas de la Psicología. En este modelo se define el aprendizaje como un cambio observable y permanente de la conducta y a la enseñanza como disposición de contingencias de reforzamiento que permite acelerar el aprendizaje (Skinner, 1970). Las técnicas y procedimientos de enseñanza-aprendizaje lo constituyen el reforzamiento y la programación instruccional. El reforzamiento es visto como una recompensa o reconocimiento de que el alumno ha ejecutado algo satisfactoriamente, a través de la actividad de este se provoca una acción reforzadora de las contingencias del medio, por lo que el afrontamiento al aprendizaje se sustenta en un rol pasivo.

Superponiéndose al modelo Clásico - Experimental, surge entre los años 40 y 60, el modelo Comportamental - Experimental (Skinner 1970). Los postulados de que parte este modelo son muy semejantes a los del modelo anterior, pues supone igualmente que

el aprendizaje es el resultado de la asociación entre estímulos y respuestas. Sin embargo, existen algunas diferencias: las respuestas deberán establecerse siempre en términos de objetivos operacionales y de aprendizaje, conocidas las aptitudes que se necesitan, se propondrán las tareas en función del repertorio conductual disponible, es preciso organizar de modo secuencial y en gradiente de dificultad todo el repertorio a estimular y los esfuerzos que aseguren la adquisición de las respuestas (conductas) deseables, variar las contingencias de reforzamiento (refuerzo) de manera que la conducta deseable llegue a instalarse de un modo intrínseco, es decir, llegue a ser un elemento más del repertorio conductual que se desea adquirir (Barca, Peralbo y Brenlla, 2004).

En resumen, los representantes de este modelo pretenden establecer las leyes generales del aprendizaje; explicar y controlar el comportamiento a través de la manipulación de estímulos. Por consiguiente las principales restricciones de ambos modelos al intentar abordar el proceso de enseñanza y aprendizaje consisten en que los conductistas tanto como los experimentalistas sólo retoman del proceso aquellas variables de manipulación externa del aprendizaje, o sea, que desde el propio proceso de enseñanza y una vez conocidos y controlados los inputs informativos pretenden modificar o extinguir determinadas respuestas (outputs).

En ambas tendencias se obvia la implicación activa del aprendiz en el proceso de aprendizaje y de manera general se destacan aquellos elementos relacionados con el proceso de enseñanza propiamente dicho.

Con relación a las críticas que como corriente poseen los diferentes exponentes del conductismo, Rodríguez-Mena (2003, p. 13) apunta que

...el hecho de reducir las investigaciones del aprendizaje a las relaciones extrínsecas entre estímulos y respuestas (...), limita el análisis del asunto solamente a lo observable, le resta dinamismo y autonomía al sujeto en su propio proceso de aprendizaje, al no ubicarlo en función de sus mecanismos internos, lo cual permitiría que los conocimientos fuesen más duraderos que las asociaciones pasajeras. Por tanto, su validez es restringida y no puede aceptarse en modo alguno que este sea el mecanismo explicativo universal del aprendizaje. Sus mayores contribuciones están en la comprensión de los fenómenos de adquisición, retención, extinción y transferencia de determinados tipos simples de aprendizajes o de componentes importantes de todo proceso de aprendizaje.

Autores como Pozo (1992) defienden que tras los dos enfoques epistemológicos: preformistas y empiristas, surge como nueva postura teórica: el constructivismo, la cual reconoce la psicología genética de Piaget como su origen y se distingue de las anteriores en los saltos cualitativos que da en cuanto a la comprensión del aprendizaje humano, visto el conocimiento como una construcción personalizada de esa realidad con la que interactúa, siempre partiendo de sus experiencias y acomodando las nuevas ideas. Se resalta una vez más el papel de la experiencia en el aprendizaje pero esta vez desde una postura más activa por parte del sujeto en la propia actividad. No obstante, a pesar de sus aportes, esta postura teórica continúa dejando al margen de su contexto, al propio individuo.

Estas tres posiciones epistemológicas referidas anteriormente: Preformismo, Empirismo y Constructivismo, son abordadas por otros autores de manera diferente a la hora de estructurar y agrupar dichas corrientes. Tal es el caso de Casas, Martínez, González y Peña (2008), los cuales hacen referencia a dos amplias teorías que agrupan diversas corrientes como son las Teorías asociacionistas (conductismo con sus dos vertientes: condicionamiento clásico y condicionamiento instrumental u operante) y las Teorías mediacionistas (cognitivismo, constructivismo y enfoque histórico-cultural).

Las teorías comprendidas en el llamado paradigma del "procesamiento de la información" intentan entender, precisamente, cómo funciona el intelecto y también se hacen eco del papel de la experiencia en el aprendizaje. Con la llegada de esta, como bien refiere Guillén (2009), se evidencia cada vez con mayor fuerza, la tendencia de teorías psicológicas y modelos de aprendizaje interesados en los procesos internos, es decir, en el cómo el sujeto codifica, almacena, recupera y combina la información para dar respuestas adaptadas a las exigencias del ambiente, prestando atención en la búsqueda que este realiza y a la evaluación de las alternativas respecto a la meta (Flavell, 1987; García, Pérez y Clemente, 1993; Ríos, 1991, citados en Guillén, 2009).

Por su parte Herrera (1992), alude que el conductismo, tras dominar con su teoría durante los primeros 50 años del siglo pasado, entra en crisis por su enfoque reduccionista al abordar la psiquis y es, entonces, que ocurre la irrupción de la Psicología Cognitiva, la cual según el propio autor: "se encarga del estudio de la recepción, procesamiento y fijación, creación y utilización de la información en todos los procesos psíquicos" (p. 9). Destaca el valor práctico de la Psicología Cognitiva para la esfera educacional, la cual "alcanza todos los niveles y formas de enseñanza y no se limita a explicar cómo el hombre aprende, sino también cómo desarrolla sus potencialidades psíquicas, cómo desarrolla sus procesos psíquicos" (p. 15). Dentro de

las tendencias actuales en el desarrollo de esta corriente teórica, se reconocen como enfoques cognitivos la epistemología genética de Jean Piaget y la escuela histórico-cultural de S. L. Vygotski.

Jean Piaget, destaca el papel esencial del aprendizaje producto de la experiencia, pero no como réplica de esa realidad, sino como construcción del conocimiento por el propio hombre destacándose un marcado énfasis en el papel dinámico del sujeto para aprender de la experiencia, pues el aprendizaje no solo depende de tener conocimientos previos a la experiencia dada (asimilación en términos de Piaget, 1950), que varían de acuerdo con las contingencias de refuerzo (Skinner, 1970); sino que lo definitorio es la activación de los procesos mediante los cuales esos conocimientos cambian (acomodación, según Piaget, 1950). Hay una reestructuración del conocimiento más que una sustitución (Rodríguez-Mena, 2003, p.13).

Uno de los grandes aportes del precursor de esta nueva base epistemológica, fue concebir el conocimiento como proceso y no como estado, considerándolo producto de la acción de la interacción del individuo con su entorno, espacio en el que el hombre construye su propio conocimiento.

Por su parte, la escuela Histórico Cultural creada por Vigotsky, rescató la comprensión del hombre como ser social, y por tanto, la naturaleza social de todos los fenómenos y procesos que concurren en él, se señala entonces que los aprendizajes no pueden darse al margen de las interacciones sociales. Un elemento esencial lo constituye su comprensión del medio pero no como contexto natural (como lo considera Piaget), sino con un contenido social y cultural.

El aprendizaje es explicado por Vigotsky (1997) a partir de la formación de las funciones psíquicas superiores en la infancia, donde este adquiere un carácter eminentemente social, su concepción se refleja en la denominada ley genética general del desarrollo cultural, en la cual expone que: "Toda función en el desarrollo cultural del niño aparece en escena dos veces, en dos planos; primero en el plano social y después en el psicológico, al principio entre los hombres como categoría intersíquica y luego en el interior del niño como categoría intrapsíquica" (p. 150)

Desde la postura vigotskiana se asume entonces que el aprendizaje tiene una naturaleza eminentemente histórico-social, no nacemos con conocimientos innatos como refieren los preformistas, aprendemos a aprender en la interacción social, pero no como entes pasivos ante los estímulos del medio, sino como seres capaces de transformar el entorno y decidir cómo interactuar con él.

Su teoría centra los esfuerzos en la explicación de los procesos de aprendizaje en el hombre, a los cuales alude como la historia del desarrollo cultural de este. Las categorías medulares de su concepción intentan explicar los mecanismos a través de los cuales el hombre internaliza, se apropia de conocimientos heredados culturalmente que luego personaliza pero que, aún así, no pierden totalmente su carácter social.

Todos los términos trabajados por los diferentes enfoques epistemológicos analizados hasta aquí, encierran puntualmente las principales categorías que sustentan al aprendizaje como concepto. Identificarnos con uno u otro postulado, permitirá situarnos desde una postura teórico-metodológica coherente, para la mejora de las prácticas escolares, reconociendo las variables que intervienen para la comprensión de esa realidad socioeducativa.

Con este propósito, es que resaltamos el valor de la psicología cognitiva para la comprensión del aprendizaje desde la perspectiva del alumno.

La comprensión del aprendizaje desde la perspectiva del alumno.

Los cognitivistas asumen que el aprendizaje depende principalmente de la manera en que el estudiante integra la información ofrecida por el medio con la almacenada en su memoria. Se considera que el estudiante procesa la información para luego aplicarla, con cierta independencia de la forma en que el profesor la presenta (Barca, 1999).

En este sentido se presentan dos posturas: una, que concibe al aprendizaje como la simple adquisición de conocimientos, donde lo más importante radica en identificar cuánto aprende el estudiante, sin tener en cuenta el control que éste tiene sobre su aprendizaje. La otra perspectiva avala que el estudiante tiene un rol activo en la adquisición de su conocimiento, pues lo construye a partir de sus experiencias previas, las cuales le permiten interpretar la información y darle sentido y significado a lo que está aprendiendo (Beltrán, 1995).

Al considerar al estudiante desde la última perspectiva se entiende su papel activo en la adquisición del conocimiento, además de señalar que el aprendizaje no es un proceso simple de incorporación de la información en la memoria para luego retomarla, sino que requiere la comprensión de los contenidos. Al respecto Barca (1999) apunta que el aprendizaje “va a estar mediatizado por una serie de variables que es preciso conocer para su adecuado tratamiento, con el fin de lograr que el aprendizaje ocurra realmente en las mejores condiciones posibles” (p. 10). De esta manera las variables que intervienen pueden ser: de carácter personal (ideas, percepciones, habilidades, motivaciones, intereses), contextual y conductual.

Entre todas las variables que intervienen en la adquisición del conocimiento y el aprendizaje, especial lugar ocupan las de orden personal pues representan todo aquello que el estudiante aporta a la situación de aprendizaje. Desde este punto de vista “el aprendizaje es el 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, 2001).

Esta perspectiva, centrada en el propio alumno, considera muy importante la comprensión de las experiencias de aprendizaje de este. Según Beltrán y Bueno (1995, p. 159) “si se quiere comprender el aprendizaje y lo que se aprende, habría que estudiarlo desde el punto de vista del estudiante”. También Klatter, Lodewijks y Aarnoutse (2001), plantean que “para responder a las demandas de una moderna sociedad de información, los individuos tienen que aprender a ser independientes y autorregulados y enfocar el aprendizaje de manera que sean constructores activos de su propio conocimiento” (p. 486).

Tomando en cuenta la importancia del análisis desde la opinión del estudiante para la comprensión del aprendizaje surgen dos líneas de estudio la fenomenográfica y la metacognitiva. Es importante destacar que dichas líneas de investigación son el resultado de las investigaciones llevadas a cabo por William Perry (1968) sobre las experiencias de aprendizajes de estudiantes universitarios (Rodríguez, 2005).

La línea fenomenográfica se desarrolla fundamentalmente en Europa y Australia. Ella se encarga de estudiar la interpretación que hacen las personas de la realidad, es decir, cómo estas perciben y asumen la información que les es ofrecida desde el medio externo. Específicamente estudian las concepciones y enfoques de aprendizaje de los estudiantes determinando el significado de lo que aprenden y los métodos que utilizan para aprender (Marton, 1981; Marton y Saljo, 1976, Marton et al., 1993; Dart, Burnett, Purdie, Boulton-Lewis, Campbell y Smith, 2000).

La línea metacognitiva se desarrolla en Estados Unidos y se centra en el estudio de las creencias acerca del conocimiento y el aprendizaje o creencias epistemológicas (Ryan, 1984; Schommer, 1990, 1993, 1994, 1998). Ambas líneas han descrito el cambio que, como consecuencia del progreso de los estudiantes en sus estudios, se produce en las variables mencionadas, así como la influencia de éstas sobre el rendimiento académico (Rodríguez, 2005).

Resumiendo las ideas esenciales que venimos abordando reconocemos que en el marco de la perspectiva cognitiva, la epistemología es una importante área de

investigación que permite comprender mejor cómo los individuos entienden y justifican el conocimiento y cómo ello puede afectar al aprendizaje (Hofer, 2000). Schommer (1990, 1993) considera, que los individuos tienen un sistema de creencias acerca de cómo es y cómo se adquiere el conocimiento, el cual resulta de gran importancia para comprender mejor el aprendizaje. En palabras de Hofer (2000), las creencias epistemológicas han mostrado su influencia en la comprensión y el rendimiento académico. También, como exponen Buehl y Alexander (2001) puesto que el conocimiento académico se adquiere principalmente en el contexto escolar, las creencias de los estudiantes acerca del conocimiento académico pueden estar afectadas recíprocamente por otros sistemas de creencias como son el aprendizaje o la enseñanza.

Orientados por las necesidad de estudiar el aprendizaje desde la perspectiva del alumno, se considera interesante estudiar las posibles relaciones entre las creencias epistemológicas en dominios específicos del conocimiento y el rendimiento académico, con el fin de obtener una mayor comprensión sobre el aprendizaje en estudiantes de secundaria básica.

El estudio de las creencias epistemológicas en dominios específicos del conocimiento no presenta antecedentes en el contexto cubano. Aunque se reconoce el estudio de Morell, M. (2012), donde se establece la relación entre las creencias epistemológicas, las estrategias metacognitivas y el rendimiento académico en estudiantes universitarios (Mendoza y Vizcaino, 2012).

Creencias Epistemológicas. Antecedentes y conceptualización.

A partir de los trabajos de Perry (1968,1970) numerosos autores se interesan por el tema de las creencias epistemológicas. Ellos plantean inicialmente que las creencias del estudiante acerca de la naturaleza del conocimiento y del aprendizaje, creencias epistemológicas, forman parte del mecanismo subyacente de la metacognición (Ryan, 1984; Schoenfeld, 1988; Schommer. 1990, Schommer, Crouse, Rhodes, 1992; Hofer y Pintrich, 1997).

En este sentido se agrupan distintos autores que representan posturas diferentes destacándose tres áreas fundamentales en el estudio del desarrollo de las creencias epistemológicas (Pajares, 1992; Schommer, 1994; Hofer y Pintrich, 1997).

La primera área de investigación se interesó por indagar cómo los individuos interpretan sus experiencias educativas. Sus principales autores fueron Perry (1970), Belenky, Clinchy, Goldberger y Tarule (1986) y Baxter (1992).

La segunda área se centra en estudiar la relación entre las creencias epistemológicas y su influencia en el pensamiento y los procesos del razonamiento. Incluye los trabajos sobre el modelo de juicio reflexivo, King y Kitchener (2002) y el modelo de razonamiento argumentado, Kuhn (1999).

La tercera aborda temas que relacionan las creencias epistemológicas con aspectos del aprendizaje y se encuentran entre sus principales representantes Ryan (1984) y Schommer (1990) defendiendo su tesis sobre el sistema de creencias epistemológicas.

➤ Los estudios de William Perry.

Los primeros estudios sobre el desarrollo epistemológico se le atribuyen a William Perry durante los años 1968, 1970. En sus trabajos con estudiantes universitarios Perry se refirió a las creencias epistemológicas, señalando que las mismas transitaban por momentos diferentes en sus estudiantes. Este autor percibió que durante los primeros años de universidad el conocimiento era visto como conceptos simples, ciertos y que radicaban en la autoridad. Sin embargo, al finalizar la carrera y transitar por situaciones de aprendizaje distintas, los estudiantes eran más propensos a considerar la complejidad del conocimiento, su dinamismo y su producción a través del razonamiento que podía incluir ideas contrapuestas (Rodríguez, L. 2005).

En este sentido Rodríguez, L. (2005) destaca que el principal aporte de Perry radica en entender que las posiciones epistemológicas de los estudiantes variaban a medida que avanzaban en la carrera. Determina que este cambio iba desde posiciones dualista, durante los primeros años, a relativistas al final de la carrera. Lo cual incluye una transformación en el pensamiento considerando el conocimiento desde una visión más racional, personal y autónoma.

La obra de Perry tuvo un gran impacto en los investigadores que abordaron esta temática. La misma se destaca como cimiento sólido en el estudio de las creencias epistemológicas o perspectiva metacognitiva, y también permite sentar las bases a los estudios sobre las concepciones epistemológicas en la perspectiva fenomenográfica.

Además, Perry señala de modo incipiente algunas ideas acerca de las creencias que luego son retomadas por Schommer y replanteadas desde el paradigma multidimensional. Ejemplo de ello lo constituyen sus creencias acerca de la estructura del conocimiento (conocimiento simple - complejo), su certeza (conocimiento cierto - tentativo y contextual) y sus fuentes (autoridad omnipresente - razonamiento) (Morell, M, 2012).

➤ Modelo de Juicio Reflexivo, King y Kitchener.

Los estudios de este modelo se centran en cómo los estudiantes comprenden los procesos del conocimiento y las vías que utilizan para explicar sus creencias. El nombre de este modelo indica al juicio reflexivo como el resultado último y el punto final para analizar el razonamiento y la habilidad para evaluar las justificaciones sobre el conocimiento (como se cita en Rodríguez, 2005).

Los autores asumen el estudio de la epistemología personal manifestando que las concepciones individuales sobre el conocimiento y su adquisición no son estimables a simple vista. Por tal razón los investigadores emplean el análisis de problemas mal estructurados que le permitan al sujeto ser consciente de sus propios juicios. Para llevar a cabo el análisis de los datos se consideró el carácter absoluto o relativo de los juicios.

Como resultado Hofer y Pintrich (1997) propusieron una serie de etapas que se pueden condensar en tres niveles de juicio: pre-reflexivo, cuasi-reflexivo y reflexivo. En el nivel de juicio pre-reflexivo los individuos no son dados a percibir que algunos problemas no tienen respuestas correctas. En el cuasi-reflexivo aparece cierta consciencia de la incertidumbre, revelando que todo se puede conocer con certeza; mientras que en la última etapa el sujeto es totalmente consciente de que el conocimiento es construido activamente y debe ser entendido en su contexto (Morell, 2011).

En esta investigación se evidencia la intención de conocer qué opinan los sujetos acerca de la certeza del conocimiento y qué justificación ofrecen al respecto. La certidumbre es entendida como la capacidad de contextualizar el conocimiento según se tuvo presente en los estudios de Perry. Los niveles de juicios tienden a la reflexión y con ella el individuo se percata de que el conocimiento no es absoluto sino incierto porque debe entenderse en su contexto. El cambio que se produce en las creencias acerca de la certeza del conocimiento se refleja en la dimensión estabilidad o certeza del conocimiento, que constituye parte del sistema de creencias epistemológicas.

➤ Las contribuciones de Schoenfeld.

Los estudios realizados por Schoenfeld (1983) y Ryan (1984) no llegaron a postular modelos teóricos pero sus aportes fueron muy valiosos en las investigaciones sobre la epistemología personal.

Schoenfeld extrajo de su experiencia en el trabajo con estudiantes algunas conclusiones muy ilustrativas de las creencias acerca de las matemáticas. El autor

señala que las fuentes de información fueron la observación a los estudiantes resolviendo problemas geométricos en el aula y las entrevistas en las que expresaron lo que sentían sobre la tarea que desempeñaban. Refiere que muchos estudiantes de secundaria creen que los matemáticos nacen con la habilidad para las matemáticas y que los problemas de este tipo no deben tardar más de 12 minutos en resolverse (Schommer, Brookhart y Hutter, 2000).

En opinión de Schommer (2004), Schoenfeld es el "precursor de las creencias sobre la habilidad de aprender" y "el precursor de la creencia en la velocidad del aprendizaje" pues este autor junto a otros investigadores, como es el caso de Dweck y Leggett que realizaron importantes hallazgos en el campo de la epistemología personal.

Los trabajos de Dweck y Leggett (1988, citado en Schommer-Aikins, 2004) aportaron mayor soporte a la idea de que las creencias sobre las habilidades para aprender son críticas en el proceso de aprendizaje. Dicha investigadora encontró que los estudiantes que creen que la habilidad para aprender es fija al nacer manifiestan un comportamiento más indefenso en el enfrentamiento a las tareas difíciles, por su parte los estudiantes que consideran que esta habilidad es desarrollada tienden a utilizar varias estrategias y a persistir en la búsqueda de la solución (Morell, 2011).

La obra de Schoenfeld abarca también ideas relacionadas con las creencias sobre las fuentes del conocimiento. Su experiencia le permitió identificar que los estudiantes consideraban que la fuente del conocimiento es depositada en la autoridad omnisciente. Siendo esta creencia, en opinión de Schommer-Aikins (2004), "un nexo con las creencias del aprendizaje". La autora refiere que las percepciones que Schoenfeld recogió de sus estudiantes sobre la figura de la autoridad matemática omnisciente, están relacionadas con las creencias sobre el aprendizaje, porque estas figuras son vistas como expertos dotados (determinante del aprendizaje) que aprenden rápido (velocidad del aprendizaje) (Morell, 2011).

➤ El aporte metodológico de Ryan M. P. para el estudio de las creencias.

Por su parte, Ryan (1984) considerando las ideas de Perry desarrolla su investigación con el objetivo de comprender la metacognición. Para ello aplica una escala de dualismo, en la que relaciona la metacognición con algunas creencias epistemológicas abordadas por Perry. Su estudio le permitió centrarse en las creencias sobre el conocimiento absoluto o contextual, es decir, las creencias en el conocimiento dualista o relativista. Entre sus resultados establece que los estudiantes que veían el

conocimiento desde la perspectiva dualista creían con mayor frecuencia que la manera de comprobar el aprendizaje de un contenido era a través de la reproducción de una lista de datos. Sin embargo, los estudiantes que tenían una visión relativista creían que sólo se podía demostrar que algo había sido aprendido relacionando las ideas y aplicándolas a la realidad (Morell, 2011).

La obra de este autor aborda algunos presupuestos acerca de la estructura del conocimiento que fueron retomados después en otras investigaciones. De esta manera, Ryan refleja cómo el estudiante va estructurando el conocimiento de manera simple o compleja, es decir, creyendo en el éxito de listar hechos o de relacionar ideas para apropiarse del conocimiento y alcanzar el aprendizaje. Asimismo se presentan ideas en los estudiantes como en la obra de Schoenfeld acerca de la certeza del aprendizaje, lo cual avala la necesidad de considerar estas creencias en la epistemología personal.

El aporte más significativo de Ryan trasciende los aspectos ya estudiados en el plano teórico pues fue realizado en el plano metodológico. Este autor introduce en sus estudios una corta escala Likert que es idónea para estos objetivos ya que tanto Perry como varios de los investigadores que antecedieron (Schoenfeld, King y Kitchener, Magolda, Belenky) habían utilizado métodos como las entrevistas y la observación con densas descripciones de las respuestas de los sujetos (Schommer-Aikins, 2004).

Finalmente, como se puede apreciar, los estudios sobre la epistemología personal han estado matizados por una gran variedad terminológica. Perry utilizó el término de posiciones epistemológicas (*epistemological position*) en 1970. Algunos importantes seguidores de su obra tales como King y Kitchener con el Modelo de Juicio Reflexivo (1994) se refieren a Juicio reflexivo (*reflective judgment*). Baxter Magolda, con el Modelo de Reflexión Epistemológica (1992) acuña el término de reflexión epistemológica (*epistemological reflection*) y el Modelo de Razonamiento Argumentativo de Kuhn (1999) asume el razonamiento argumentativo (*argumentative reasoning*) respectivamente. Belenky y su equipo propusieron el concepto de formas de conocer (*way of knowing*), Ryan estudió los estándares epistemológicos (*epistemological standards*) y Schommer las creencias epistemológicas (*epistemological beliefs*). Así pues, estas y otras nomenclaturas son empleadas desde la epistemología personal. La inclusión del término de creencias corresponde a Marlene Schommer en 1990. Tal como argumenta la autora: "El razonamiento detrás de esto fue que la Epistemología Personal parece tener varias características que son típicamente atribuidas a las creencias, en general" (Schommer-Aikins, 2004).

Marlene Schommer a partir de los estudios de Perry y analizando las investigaciones que se venían dando en este sentido, propuso una reconceptualización de las creencias epistemológicas, señalando el carácter multidimensional de las mismas y dando origen así a dicho paradigma. Aunque reconocemos el valor del Paradigma multidimensional así como la definición de creencias epistemológicas que aporta, no podemos desconocer la variedad terminológica con que ha sido asumida, en este sentido aportamos algunas reflexiones.

Variedad terminológica de las creencias epistemológicas.

A pesar de la popularidad del término creencias epistemológicas, el concepto no parece estar bien clarificado. Con frecuencia se han utilizado términos que son entendidos como sinónimos de creencias: ideas, percepciones, pensamiento, teorías implícitas, concepciones, actitudes... la comunidad investigadora no ha sido capaz de especificar una definición debido al hecho de haber sido estudiadas desde distintas disciplinas. Esta situación ha propiciado una gran variedad de significados y planteamientos teóricos distintos con respecto a su naturaleza y función (Pajares, 1992; Hofer y Pintrich, 1997; Hirsjärvi y Perälä-Littunen, 2001). Tampoco parece existir acuerdo sobre sus límites, en términos de qué puede incluirse o ser excluido como parte de ellos. Como Hofer (2000, p. 379) indica, "se necesitan más investigaciones que aclaren el concepto como base para realizar estudios empíricos".

Leder, Pehkonen y Törner (2002, p. 21) aducen que "es crucial para la comunicación constructiva entre los investigadores así como entre estos y los profesores que las diferentes creencias sean definidas sin ambigüedad y que se explique claramente su influencia en el aprendizaje y en la solución de problemas".

Algunos investigadores como Hirsjärvi y Perälä-Litunen (2001) han revisado el concepto de creencia y reconocen que, aunque el término no es fácil de definir, numerosos investigadores en distintos ámbitos se han interesado por él. En su revisión, han recogido diversas definiciones del término.

Para Rokeach (1968, p. 113), "las creencias son proposiciones simples, conscientes o inconscientes, inferidas de lo que dice o hace una persona, que surge precedida por la frase "yo creo...".

En la revisión de los modelos de creencias epistemológicas que ofrecen Hofer y Pintrich (1997) se plantean una serie de problemas generales relacionados con la definición. Algunos modelos, por ejemplo, entienden que las creencias epistemológicas están organizadas como estructuras cognitivamente desarrolladas (King y Kitchener,

1981); para otros investigadores, sin embargo, no están organizadas por estadios o niveles pudiendo existir en la persona distintos grados o tipos de creencias y afectar a sus procesos cognitivos (Ryan, 1984; Schommer, 1990).

Otro de los aspectos que analizan estos autores se refiere a las diferencias entre los procesos de conocer y los procesos generales de pensamiento y razonamiento. Entienden que las creencias acerca del aprendizaje, la inteligencia y la enseñanza están relacionadas con las creencias epistemológicas y que los procesos generales de pensamiento y razonamiento están más relacionados con el pensamiento epistemológico. Consideran que esta cuestión es muy importante pero ha recibido poca atención por parte de los investigadores. Según ellos (Hofer y Pintrich, 1997, p. 117), "distinguir entre creencias epistemológicas y procesos de pensamiento y razonamiento, ayudaría a saber más acerca de la naturaleza de esos constructos y la relación entre ellos".

También ha habido confusión a la hora de distinguir entre creencias y conocimiento, pues, sobre todo en el campo educativo, han sido términos usados de forma indistinta (Pajares, 1992; Hofer y Pintrich, 1997). Leder et al. (2002, p. 21) revelan que "las formas en las que los investigadores implícita o explícitamente definen las creencias, las diferentes categorías que reconocen y las formas de percibir su relación con el conocimiento, son elementos que influyen en los métodos que usan y las conclusiones a las que llegan".

Algunos autores (Nespor, 1987; Fenstermacher, 1994) distinguen ambos conceptos y sugieren que las creencias tienen una influencia más fuerte que el conocimiento en determinar cómo los individuos organizan y definen los problemas, además de que predicen mejor la conducta. Sin embargo, asignan al conocimiento un estatus epistémico mayor que a las creencias y con más capacidad para ser justificable.

Sin embargo, Leder et al. (2002) son partidarios de considerar que ambos constructos están relacionados y argumentan que

es obvio que cuando intentamos buscar las relaciones entre lo que piensa y aprende el estudiante, las creencias y el conocimiento operan juntos. La conducta del estudiante al resolver problemas se dirige siempre a lo que ellos creen que es verdad, bien referida al conocimiento o bien a las creencias. Así desde una perspectiva psicológica, las creencias y el conocimiento son constructos relacionados (p. 23).

De hecho, Pajares (1992, p. 309) expone: "En todos los casos es difícil precisar dónde finaliza el conocimiento y dónde empieza la creencia y los autores sugieren que estos constructos son simplemente palabras distintas que significan lo mismo". Igualmente observa que las creencias tienden a incluirse como una categoría dentro del conocimiento. Las creencias tienen, a diferencia de éste último, más componentes afectivos que cognitivos.

Como indican Hofer y Pintrich (1997, p. 112)

en el contexto de los modelos epistemológicos, esta distinción se aplicaría a modelos que se centran en los razonamientos y su justificación para el pensamiento epistemológico (King y Kitchener, 1994), en contraste con los modelos que describen las creencias epistemológicas como creencias relativamente poco evaluadas o suposiciones (Schommer, 1994).

Por su parte, Leder et al. (2002, p 23) aclaran: "Desde la perspectiva epistemológica, las creencias son un constructo individual, mientras que el conocimiento es esencialmente social. El conocimiento requiere una condición de verdad. La creencia se refiere a lo que se cree que es verdad".

De cualquier modo, por su importancia, el estudio de las creencias resulta determinante para entender mejor cómo se aprende (Buendía, 1999, Pajares, 1992).

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, reconocemos que la definición que ofrece Shommer (1990) aporta una visión más integral que las que hemos venido abordando: las creencias epistemológicas son "el sistema de creencias que posee el individuo acerca de la naturaleza del conocimiento y el aprendizaje, las cuales son relativamente independientes entre sí" (p. 499).

Sus estudios revolucionaron los conceptos que hasta el momento manejaba la comunidad científica, al abordar las creencias de manera unidimensional. Marlene Schommer ofreció un salto cualitativo en la investigación sobre la construcción del conocimiento pues destaca que este proceso ocurre en el contexto del aprendizaje y que necesariamente hay una relación entre ellos.

En este sentido, su propuesta apunta a la perspectiva de que el estudio sobre la naturaleza del conocimiento proviene tanto del sujeto que lo construye como de los motivos, situaciones, contextos en los que se construye. Refiere que el estudiante puede tener más de una creencia, pues estas son independientes entre sí aunque forman parte de un sistema que las relaciona. Su construcción mediada por el contexto y las

características personológicas hacen que puedan presentarse creencias ingenuas y sofisticadas sin alcanzar los extremos en todas las creencias. Este desarrollo asincrónico es posible desde la comprensión del sistema en una constante interacción con el contexto y la cultura en la que está inmersa la persona y permite establecer relaciones entre éstas y otros procesos específicos en el aprendizaje.

En este sentido Schommer (1990) delimita cinco dimensiones para el estudio de las creencias epistemológicas, entendidas desde creencias ingenuas: Creencia en el conocimiento simple (Dimensión: estructura del conocimiento), se refiere a la creencia en el conocimiento simple y aislado en oposición a la creencia en el conocimiento complejo y estructurado; Creencia en el conocimiento cierto (Dimensión: certeza o estabilidad del conocimiento), se refiere a la creencia en el conocimiento cierto, absoluto e inmodificable en oposición a la creencia en el conocimiento tentativo, contextual y cambiante; Creencia en el aprendizaje innato (Dimensión: determinantes del aprendizaje) se refiere a la creencia en el aprendizaje innato en oposición a la creencia en el aprendizaje adquirido y controlado; Creencia en el aprendizaje rápido (Dimensión: velocidad para la adquisición del aprendizaje), se refiere a la creencia en el aprendizaje rápido, tipo "todo o nada" en oposición a la creencia en el aprendizaje lento y sistemático; Creencia en la autoridad omnisciente (Dimensión: fuentes del conocimiento), se refiere a la creencia en el conocimiento depositado en la figura de la autoridad en oposición a la creencia en el conocimiento producido por la observación y el razonamiento.

Una vez identificadas estas creencias acerca del origen, la certeza, la velocidad y determinantes del aprendizaje, Schommer explica su papel primordial en el estudio del aprendizaje. En opinión de la autora "Aunque identificar las creencias múltiples fue importante en la investigación de un sistema de creencias epistemológicas, relacionar creencias epistemológicas con aspectos únicos del aprendizaje fue esencial" (Schommer-Aikins, 2002).

La propuesta de Schommer: el paradigma multidimensional, así como todo el debate y variedad terminológica presentado con anterioridad, han ejercido notable influencia en nuestras consideraciones para el estudio de las creencias epistemológicas, por ello, más que aventurarnos a proponer una nueva definición, queremos compartir las interpretaciones realizadas a partir de los estudios llevados a cabo hasta el momento. De esta suerte, mantenemos la visión de sistema y la relativa independencia que poseen las creencias o el sistema de creencias entre sí, que aporta Shommer, pero nuestra visión está más cercana a considerarlas como el

sistema de construcciones culturales-subjetivas que elabora el individuo acerca del origen y naturaleza del conocimiento y el aprendizaje, se estructuran de manera multidimensional y se desarrollan asincrónicamente, la evolución de una no necesariamente implica el desarrollo de la otra, pueden incluso llegar a ser hasta "contradictorias", guardan relación con la experiencia individual así como con el contexto en el que se elaboran" (Vizcaino, 2012, p.10).

Los referentes desde los cuales nos hemos situado para el estudio de las creencias nos han revelado importantes investigaciones con respecto al tema, unas orientadas a la relación de las creencias epistemológicas con variables como la comprensión de textos (Schommer, 1990; 1992; Kardash y Scholes, 1996), los enfoques de aprendizaje (Rodríguez, 2005; Cano, 2005), el rendimiento académico (Schommer-Aikins, Brookhart y Hutter, 2000, 1993) y otras tantas, estrechamente vinculadas al proceso de aprendizaje. Todo ello ha generado gran impacto del modelo entre los investigadores, los cuales reconocen en el mismo una teoría actualizada y cercana a la realidad del estudiante (Hofer y Pintrich, 1997).

Otros estudios relacionan las creencias con el tipo de enseñanza que se reciba, siendo el estudiante un constructor activo o pasivo de su aprendizaje, donde predomina en muchos casos una visión tradicionalista y una enseñanza en la que estudiante es un mero receptor de información (Schommer, 1994). También se desarrollan investigaciones que avalan que la educación puede ser portadora de creencias ingenuas. Schommer (1994) indica que "existe un legado histórico de creencias en un conocimiento simple y cierto, impuesto por la autoridad en campos como la matemática, las ciencias y el arte" (p. 309).

Las investigaciones más recientes en el campo de la epistemología personal consideran la diversidad de aplicaciones que puede tener el estudio de las creencias epistemológicas para la comunidad científica, en especial para la comprensión acerca de cómo se construye el conocimiento y el aprendizaje en las ciencias pedagógicas y psicológicas, además de ofrecer información acerca del tipo de relación entre las variables del aprendizaje y las posibles correlaciones entre más de una de ellas. También se plantea la idea de estudiar las creencias en campos o áreas específicas del conocimiento, lo cual permitiría identificar qué creen y cómo piensan los sujetos sobre cada disciplina académica en particular.

136

Citación del artículo: Vizcaino Escobar, A., Otero Ramos, I., Mendoza González, Z. (2013). Las creencias epistemológicas como alternativa para la comprensión del aprendizaje. *Revista Psicoespacios*, Vol. 7, N. 10, diciembre 2013, pp.117-163, Disponible en <http://revistas.iue.edu.co/index.php/Psicoespacios>

Recibido 11. 08. 2013

Arbitrado 19.09.2013

Aprobado 17.10.2013

Las creencias epistemológicas desde un dominio específico

Muchos de los trabajos realizados en el estudio de los efectos de la epistemología personal se han desarrollado en función de un dominio específico (Hofer, 2002). El dominio dentro de este contexto hace referencia a una disciplina académica. Hofer y Pintrich (1997) discutieron que las disciplinas académicas tienen estructuras diferentes de conocimiento y las creencias epistemológicas necesitan ser consideradas. Más recientemente, otros investigadores han discutido e investigado la especificidad del dominio de las creencias epistemológicas (Baxter Magolda, 1992; Clinchy, 2002; Hofer, 2000; Kardash y Howell, 2000; Schommer-Aikins, 2002).

Por su parte, Clinchy (2002) argumentó que la mayoría de los estudiantes que tienen una inclinación hacia la perspectiva del conocimiento como ciencia prefieren contenidos como las matemáticas, mientras que otros se centran en el subjetivismo y se inclinan por contenidos de humanidades. Dentro del modelo Epistemológico de Reflexión Transaccional, los estudiantes tienen tendencia a mirar el conocimiento como cierto en las áreas de matemáticas y ciencia, pero perciben el conocimiento como incierto en áreas como las humanidades y la sociología (Baxter Magolda, 2002, citado en Steiner, 2007).

En los estudios realizados por Hofer (2000), también se encontró que los estudiantes universitarios en primer año miraron el conocimiento en la ciencia como más cierto que el conocimiento en la psicología. Adicionalmente, Hofer (2002) refiere que los estudiantes usaron conocimiento personal y experiencia de primera mano para justificar el conocimiento en la psicología, mientras que los estudiantes usaron la autoridad y experticia para justificar el conocimiento y la verdad en la ciencia. Además, Schommer-Aikins (2002) explicó que las creencias independientes pueden ser un fenómeno ocurrido debido a la especificidad de dominio.

Por otra parte, Muis (2004) revisó investigaciones de creencias epistemológicas acerca de las matemáticas. La mayor parte de los estudios seleccionados permitieron examinar las diferencias en las creencias entre estudiantes a través de los dominios, lo cual sugiere la formación de creencias diferentes en cada dominio. Por ejemplo, Schoenfeld (1989) encontró que los estudiantes firmemente tendieron a creer en la habilidad innata para matemáticas en comparación con los estudiantes de inglés o Sociología. Stodolsky y Glaessner (1991) también comparan los puntos de vista de los estudiantes acerca de la habilidad innata entre las matemáticas y sociología. Un número representativo de estudiantes creyeron que podrían aprender estudios sociales mientras

137

Citación del artículo: Vizcaino Escobar, A., Otero Ramos, I., Mendoza González, Z. (2013). Las creencias epistemológicas como alternativa para la comprensión del aprendizaje. *Revista Psicoespacios*, Vol. 7, N. 10, diciembre 2013, pp.117-163, Disponible en <http://revistas.iue.edu.co/index.php/Psicoespacios>

Recibido 11. 08. 2013

Arbitrado 19.09.2013

Aprobado 17.10.2013

otros creyeron que podrían aprender matemáticas.

De modo semejante, Buehl y Alexander (2005) señalan que los estudiantes creen que el conocimiento en historia es menos cierto que el conocimiento en las matemáticas. En general, la valoración de la literatura realizada por Muis (2004) revela que las creencias de los estudiantes acerca de las matemáticas pueden ser menos ventajosas para el aprendizaje que sus creencias acerca de otros campos de estudio (Steiner, 2007).

Además, en el estudio de las creencias en el dominio de las matemáticas se destaca la investigación de Steiner (2007), la cual explora los efectos de las creencias epistemológicas personales sobre matemáticas y las creencias acerca de la habilidad para prosperar en matemáticas en el logro de una clase nivelada en la universidad de matemáticas. Su trabajo brinda una visión generalizadora en cuanto a la investigación de las creencias epistemológicas en las matemáticas que es tomado como referente para nuestra investigación.

➤ Las creencias epistemológicas sobre las matemáticas.

La epistemología personal acerca de la educación de matemáticas, históricamente, ha sido llamadas "creencias" (Muis, 2004). Schoenfeld (1983) describió las creencias de matemáticas para abordar las matemáticas y sus valoraciones, trascienden lo puramente cognitivo. Schoenfeld llegó a una conclusión que

Las acciones cognitivas tangibles en nuestros temas experimentales son a menudo el resultado de las creencias conscientemente o inconscientemente mantenidas acerca de la tarea a la mano, el ambiente dentro del cual se colocan las tareas, y la percepción de sí mismo del estudiante, su capacidad para resolver el problema y el ambiente (p. 330).

Muis (2004) expresa que las creencias epistemológicas acerca de las matemáticas guardan una estrecha relación con los componentes de la epistemología personal. Estos componentes incluyen creencias acerca de la naturaleza del conocimiento en las matemáticas y la naturaleza de saber en matemáticas, así como la adquisición del conocimiento.

Además, las creencias sobre la naturaleza del conocimiento en las matemáticas abarcan creencias acerca de la certeza y la simplicidad del conocimiento matemático. Las creencias acerca de la naturaleza del aprendizaje incluyen la justificación del

conocimiento matemático y fuentes de conocimiento. La creencia acerca de la adquisición de conocimiento de matemáticas se refiere específicamente a la velocidad de adquisición del conocimiento matemático. Se incluyen también las creencias que tiene el estudiante sobre la utilidad de las matemáticas, la que se relaciona con la motivación y, consecuentemente, los resultados académicos en matemáticas (Kloosterman y Stage, 1992; Schommer-Aikins et al., 2005). Cada una de estas creencias se integra en el sistema de creencias epistemológicas sobre las matemáticas que son objeto de análisis en la investigación desarrollada por nosotros y que más adelante comentaremos.

Tomando en cuenta que las creencias epistemológicas se forman dentro del contexto educativo, El Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (NCTM, 1989) indica que la creencia en la utilidad y el valor de matemáticas son una meta que los maestros deberían tener para sus estudiantes.

De este modo, las experiencias matemáticas (Cobb, 1986; Garofalo, 1989b) y (NCTM, 1989, p. 233) reportan que, “los maestros implícitamente proveen las experiencias de información y de estructura que forman la base de creencias de estudiantes sobre las matemáticas”. Explicando que si las matemáticas son enseñadas como pedazos aislados de contenidos centrados en la memorización de hechos, las reglas y el dominio de métodos algorítmicos, la creencia que el estudiante construirá será que las matemáticas constan de un conjunto de hechos discretos que rigen los métodos algorítmicos, es decir, una creencia poco desarrollada en que el conocimiento se presenta de manera simple y aislado, cierto y absoluto, depositado en la figura de la autoridad.

A pesar de la naturaleza del ambiente del aula, las creencias dentro del aula muy bien pueden diferir de creencias acerca de las matemáticas aplicadas a las situaciones de la vida real o aún como una disciplina de creatividad, solución de problemas y el descubrimiento (Schoenfeld, 1989). Las creencias pueden limitar las expectativas y los recursos cognitivos y, por consiguiente, afectar las metas y las estrategias que los individuos usan en su comprensión y actividad de matemáticas (De Corte et al., 2002; Mason, 2003; Schoenfeld, 1983).

Otros autores refieren que las creencias epistemológicas acerca de las matemáticas con influencia negativa en la motivación y en la comprensión de los estudiantes son consideradas poco ventajosas para el aprendizaje (Kloosterman y Stage, 1992; Muis, 2004 como se cita en Steiner, 2007).

Por otra parte, las matemáticas en el contexto educativo deben ser consideradas como un conjunto amplio de conceptos, demostraciones y algoritmos que pueden ser utilizados en las situaciones de la vida común. Las creencias poco desarrolladas en las matemáticas imposibilitan la comprensión de la naturaleza de las mismas. Pues impiden entender que la naturaleza de las matemáticas se prolonga más allá de un conjunto de hechos bien definidos, reglas, y métodos (Garofalo, 1989a; Schoenfeld, 1988). La habilidad para comprender matemáticas es semejante a poder “pensar matemáticamente”. Schoenfeld (1988) indicó, “... pensar matemáticamente consiste no sólo dominar con maestría métodos y hechos diversos, sino también en comprender conexiones entre ellos; además consta de poder aplicar el conocimiento matemático formal flexiblemente y significativamente en situaciones para las cuales las matemáticas son apropiadas” (p. 164).

Siguiendo la idea de Schoenfeld sobre la necesidad de “pensar matemáticamente”, Acevedo y García (2000) y Asocolme (2002) han realizado importantes estudios sobre las competencias en matemáticas y el currículo, aportando una visión nueva de las matemáticas como creación humana, como disciplina en desarrollo, provisoria, contingente y en constante cambio. Ello implica incorporar en los procesos de formación de los educandos una visión de las matemáticas como actividad humana culturalmente mediada y de incidencia en la vida social, cultural y política de los ciudadanos.

De esta suerte se hace necesario también incorporar los fines políticos, sociales y culturales a la educación matemática, lo cual implica prioritariamente tomar en consideración el estado actual de la sociedad, sus tendencias de cambio y los futuros deseados, hacia los cuales se orienta el proyecto educativo de las matemáticas. La incorporación de estos fines a la enseñanza de las matemáticas obliga a reconocer que ésta forma parte del sistema de valores compartidos, que tiene fundamentos éticos y que se incardina en una práctica social. Finalmente, se hace necesario pasar de una enseñanza orientada sólo hacia el logro de objetivos específicos relacionados con los contenidos del área y hacia la retención de dichos contenidos, a una enseñanza que se oriente a apoyar a los estudiantes en el desarrollo de competencias matemáticas, científicas, tecnológicas, lingüísticas y ciudadanas.

Si bien reconocemos que estas ideas pueden constituirse líneas directrices del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, aún no se logra que la actitud y disposición para aprender matemáticas esté sustentada en una visión positiva y de comprensión de su utilidad para todos los escenarios sociales. Aún persisten los bajos

rendimientos en esta materia y las creencias sobre la construcción del conocimiento matemático están mediatizadas por vivencias negativas en el aprendizaje de dicha ciencia, asociadas a la idea de que si no posees determinadas capacidades innatas no es posible acceder a ellas.

El interés por el tema y la amplia literatura revisada nos ha puesto de cara a una problemática interesante pero compleja en sí misma, no solo por la diversidad de posturas teóricas que enfrentamos en su abordaje, sino también porque desde el punto de vista metodológico encontramos diferentes instrumentos para su medición.

Para el estudio de las creencias sobre la naturaleza del conocimiento y el aprendizaje inicialmente fueron usados el Cuestionario epistemológico de Schommer (1990), el Inventario de creencias epistemológicas de Schraw et al., (2002) y otros instrumentos (Braten y Stromso, 2005; Chan y Elliott, 2000; Clarebout et al., 2001; Jehng et al., 1993; Qian y Alvermann, 1995). Pero considerando la importancia de estudiar las creencias sobre las matemáticas específicamente, los investigadores diseñaron otros cuestionarios como son: Indiana Mathematics Belief Scales (Kloosterman & Stage, 1992) y Mathematical World Views (Koller, 2001).

Walker (2007), partiendo del análisis de los instrumentos ya conocidos, crea la Encuesta de creencias epistemológicas sobre las matemáticas (EBSM), por sus siglas en inglés. La autora destaca que a pesar de su utilización en el estudio de las creencias, las escalas antes referidas carecen de validez y confiabilidad y revelan el uso de un lenguaje ambiguo, que se presta a decodificaciones múltiples. Esta falta de consistencia de la decodificación puede explicar las incongruencias del instrumento a través de numerosos factores.

Así la Encuesta de creencias epistemológicas sobre las matemáticas (EBSM) consta de 75 ítems. Se refiere a siete dimensiones, entre las que se encuentran: fuente del conocimiento, capacidad innata personal, capacidad innata general, estructura del conocimiento, velocidad de adquisición del conocimiento, certeza del conocimiento y aplicabilidad de las matemáticas al mundo real, basada en las investigaciones publicadas (Schoenfeld, 1989; Schommer, 1990).

Entre las dimensiones planteadas en la encuesta se hallan las cinco dimensiones que conforman el cuestionario epistemológico de Schommer, solo que Walker aborda los determinantes del aprendizaje desde la capacidad innata general y específica al dominio que hace referencia. También incorpora la dimensión aplicabilidad al mundo real, considerando la importancia de dicha materia y el significado de las matemáticas en sus actuales actividades educativas o vocacionales, y en la relación a sus metas

futuras (Fennema y Sherman, 1976). Su evaluación se realiza utilizando una escala Likert de seis puntos, extendiéndose desde 1 (muy fuertemente en desacuerdo) al 6 (muy fuertemente de acuerdo).

La investigación de Walter (2007), constituye un sustento de apreciable valor metodológico para el estudio realizado por nosotros, pues ofrece un instrumento que permite acercarse a las creencias epistemológicas sobre las matemáticas. Además, incorpora la dimensión de aplicabilidad de las matemáticas al mundo real, que posibilita conocer las creencias matemáticas en cuanto a la comprensión, utilización de los contenidos y sus relaciones con la vida misma.

Especial significado tiene para nosotros las relaciones que se establecen entre el rendimiento académico en matemáticas y las creencias sobre la naturaleza del conocimiento y del aprendizaje de las matemáticas de los alumnos que cursan la secundaria básica.

Dimensiones del sistema de creencias epistemológicas sobre las matemáticas que guardan relación con el rendimiento académico en esta materia.

Como se ha señalado con anterioridad, las creencias epistemológicas de los individuos acerca de las matemáticas dentro del contexto de sus experiencias académicas pueden repercutir directa o indirectamente en sus resultados académicos. Las creencias que el conocimiento matemático es absoluto, validado a través de la autoridad, que el aprendizaje es rápido y las matemáticas no son útiles pueden limitar los recursos cognitivos y forjar las formas que los individuos se comprometen en la actividad matemática que finalmente afecta sus logros (Cobb, 1986).

Asimismo el NCTM reportó, "Estas creencias ejercen una influencia poderosa en la evaluación de su habilidad en los estudiantes, en su voluntad para involucrarse en tareas matemáticas, y en su disposición matemática última" (1989, p.233, como se cita en Steiner, 2007).

Asimismo Schommer et al. (1990, 1992, 1993) reconoce que las creencias en el conocimiento cierto, simple y el aprendizaje rápido predicen el rendimiento académico de los estudiantes.

De este modo, una amplia investigación ha revelado una relación negativa entre las creencias poco desarrolladas y el desempeño en la matemática (Muis, 2004). En su estudio Schoenfeld (1989) encontró que los estudiantes tendieron a tener calificaciones más altas mientras menos creían que el éxito depende de la memorización o de métodos graduales directos. De manera similar, Garofalo (1989a) encontró en la escuela

secundaria que cuando los estudiantes creían que casi todos los problemas de matemáticas pueden ser solucionados por la aplicación de hechos, reglas y fórmulas; tuvieron tendencia a acercarse a las tareas matemáticas de una manera mecánica o confiando en la memorización.

Buehl y Alexander (2005) también encuentran que los estudiantes no graduados que creyeron en el aislamiento y certeza del conocimiento tuvieron niveles inferiores de motivación por la tarea. Adicionalmente, el estudio de Mason (2003) de las creencias epistemológicas de estudiantes de la escuela secundaria acerca de las matemáticas, revela que los que creyeron en la importancia de entender los conceptos tuvieron logros más altos que el resto, que no creyeron en la importancia de la comprensión conceptual.

Las investigaciones citadas apuntan igualmente a que las creencias en las fuentes del conocimiento y la naturaleza del aprendizaje también podrían afectar los resultados matemáticos. Szydlik (2000) relató que los estudiantes con fuentes externas no asumen significativamente los conceptos matemáticos. El estudio de Garofalo (1989a) con estudiantes de la escuela secundaria reveló que los que confiaron en la autoridad para su conocimiento matemático nunca cuestionaron las opiniones de sus profesores ni la manera de resolver los problemas. También Buehl y Alexander (2005) encontraron que los estudiantes que creyeron en la autoridad como la fuente principal del conocimiento matemático, hizo que no solucionaran las tareas matemáticas como aquellos que fueron más confiados en sí mismo (Steiner, 2007).

La creencia con respecto a la utilidad de las matemáticas influye en el esfuerzo del estudiante y afecta su aprendizaje matemático (Kloosterman 2002). El estudio realizado por Schommer-Aikins et al. (2005) sobre las creencias de estudiantes de la escuela de ciclo medio muestra que los que creyeron en el aprendizaje rápido tendieron a creer que las matemáticas no son útiles. Los resultados también indicaron que la creencia en el aprendizaje rápido está relacionada con menos tiempo tratando de resolver problemas.

A modo de resumen se destaca que las creencias epistemológicas sobre las matemáticas, poco desarrolladas, se relacionan con rendimiento académico bajo en dicha materia y además con el aprendizaje de manera general. Por el contrario, los estudiantes que tienen creencias desarrolladas obtienen mejores resultados. Lo cual muestra que en los estudios realizados existe una proporcionalidad directa entre las creencias epistemológicas y el rendimiento académico.

Los resultados comentados con anterioridad constituyen antecedentes de nuestro estudio, sin embargo, nuestras interrogantes apuntan a ¿Qué relaciones existen entre las creencias epistemológicas sobre las matemáticas y el rendimiento académico de los

alumnos que cursan la enseñanza media en nuestro país?, ¿Cómo se comporta esa relación?, ¿Pueden las creencias predecir los resultados académicos? Los resultados encontrados permiten ofrecer respuestas a algunas de las interrogantes planteadas.

De modo general, el estudio que a continuación presentamos, pretende contribuir al estudio de la epistemología personal y su relación con aspectos del aprendizaje en nuestro país y específicamente en el caso de los estudiantes de la enseñanza media. Futuras investigaciones deberán profundizar en la relación entre las creencias epistemológicas sobre las matemáticas y el rendimiento académico con el propósito de influir de forma positiva en el mejoramiento de los resultados docentes en los estudiantes. A continuación ofrecemos la perspectiva metodológica que sustenta el estudio y algunos resultados obtenidos.

3. Metodología

La investigación se cimenta sobre el paradigma cuantitativo de investigación científica, con un diseño no experimental. El tipo de estudio es transeccional o transversal (Hernández-Sampieri, Fernández- Collado y Baptista, 2006).

Descripción de la muestra

El universo para la investigación está formado por 2673 estudiantes de 8^{vo} grado del municipio de Santa Clara en el curso escolar 2011/2012. De ellos 230 estudiantes fueron seleccionados al azar, de los cuales 121 representan al género femenino para un 52.6% y 109 al género masculino, lo cual representa un 47.3%. El rango de edad se encuentra entre 13 y 14 años.

Operacionalización de las variables.

Las creencias epistemológicas sobre las matemáticas son exploradas a partir de la encuesta de creencias epistemológicas sobre las matemáticas (versión adaptada para la población de la enseñanza media cubana, en Pulido, 2012).

En cada una de las dimensiones, presentadas a continuación, se tomaron los valores de la media de cada dimensión para determinar cuáles son las creencias epistemológicas sobre las matemáticas en relación a cada una de las dimensiones. Además se tuvieron en cuenta las subdimensiones presentadas como resultado de la investigación, creadas desde las creencias poco desarrolladas y desarrolladas: Fuente

del conocimiento; Certeza del conocimiento; Estructura del conocimiento; Velocidad en la adquisición del aprendizaje; Determinantes del aprendizaje; Aplicabilidad de las matemáticas al mundo real.

Este análisis por dimensiones – subdimensiones permite caracterizar las creencias en los estudiantes en términos de tendencia, entiéndase que si la tendencia es a creer que el conocimiento proviene de la “Figura de la autoridad”, los estudiantes tienen una tendencia a creer de manera poco desarrollada en la dimensión “Fuente del conocimiento”.

Rendimiento académico: Esta variable se evaluó teniendo en cuenta el promedio académico de los estudiantes, según los datos oficiales de los registros de asistencia y evaluación de los profesores. Se realizó un análisis de la media de aprendizaje de los estudiantes, tomando los resultados de todas las asignaturas del grado. Se compararon con la media de aprendizaje en matemáticas y se conformaron los grupos de acuerdo a los niveles del rendimiento académico: alto, promedio y bajo. Esta clasificación es la utilizada por el Ministerio de Educación, para este tipo de análisis.

Los grupos quedaron conformados de la siguiente forma: los estudiantes que tienen medias de aprendizaje entre 28 y 30 puntos, tiene un rendimiento académico alto. Los estudiantes que tienen medias entre 24 y 27 puntos, presentan un rendimiento promedio y aquellos que tienen menos de 23 puntos, el rendimiento es considerado, bajo.

Técnicas utilizadas.

Encuesta de creencias epistemológicas sobre las matemáticas (versión adaptada para estudiantes de la enseñanza media cubana, Pulido 2012).

La Tabla N 1 contiene las dimensiones y subdimensiones que conforman la encuesta de creencias epistemológicas sobre las matemáticas (en lo adelante ECEM) y los ítems correspondientes a cada subdimensión.

Tabla N 1: Dimensiones, subdimensiones y los ítems correspondientes de la ECEM.

Dimensiones	Subdimensiones	Ítems
Fuente del conocimiento	Figura de la autoridad	1, 17, 22,41, 52
	Conocimiento producido por sí mismo	11, 34, 47,58
Certeza del conocimiento	Conocimiento absoluto	4, 9, 20,31, 38, 45, 50, 56
	Conocimiento tentativo	15, 25, 60
	Conocimiento simple y	13, 18, 36, 43, 49, 54

Estructura del conocimiento	aislado	
	Conocimiento complejo y estructurado	2, 24, 29, 59, 62
Velocidad en la adquisición del aprendizaje	Aprendizaje rápido	3, 14, 30, 37, 44
	Aprendizaje lento y sistemático	8, 19, 55
Determinantes del aprendizaje	Aprendizaje innato	23, 26, 28, 32, 35, 39, 42, 48, 53
	Aprendizaje adquirido	5, 7, 12
Aplicabilidad de las matemáticas al mundo real.	Aplicable	21, 27, 33, 40, 57, 61
	No aplicable	6, 10, 16, 46, 51

Fuente: Autores

Revisión de documentos oficiales, Registro Docente

Se toman en cuenta los resultados de los trabajos de controles parciales, que determina el promedio del estudiante en este periodo del curso.

Procedimiento para el análisis de los datos.

El análisis de los datos obtenidos de la aplicación de la encuesta se realizó en correspondencia con el paradigma de investigación cuantitativo. Los datos se procesaron estadísticamente a través del paquete estadístico SPSS para Windows versión 16.0. Se realizaron análisis descriptivos (media y desviación típica) e inferenciales (pruebas no paramétricas de Spearman y Kruskal-Wallis).

4. Discusión de resultados.

Las respuestas de los estudiantes a los ítems de la encuesta permitieron identificar sus creencias epistemológicas sobre las matemáticas, según las dimensiones referidas. La Tabla N 2 muestra la media y la desviación típica de cada una de las dimensiones identificadas.

Tabla N 2: Media y desviación típica de las dimensiones

Dimensiones.	Medias.	Desv. Típ.
Fuente del conocimiento	4.79	0.80
Certeza del conocimiento	4.67	0.78
Estructura del conocimiento	4.6	0.72
Velocidad de adquisición aprendizaje	4.4	0.84
Determinantes del aprendizaje	5.34	0.76
Aplicabilidad de las matemáticas al mundo real	4.35	0.76

Fuente: Autores

Como se observa en la tabla las dimensiones "*Determinantes del aprendizaje*" y "*Fuente del conocimiento*" son las que muestran valores de medias más altos, esto significa que los estudiantes manifiestan una tendencia a expresar creencias poco desarrolladas.

En el caso de la creencia en los "*Determinantes del aprendizaje*", se evidencia que los estudiantes presentan una tendencia a creer que el "*aprendizaje es innato*", se nace con él. En otros casos que "los estudiantes más inteligentes en matemática no tienen que hacer muchos problemas porque ellos se los saben" (ítem 39) y que "cuando no se entiende algo se debe seguir preguntando" (ítem 12). Lo cual demuestra una tendencia poco desarrollada pues la mayor parte de los estudiantes no consideran que el aprendizaje se adquiere a lo largo de la vida y que "mejores hábitos de estudio son la clave del éxito para aprender matemáticas" (ítem 5).

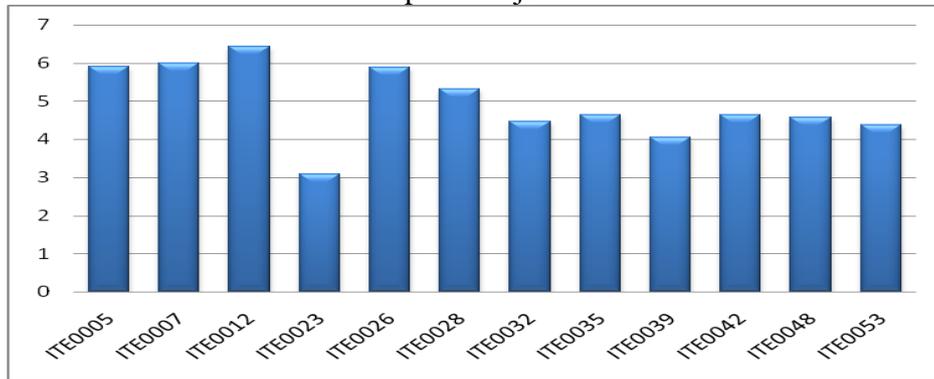
En investigaciones realizadas por Schommer se señala que los estudiantes que creen que la habilidad para aprender es fija al nacer, manifiestan un comportamiento más indefenso en el enfrentamiento a las tareas difíciles (Schommer-Aikins, 2004).

Asimismo en la dimensión "*Fuente del conocimiento*" la tendencia de los estudiantes es a creer que el conocimiento se encuentra en la "*Figura de la autoridad*". Además creen que el "aprendizaje de las matemáticas depende mayormente de tener un buen profesor" (ítem 1), que "le tienen que enseñar el procedimiento correcto para resolver problemas matemáticos" (ítem 52). Lo cual demuestra una tendencia mas cercana a la ingenuidad o de poco desarrollo, ya que la mayor parte de los estudiantes no consideran que el conocimiento proviene de sí mismo, del esfuerzo personal y que "en las matemáticas se pueda ser creativo y descubrir cosas por sí mismo" (ítem 58).

Los resultados que se presentan en la tabla evidencian además, que la dimensión con valores de medias más bajas es "*Aplicabilidad de las matemáticas al mundo real*"; lo cual es reflejo de cierto nivel de desarrollo en cuanto a la utilidad de las matemáticas para la vida real. Los alumnos creen que "es fácil ver las conexiones entre la matemática que aprenden en clase y las aplicaciones en el mundo real" (ítem 41), que "tienen que aprender matemática para su trabajo futuro" (ítem 27), y que "la matemática ayuda a comprender mejor el mundo en que vivimos" (ítem 61).

Los gráficos que se presentan a continuación permiten ilustrar los resultados.

Gráfico N 1: Media de los ítems que conforman la dimensión "Determinantes del aprendizaje".



Fuente: Autores

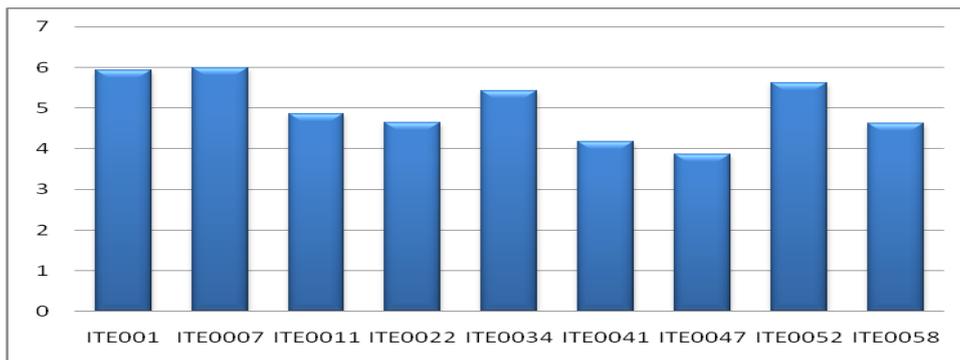
En el gráfico anterior se observa que las medias de cada uno de los ítems es superior a los cuatro puntos (de acuerdo a la escala Likert del ECEM adaptada), lo que muestra que la mayoría de los estudiantes presentan la tendencia a creer que el "*aprendizaje es innato*" (ítems 23, 26, 28, 32, 35, 39, 42, 48, 53). En este caso los valores cercanos a 7 indican una tendencia a creer que "algunas personas nacen con grandes habilidades para la matemática y otros no" (ítem 26) y "la habilidad en matemática es en realidad algo con lo que se nace" (ítem 32).

Esta tendencia fue encontrada también en los estudios de Schoenfeld (1989) y Stodolsky y Glaessner (1991) donde los estudiantes firmemente tendieron a creer en la habilidad innata para matemáticas en comparación con los estudiantes de Inglés o Sociología. Lo anterior es una muestra de que los resultados obtenidos hasta el momento en el estudio son coherentes con los postulados teóricos del paradigma

multidimensional asumido en la investigación y con los resultados de los estudios más relevantes de esta temática.

Por otra parte, los ítems que se presentan desde la subdimensión "*Aprendizaje es adquirido*" (ítems 5, 7, 12), obtienen valores altos en sus medias mostrando que algunos estudiantes creen que el conocimiento se adquiere durante toda la vida. Lo que muestra un acuerdo en los estudiantes en este sentido. Esto demuestra una tendencia desarrollada en sus creencias epistemológicas sobre las matemáticas. La contradicción que se manifiesta en esta dimensión "*Determinantes del aprendizaje*" es coherente con el desarrollo asincrónico del sistema de creencias epistemológicas según sus fundamentos teóricos.

Gráfico N 2: Media de los ítems que conforman la dimensión "Fuente del conocimiento"

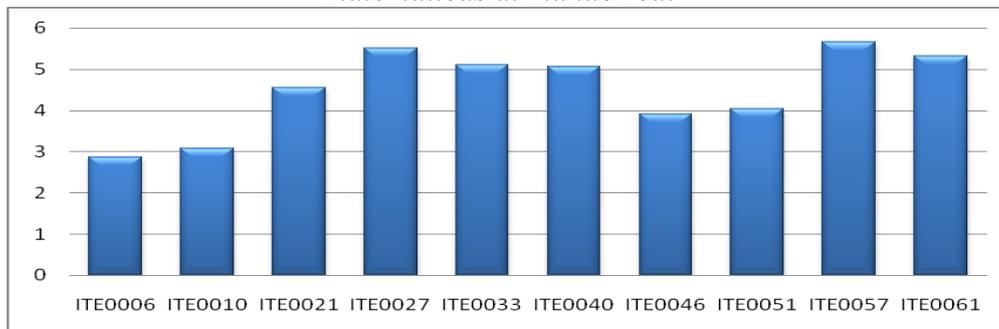


Fuente: Autores

En el caso de la dimensión "*Fuente del conocimiento*", los valores más altos en la media corresponden a la "*Figura de la autoridad*" (ítems 1, 17, 22, 41, 52). Esto muestra un acuerdo en los estudiantes en creer en ella como principal fuente en la obtención del conocimiento. Esta creencia poco desarrollada se corresponde con los resultados de algunos importantes autores que antecedieron el surgimiento del paradigma multidimensional. Los cuales habían identificado las creencias epistemológicas acerca de la "*Figura de la autoridad*" como única fuente de conocimiento. Perry (1970) demostró que los estudiantes del primer año de la carrera manifestaban las creencias de que el conocimiento se encontraba en la "*Figura de la*

autoridad", mientras que hacia el final de la carrera tendían a considerar que las fuentes del conocimiento son el razonamiento y la observación. También Schoenfeld (1983), después de haber visto a sus estudiantes resolver problemas geométricos y de estimularlos a que hablaran sobre ello, llegó a varias conclusiones acerca de las creencias de los mismos sobre las matemáticas y en particular sobre la "*Figura de la autoridad*". Los estudiantes consideraron la autoridad matemática omnisciente, vista como expertos dotados que aprenden rápido. Otros autores recientemente han identificado esta creencia en sus análisis (Siteo, 2006 y Morell, 2012).

Gráfico N 3: Media de los ítems que conforman la dimensión "*Aplicabilidad de las matemáticas al mundo real*"



Fuente: Autores

En esta Gráfica se evidencia que los ítems (6, 10, 46, 51), elaborados desde la subdimensión "*Conocimiento matemático no aplicable*", se refiere a creencias poco desarrolladas. Presentando las medias más bajas, lo cual demuestra su desacuerdo con que "rara vez utilizaría matemáticas en la vida real" (ver ítem 6), "rara vez puedo utilizar la matemática que he aprendido en otras asignaturas" (ver ítem 46). Demostrándose así que la generalidad de los estudiantes tienen la tendencia a creer que las matemáticas son aplicables al mundo real, lo cual evidencia una tendencia a creencias desarrolladas con respecto a la aplicación de las matemáticas a la realidad.

De manera general, los estudiantes de la muestra presentan una tendencia a creer que el "*aprendizaje es innato*". También tienden a creer que la "*Fuente del conocimiento*" se encuentra en la "*Figura de la autoridad*". Estas tendencias dan cuenta de creencias poco desarrolladas en los estudiantes. Por el contrario, con respecto a la "*Aplicabilidad de las matemáticas al mundo real*" se evidencia la tendencia a creer

que "*Las matemáticas son aplicables al mundo real*", lo cual da cuenta de creencias desarrolladas al respecto.

Queremos resaltar que el sistema de creencias epistemológicas sobre las matemáticas, de estudiantes de 8^{vo} grado de Villa Clara presenta la tendencia a tener creencias desarrolladas y poco desarrolladas. Siendo esto explicado desde la teoría, pues Schommer (1990) señala que el sistema de creencias epistemológicas presenta un desarrollo asimétrico, esto significa que está integrado por creencias relativamente independientes entre sí. En sus investigaciones la autora refiere que estas creencias en el sistema se pueden manifestar de manera diferente en un mismo estudiante, ya que su desarrollo no ocurre en paralelo. Así, un estudiante en un momento dado puede reflejar niveles diferentes de desarrollo en sus creencias, es decir, sostener creencias poco desarrolladas y desarrolladas entre una y otra dimensión del sistema (Schommer, 1990).

Análisis de las correlaciones entre las dimensiones

Para comprobar la relación de cada una de las dimensiones al interior de la encuesta utilizada, se aplicó la prueba no paramétrica de Spearman. El resultado muestra que todas las dimensiones y las creencias epistemológicas se relacionan entre sí, con un 100% de seguridad.

Al hacer el análisis de correlación, la más fuerte se encuentra entre las dimensiones "*Estructura del conocimiento*" y "*Certeza del conocimiento*", donde el coeficiente de Spearman alcanza un valor de 0.52. Esto significa que: si la tendencia en los estudiantes es creer que el "*Conocimiento es simple*" o que se alcanza sin esfuerzo entonces creen que el "*Conocimiento es absoluto*", creen que "todos los profesores deben tener las mismas respuestas a las preguntas de su especialidad" (ítem 50), y "la verdad es invariable en matemáticas" (ítem 56). Reflejándose de esta forma en ellos una creencia poco desarrollada. Por el contrario, los estudiantes que sostienen creencias desarrolladas en cuanto a la "*Estructura del conocimiento*" creen que el "*Conocimiento es complejo y estructurado*" o que "es más importante saber cómo funciona algo antes que memorizar una fórmula" (ítem 2). Por consiguiente creen que el "*Conocimiento es tentativo*", que "las respuestas a las preguntas en matemática cambian a medida que los expertos reúnen más información" (ítem 60).

Del mismo modo ocurre en la correlación entre las dimensiones "*Estructura del conocimiento*" y "*Determinantes del aprendizaje*" donde el coeficiente de Spearman alcanza un valor de 0.50. Esto significa que: si la tendencia en los estudiantes es creer que el "*Conocimiento es simple y aislado*" también creen que el "*Aprendizaje es*

innato", se obtiene al nacer. Reflejándose de esta forma en ellos una creencia poco desarrollada. Por el contrario, si los estudiantes presentan una tendencia a manifestar creencias desarrolladas entonces creen que el "*Conocimiento es complejo y estructurado*" o que existen varias maneras de resolver ejercicios matemáticos. Por consecuencia creen que el "aprendizaje es adquirido" a lo largo de la vida o que depende del esfuerzo personal.

Otro resultado importante es la correlación entre las creencias epistemológicas sobre las matemáticas y cada una de las dimensiones. Donde las correlaciones más altas se alcanzan entre las creencias epistemológicas y las dimensiones "*Estructura del conocimiento*", y "*Fuente del conocimiento*" que alcanza un valor de 0.73 respectivamente. Seguida de la dimensión "*Determinantes del aprendizaje*" que alcanza un valor de 0.71. Es valioso resaltar la coherencia de los resultados entre las correlaciones y los resultados expuestos anteriormente. Esta coherencia confirma que las creencias epistemológicas más manifestadas en los estudiantes se relacionan con los "*Determinantes del aprendizaje*" y la "*Fuente del conocimiento*", coherentes con los objetivos que nos hemos propuesto para nuestra investigación.

Creencias epistemológicas sobre las matemáticas y el rendimiento académico

Luego de conocer las creencias epistemológicas sobre las matemáticas surge la interrogante: ¿Existen diferencias en las creencias epistemológicas sobre las matemáticas en los estudiantes con rendimiento académico alto, promedio y bajo?

Para demostrar la relación entre las creencias epistemológicas sobre las matemáticas y el rendimiento académico en dicha asignatura se crearon tres grupos según la clasificación de rendimiento académico vigente en la enseñanza media. Desde esta clasificación los estudiantes son catalogados con rendimiento académico alto, promedio y bajo. En el grupo de alto rendimiento se incluyen los estudiantes que alcanzan entre 28 y 30 puntos en sus evaluaciones en los trabajos de controles parciales. Los que alcanzan entre 24 y 27 puntos, conforman el grupo promedio; y los que alcanzan 23 puntos o menos se consideran de bajo rendimiento académico.

La composición de los grupos es: 142 estudiantes para un 61.1% en el grupo con alto rendimiento académico, 51 estudiantes lo cual representa un 22.2% en el grupo con rendimiento promedio, y los restantes 37 para un 16.7% integrando el grupo de bajo rendimiento.

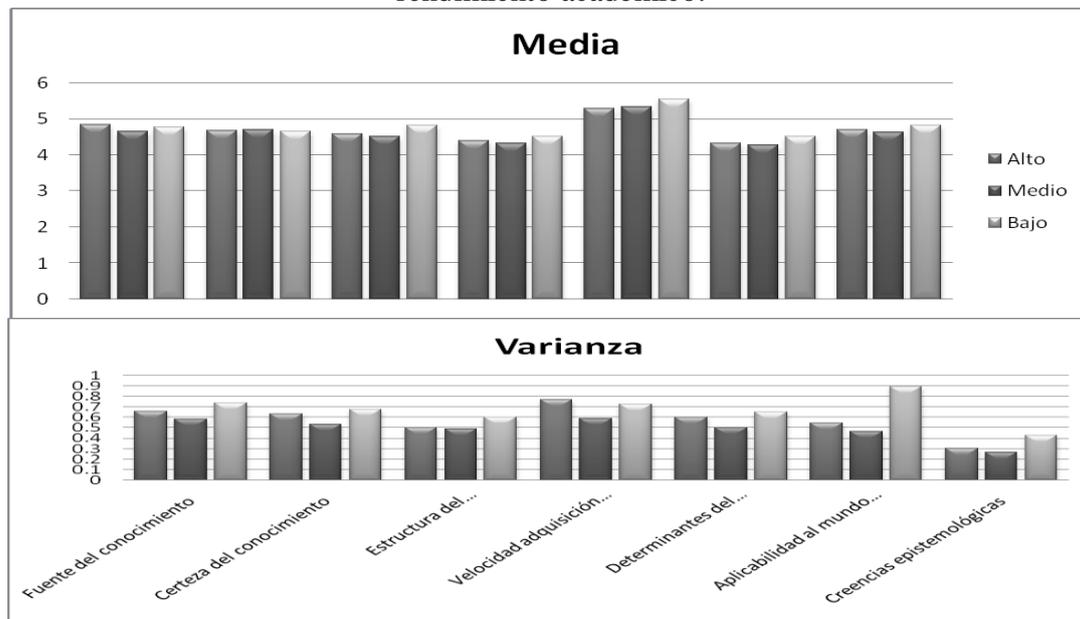
Para el análisis de la relación entre ambas variables se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Los resultados evidencian que existen diferencias en las

creencias epistemológicas sobre las matemáticas en los grupos de rendimiento académico. Las diferencias se encuentran en la variabilidad de las respuestas entre un grupo y otro.

La diferencia más aguda se presenta en la dimensión "*Aplicabilidad de las matemáticas al mundo real*" en el grupo con bajo rendimiento académico. Esto evidencia que los estudiantes que tienen rendimiento alto y promedio creen significativamente más que "las matemáticas son aplicables al mundo real" mientras que los estudiantes con bajo rendimiento académico creen que estas no son aplicables. Estos últimos demuestran una tendencia poco desarrollada en sus creencias epistemológicas sobre las matemáticas (ver Gráfico N 4).

Los resultados expuestos coinciden con los obtenidos por Kloosterman (2002), quien plantea que la creencia con respecto a la utilidad de las matemáticas influye en el esfuerzo del estudiante y afecta su aprendizaje matemático. También los estudios de (Cobb, 1986) concluyen que la creencia en que las matemáticas no son útiles pueden limitar los recursos cognitivos y determinar las formas que los individuos se comprometen en la actividad matemática, lo que finalmente afecta sus logros. Demostrándose así, tanto los estudios de otros escenarios como en el contexto de la secundaria básica cubana que la creencia poco desarrollada "*las matemáticas no son aplicables al mundo real*" tienen una relación negativa con los resultados académicos en esta materia.

Gráfico N 4: Comparación de las medias y varianza de las dimensiones por grupos de rendimiento académico.



Fuente: Autores

Por otra parte se muestra que los estudiantes con alto rendimiento académico presentan creencias más desarrolladas con respecto a la “*Velocidad de adquisición del aprendizaje*” que los estudiantes con promedio y bajo rendimiento (ver Gráfico N 4). Esto evidencia que los estudiantes que tienen rendimiento alto creen significativamente más que el “*aprendizaje es un proceso lento y sistemático*”, mientras que los estudiantes con rendimiento académico promedio y bajo creen que el “*aprendizaje es rápido*”. Estos últimos demuestran una tendencia poco desarrollada en sus creencias epistemológicas sobre las matemáticas.

En este sentido, los resultados obtenidos por nosotros son semejantes a los demostrados por Schommer (1993, 1994) en estudiantes de secundaria. Ella señala que la creencia en el aprendizaje rápido está relacionada negativamente con los resultados docentes. Lo cual permite sistematizar los resultados de la relación entre las creencias epistemológicas y el rendimiento académico. Además de ofrecer esta relación con respecto al dominio específico de las matemáticas.

Por otra parte, las diferencias más bajas en cuanto a la variabilidad entre los grupos se muestran en las dimensiones "*Certeza del conocimiento*" y "*Determinantes del aprendizaje*". Esto evidencia que los estudiantes que tienen rendimiento alto creen significativamente más que el "*conocimiento es tentativo*" y el "*aprendizaje es adquirido*" mientras que los estudiantes con rendimiento académico promedio y bajo creen que el "*conocimiento es absoluto*" y el "*aprendizaje es innato*". Siendo estos resultados similares a los identificados por Cobb (1986) quien plantea que las creencias que el conocimiento matemático es absoluto afecta los resultados de los estudiantes. Asimismo Buehl y Alexander (2005) señalan que los estudiantes no graduados que creyeron en el aislamiento y certeza del conocimiento tuvieron niveles inferiores de motivación por la tarea y en su rendimiento.

De modo general las creencias epistemológicas sobre las matemáticas que más se destacan en la relación con la disminución del rendimiento académico son: la creencia en que "*las matemáticas no pueden aplicarse al mundo real*", la creencia en que el "*aprendizaje es rápido e innato*" y que el "*conocimiento es absoluto*"; lo cual se corresponde con los estudios realizados con anterioridad en diversos escenarios, grupos de edades y tamaños de muestra, desde el paradigma multidimensional (Cano, 2005; Rodríguez, 2005; Schommer, Crouse & Rhodes, 1992; Schommer, 1993). Estos resultados evidencian la relación existente entre las creencias epistemológicas sobre las matemáticas y el rendimiento académico de los estudiantes.

Se puede apreciar además, que el bajo rendimiento académico se encuentra relacionado con creencias epistemológicas sobre las matemáticas poco desarrolladas, las que son representativas de una concepción tradicionalista del aprendizaje y que son expresión de un rol pasivo por parte del estudiante en su proceso de aprendizaje. Por ello se reconoce que no son solamente las creencias epistemológicas sobre las matemáticas las que influyen en el rendimiento académico sino todas las variables que influyen en el proceso enseñanza aprendizaje. Por tal razón se considera necesario que en próximos estudios se introduzcan otras variables que desde la perspectiva del estudiante permitan profundizar en su rendimiento académico; así como en la relación de estas variables con las creencias epistemológicas sobre las matemáticas para desarrollar programas que le ayuden al estudiante a mejorar su rendimiento académico. En tal sentido queda aún camino por recorrer.

5. Conclusiones.

Existen diferentes perspectivas teóricas desde las cuales encarar la comprensión del aprendizaje, la cognitivista nos sitúa ante el reto de interpretarlo reconociendo el rol activo del alumno en la adquisición del conocimiento, de donde se desprende el reconocimiento del valor de la epistemología personal para comprender mejor cómo los individuos entienden y justifican el conocimiento y cómo ello puede afectar al aprendizaje.

El sistema de creencias epistemológicas se constituye en variable de incalculable valor para predecir los resultados académicos.

El estudio de las creencias epistemológicas sobre las matemáticas, realizado a una muestra de alumnos de la secundaria básica cubana permitió encontrar disímiles combinaciones en las formas de construir el conocimiento y el aprendizaje, donde existen en ocasiones contradicciones en la respuesta de los estudiantes, confirmando que el sistema de creencias epistemológicas presenta un desarrollo asimétrico, acorde con los postulados teóricos.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las creencias epistemológicas sobre las matemáticas de los estudiantes según su rendimiento académico: alto, promedio o bajo que nos orientan a la necesidad de profundizar en las relaciones causales que pueden existir.

Los estudiantes con rendimiento alto y promedio creen significativamente más en que "las matemáticas son aplicables al mundo real" mientras que los estudiantes con bajo rendimiento académico creen que estas no son aplicables. Además que los estudiantes con alto rendimiento creen significativamente más que el aprendizaje es un proceso sistemático, adquirido y que el conocimiento es tentativo que los estudiantes con rendimiento promedio y bajo.

Se demostró que el nivel de ingenuidad o poco desarrollo de las dimensiones "Aplicabilidad de las matemáticas al mundo real", "Determinantes del aprendizaje", "Certeza del Conocimiento" pertenecientes al sistema de creencias epistemológicas sobre las matemáticas guarda relación con el bajo rendimiento académico en los estudiantes de la muestra.

Los resultados apuntan a desarrollar otras investigaciones acerca de las creencias epistemológicas sobre las matemáticas y el rendimiento académico, así como su relación con variables propias del aprendizaje, como las concepciones de aprendizaje,

los enfoques de aprendizaje, las estrategias metacognitivas y otras, que desde la perspectiva del estudiante permitan potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A partir de las implicaciones educativas que tiene el constructo "creencias epistemológicas sobre las matemáticas" desarrollar acciones interventivas que potencien el desarrollo del sistema de creencias epistemológicas de los estudiantes para así contribuir a mejorar su rendimiento académico.

Referencias.

- Acevedo, M. y García, G. (2000). La evaluación de las competencias en matemáticas y el currículo: un problema de coherencia y consistencia. En: *Competencias y proyecto pedagógico*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá: Unilibros.
- Asocolme (2002). *Estándares curriculares. Área matemática: Aportes para el análisis*. Bogota: Asocolme-Gaia.
- Barca, A. (1999). Manual del Cuestionario de Procesos de Estudio y Aprendizaje (CEPEA). A Coruña. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*. Universidad da Coruña, Consellería de Educación e Ordenación Universitaria.
- Barca, A., Peralbo, M. & Brenlla, J. C. (2004). Atribuciones causales y enfoques de aprendizaje: la escala SIACEPA. *Psicothema*, 16(1), 94-103.
- Baxter, M. (1992). The affective dimension of learning: Faculty-student relationships that enhance intellectual development. *College Student Journal*, 21, 46-58.
- Belenky, M.F., Clinchy, B.M., Goldberger, N.R. & Tarule, J.M. (1986). *Womens ways of Knowing*. Nueva York: Basic Books.
- Beltran, J. y Bueno, J.A. (1995). *Psicología de la educación*. Madrid: Eudema.
- Braten, I., & Stromso, H. I. (2005). The relationship between epistemological beliefs implicit theories of intelligence, and self-regulated learning among Norwegian postsecondary students, *British Journal of Educational Psychology*, 75, 539-565.
- Buehl, M. M. & Alexander, P.A. (2001). Belief about academia Knowledge. *Educational Psychology Review*, 13 (4), 385-418.
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2005). Motivation and performance differences in students' domain-specific epistemological belief profiles. *American Educational Research Journal*, 42(4), 697-726.
- Buendía, L. (1999). Influencia de las concepciones del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En Peñafiel, F. et al. (Eds.), *La intervención en Psicopedagogía* (63-91). Granada. Grupo Editorial Universitario.

Citación del artículo: Vizcaino Escobar, A., Otero Ramos, I., Mendoza González, Z. (2013). Las creencias epistemológicas como alternativa para la comprensión del aprendizaje. *Revista Psicoespacios*, Vol. 7, N. 10, diciembre 2013, pp.117-163, Disponible en <http://revistas.iue.edu.co/index.php/Psicoespacios>

Recibido 11. 08. 2013

Arbitrado 19.09.2013

Aprobado 17.10.2013

- 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.
- Casas, L., Martínez, A., González, R. y Peña, L. (2008). *Fundamentos psicopedagógicos de la enseñanza con software educativos*. Recuperado el 17 de marzo de 2012 de <http://scielo.sld.cu/pdf/ac/v12n5/amc17508.pdf>
- Chan, K. W., & Elliott, R. G. (2000). Exploratory study of epistemological beliefs of Hong Kong teacher education students: Resolving conceptual and empirical issues. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 28, 225-234.
- Clarebout, G., Elen, J., Luyten, L., & Bamps, H. (2001). Assessing epistemological beliefs: Schomer's questionnaire revisited. *Educational Research and Evaluation*, 7, 53-77.
- Clinchy, B. M. (2002). Revisiting women's ways of knowing. In B. K. Hofer, & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 63-87). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Cobb, P. (1986). Contexts, goals, beliefs, and learning mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 6, 2-9.
- Dart, B.; Burnett, P.C.; Purdie, N.; Broulton-Lewis, G. M.; Campbell, J.; Smith, D. y McCrindle. (2000). Student's conception of learning, the classroom environment and approaches to learning. *The Journal of Educational Research*, 93(4), 262-270.
- De Corte, E.; Op't Eynde, P. & Verschaffel, L. (2002). Knowing what to believe: The relevance of students' mathematical beliefs for mathematics education. In B. K. Hofer, & P. R. Pintrich (Eds.) *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*, (pp. 297-320). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Fenstermacher, G. D. (1994). The knower and the known: The nature of knowledge in research on teaching. *Review of Research in Education*, 17, 75-125.
- Fodor, J. (1986). *La modularidad de la mente*. Madrid: Morata.
- Garofalo, J. (1989a). Beliefs and their influence on mathematical performance. *Mathematics Teacher*, 82, 502-505.
- Garofalo, J. (1989b). Beliefs, responses, and mathematics education: Observations from the back of the classroom. *School Science and Mathematics*, 89(6), 451-455.
- Guillén, A. (2009). *Diagnóstico para el estudio de la calidad del aprendizaje de los alumnos que cursan la carrera de Psicología en la modalidad semipresencial*. Tesis de Maestría no publicada. Santa Clara, Universidad Central de las Villas.

- Hernández, R., Fernández C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. (4a. ed.). Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- Herrera, L.F. (1992). *Temas de Psicología Cognitiva*. Santa Clara: n.d.
- Hilgard, E (1961). *Teorías del aprendizaje*. La Habana: Edición Revolucionaria.
- Hirsjärvi, S. & Perälä- Littunen, S. (2001) Parental beliefs and their role in child reading education. *European Journal of Psychology of Education*, 16(1), 87-116.
- Hofer, B. K. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 378-405.
- Hofer, B. K. (2002). Personal epistemology as a psychological and educational construct: An introduction. In B. K. Hofer, & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 3-14). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Hofer, B. y Pintrich, P. (1997). The development of epistemological theories: beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*. , 67(1), 88-140.
- Jehng, J. J., Johnson, S. D., & Anderson, R. C. (1993). Schooling and students' epistemological beliefs about learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18, 23-35.
- Kardash, C. M. y Howell, K. L. (2000). Effects of epistemological beliefs and topic-specific beliefs undergraduates' cognitive and strategic processing. *Journal Psychology Educational*, 92(3), 524-535.
- Kardash, C. M., & Scholes, R. J. (1996). Effects of preexisting beliefs, epistemological beliefs, and need for cognition on interpretation of controversial issues. *Journal of Educational Psychology*, 88, 260-271.
- Klatter, E. B., Lodewijks, H. y Aarnoutse, C. A. J. (2001). Learning conceptions of young students in the final year of primary education. *Learning and Instruction*, 11, 485-516.
- King, P. E., & Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgment: Understanding and promoting intellectual growth and critical thinking in adolescents and adults*. San Francisco: Jossey-Bass.
- King, P. E., & Kitchener, K. S. (1981). Reflective judgment: Concepts of justification and their relationship to age and education. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 2, 89-116.

- King, P. E., & Kitchener, K. S. (2002). The Reflective Judgment Model: Twenty years of research on epistemic cog-nition. En: B. Hofer y P. Pintrich (Eds.), *The Psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 37-61). Mahwah: LEA.
- Kloosterman, P. (2002). Beliefs about mathematics and mathematics learning in the secondary school: Measurement and implications for motivation. In G. C. Leder, E. Pehkonen, & G. Torner (Eds), *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* (pp. 13-37). Norwell, MA: Kluwer.
- Kloosterman, P., & Stage, F. K. (1992). Measuring beliefs about mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 92(3), 109-115.
- Koller, O. (2001). Mathematical world views and achievement in advanced mathematics in Germany: Findings from TIMSS population 3. *Studies in Educational Evaluation*, 27, 65-78.
- Kuhn, D. (1999). A developmental model of critical thinking. *Educational Researcher*, 28(2), 16-26.
- Leder, G., Pehkonen, E. y Törner, G. (2002). *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* Kluwer Academics Publishers. Netherlands.
- Marton, F. (1981). Phenomenography: describing conceptions of the world around us. *Instructional Science*, 10, 177-200.
- Marton, F. y Saljo, R. (1976). On qualitative differences in learning. I- Outcomes as a function of the learner's of the task. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4-11.
- Marton, F. y Saljo, R. (1976). On qualitative differences in learning. II- Outcomes as a function of the learner's of the task. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 115-127.
- Marton, F.; Dall'Alba, G. y Beaty, E. (1993). Conceptions of learning. *International Journal of Educational Research*, 19 (3), 277-300.
- Mendoza, Z. y Vizcaino, A. (2012). *Caracterización de las creencias epistemológicas sobre las matemáticas y el rendimiento académico en estudiantes de 8^{vo} grado del municipio de Santa Clara*. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Villa Clara, Cuba.
- Mason, L. (2003). High school students 'beliefs about maths, mathematical problem solving, and their achievement in maths: A cross-sectional study. *Educational Psychology*, 23(1), 73-85.
- Morell, M. (2012). *Creencias epistemológicas, estrategias metacognitivas y rendimiento académico en estudiantes de primer año de ingeniería*. Tesis de

- maestría no publicada, La CUJAE, La Habana, Cuba.
- Muis, K. R. (2004). Personal epistemology and mathematics: A critical review and synthesis of research. *Review of Educational Research*, 74(3), 317-377.
- National Council of Teachers of Mathematics (Ed.). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, Virginia: Author.
- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19, 317-328.
- Núñez, J.C. & González, S. (1996). Procesos motivacionales y aprendizaje. En González, J. A, Escoriza, J., González, R. & Barca, A. *Psicología de la Instrucción*. (pp.30-64). Barcelona: Psicología y Educación.
- Pajares, F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research* .62. 307-332.
- Perry, W. (1968). *Patterns of development in thought and values of students in a liberal arts college: A validation of a scheme*. Cambridge, M. A. Harvard University.
- Perry, W. G. (1970). *Forms of intellectual and ethical development in the college years. A scheme*. New York: Holt, Rinehart and Winston
- Piaget, J. (1950). *The psychology of intelligence*. London. Routledge & Kegan Paul
- Pozo, J. I. (1992). El aprendizaje de hechos y conceptos. En C. Coll, J.I Pozo, B. Sarabia, & E. Valls (Eds.), Los contenidos en la Reforma (pp. 19 - 79). Madrid: Santillana.
- Pulido, M. (2012). *Validación de constructo de la encuesta de Creencias Epistemológicas sobre las Matemáticas para alumnos de la enseñanza media*. Tesis de grado no publicada, UCLV, Villa Clara, Cuba.
- Sarabia y E. Valls (1992). *Los contenidos en la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid: Santillana.
- Qian, G., & Alverman, D. (1995). Role of epistemological beliefs and learned helplessness in secondary school students' learning science concepts from text. *Journal of Educational Psychology*, 87, 282-292.
- Rodríguez, L. (2005). *Análisis de las creencias epistemológicas, concepciones y enfoques de aprendizaje de los futuros profesores*. Disertación doctoral no publicada, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
- Rodríguez-Mena, M. (2003). La Calidad de los Aprendizajes como Problema Actual de la Educación. Bases Epistemológicas y Psicológicas. *Revista Cubana de Psicología*, 20(2), 39-47.
- Rokeach, M. (1968). *Beliefs, Attitudes and Values*. Jasssey-Bass. San Francisco.

- Rubio, R.; Fernández, A. (2003). *Evaluación Internacional de Matemáticas y Ciencias Segundo Informe de Resultados (TIMSS)*. Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa www.isei-ivei.net
- Ryan, M. P. (1984). Monitoring text comprehension: individual differences in epistemological standards. *Journal of Educational Psychology*, 76, 248-258.
- Schoenfeld, A. H. (1983). Beyond the purely cognitive: Belief systems, social cognitions, and metcognitions as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science*, 7, 329-363.
- Schoenfeld, A.H. (1988). When good teaching leads to bad results: The disasters of weell-taught mathematics courses. *Educational Psychology*, 23, 145-166.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Explorations of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 338-355.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504.
- Schommer, M.; Crouse, A., & Rhodes, N. (1992). Epistemological belief and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 84, 435-443.
- Schommer, M. (1993). Epistemological development and academic performance among secondary students. *Journal of Educational Psychology*, 85, 406-411.
- Schommer, M. (1994a). An emerging conceptualization of epistemological beliefs and their role in learning. In R. Garner and P. A. Alexander (Eds.), *Beliefs about text and instruction with text* (25-40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schommer, M. (1994b). Sythesizing epistemological belief research: tentative Understandings and provocative confusions. *Educational Psychology Review*, 6, (4), 293-319.
- Schommer, M. (1998). The influence of age and education on epistemological beliefs. *British Journal of Educational Psychology*, 68, 551-562.
- Schommer-Aikins, M., Mau, W., & Brookhart, S. (2000). Understanding middle students' beliefs about knowledge and learning using a multidimensional paradigm. *The Journal of Educational Research* (Washington, D.C.), 94(2), 120-27.
- Schommer-Aikins, M. (2002). An evolving theoretical framework for an epistemological belief system. In B. K. Hofer, & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 103-118). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Schommer-Aikins, M. (2004). Explaining the epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach. *Educational Psychologist*, 39(1), 19-29.
- Schommer-Aikins, M., Duell, O. K., & Hutter, R. (2005). Epistemological beliefs, mathematical problem-solving beliefs, and academic performance of middle school students. *The Elementary School Journal*, 105(3), 289-304.
- Schraw, G., Bendixen, L. D., & Dunkle, M. E. (2002). Development and validation of the Epistemic Belief Inventory (EBI). In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 261-276). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Segundo Informe de Resultados TIMSS 2003. *Matemáticas*. Edición: Mayo 2005.
- Sitoe, A. (2006). *Epistemological beliefs and perceptions of education in Africa: an exploratory study with high school students in Mozambique*. Tesis para optar por el título de Doctor en Ciencias Psicológicas, Universidad de Groninga, Groninga, Países Bajos.
- Skinner, B. S. (1970). *Tecnología de la Enseñanza*. Barcelona: Labor.
- Steiner, L. (2007). *The effect of personal and epistemological beliefs performance in a collage development al mathematics class*. An abstract of a dissertation. Universidad Estatal de Kansas, Manhattan.
- Stodolsky, S. S., Salk, S., & Glaessner, B. (1991). Student views about learning math and social studies. *American Educational Research Journal*, 28(1), 89-116.
- Szydlik, J. E. (2000). Mathematical beliefs and conceptual understanding of the limit of a function. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(3), 258-276.
- Vigotsky, L. S. (1997). *Obras Escogidas*. (2ª. ed., Vol. 3). Madrid: Visor.
- Vizcaino, A. E. (2012). *La formación de creencias hacia las matemáticas: su incidencia en los resultados del aprendizaje*. Multimedia VII Encuentro Internacional "Presencia de Paulo Freire" Cienfuegos: Universo Sur ISBN 978-959-257-325-3.
- Walker, D. L. (2007). *The development and construct validation of the epistemological beliefs survey for mathematics*. Tesis para optar por el título de Doctor en Ciencias Psicológicas, Universidad de Oklahoma, Normando.
- Woolfolk, A. E. (2001). *Educational Psychology*. Boston, MA: Allyn and Bacon.