

# La psicología del conocimiento y la construcción de competencias conceptuales en los procesos de formación<sup>1</sup>

The psychology of knowledge and the construction of conceptual skills formation processes

A psicologia do conhecimento e para a construção de processos de formação de habilidades conceituais

Fecha de recepción: febrero 2014

Yilton Riascos Forero<sup>2</sup>

Fecha de aceptación: julio 2014

## Resumen

En este artículo se señala la ruptura entre las ciencias y la filosofía que mantiene la equivocada idea de una ciencia exacta que debe ser transmitida a los estudiantes. Trayendo esa discusión a la Educación Matemática se articulan tres temas particulares: la práctica de enseñanza y la práctica de evaluación formal; la formación de profesores y la interacción entre psicología y conocimiento. Se cree que la formación de profesores de matemática debe considerar la filosofía y la epistemología de la construcción de los saberes particulares así como el desarrollo de los procesos psicológicos que sustentan esa construcción, es decir, presupone la construcción de tres aspectos psicológicos: la formación de conceptos y su sistema lógico de representación; la toma de conciencia de estos conceptos y de esa lógica, y la interacción social que caracteriza la situación didáctica en la cual son construidos.

**Palabras clave:** educación matemática, psicología del conocimiento, formación de conceptos, toma de conciencia, interacción social.

## Abstract

We note initially the split between science and philosophy that maintain the misconception finished an exact science and, as such, must be transmitted to students. Bringing this discussion to Mathematics Education articulate three specific issues: the practice of teaching and practice of formal assessment; teacher training and interaction between psychology and knowledge. It is believed that the formation of mathematics teachers should consider the philosophy and epistemology of the construction of individual knowledge and the development of psychological processes underlying such construction, ie, then assumes the construction of three

<sup>1</sup> Artículo de revisión.

<sup>2</sup> Departamento de Matemáticas de la Universidad del Cauca, Popayán (Colombia). Contacto: [yirifo@unicauca.edu.co](mailto:yirifo@unicauca.edu.co)

psychological aspects: training concepts and logical system of representation; awareness of these concepts and thinking behind and the social interaction that characterizes the teaching situation in which they are built.

**Keywords:** mathematics education, psychology of knowledge, concepts training, awareness, social interaction.

### Resumo

Notamos, inicialmente, a separação entre ciência e filosofia que manter o equívoco de terminar uma ciência exata e, como tal, deve ser transmitido aos alunos. Trazendo essa discussão para a Educação Matemática articular três questões específicas: a prática do ensino e da prática da avaliação formal; formação de professores e interação entre psicologia e conhecimento. Acredita-se que a formação de professores de matemática deve considerar a filosofia e epistemologia da construção do conhecimento individual e para o desenvolvimento dos processos psicológicos subjacentes tal construção, isto é, em seguida, assume a construção de três aspectos psicológicos: formação conceitos e sistema lógico de representação; consciência desses conceitos e pensar para trás ea interação social que caracteriza a situação de ensino em que são construídos.

**Palavras-chave:** educação matemática, psicologia do conhecimento, conceitos de treinamento, a consciência, a interação social.

### Introducción

A partir de la experiencia de los autores, se ha llegado a concluir que todavía es común pensar en que la “ciencia” —ciencias exactas, ciencias naturales, ciencias humanas y ciencias sociales— y la “filosofía” constituyen dos actividades separadas, tanto del punto de vista de la terminología como del punto de vista de las prácticas profesionales e institucionales.

Esta ruptura fundamenta una concepción que el medio educativo y la sociedad en general mantienen sobre la ciencia, concebida como un conjunto de conocimientos separados en diferentes áreas. Esta concepción fundamenta a su vez una idea equivocada de una ciencia exacta y acabada y

que como tal debe ser transmitida a los estudiantes (Fávero, 2005).

De forma similar, la investigación sobre la relación entre esas concepciones del conocimiento, las áreas del conocimiento y la práctica de la educación, se han referido a la permanencia de la idea de que el desempeño de los estudiantes depende, sobre todo, de su motivación intrínseca y de su capacidad para aprender, ya sean niños, adolescentes o adultos (Fávero M. H., 1999; Riascos Forero y Fávero, 2010, o individuos sanos con necesidades educativas especiales (Fávero y Pimenta, 2006).

Estas representaciones sobre el conocimiento científico, por un lado y otro, son representaciones de lo que sería un buen estudiante, se fundamenta en

una práctica de enseñanza en la cual la memorización de reglas tiene prioridad sobre la comprensión conceptual impidiendo el desarrollo de competencias conceptuales y el desarrollo del pensamiento crítico en relación con propio conocimiento.<sup>3</sup>

Considerando estos planteamientos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, se articulan tres temas particulares: la práctica de la enseñanza y la práctica de la evaluación formal, la formación de profesores, y la interacción entre la psicología y el conocimiento.

### **La práctica de la enseñanza y la práctica de la evaluación formal**

Las investigaciones muestran dos consensos. El primero se refiere a la importancia de comprender la lógica del sistema decimal de numeración para comprender la lógica de los algoritmos matemáticos y su aplicación en otras áreas del conocimiento. El segundo se refiere a la importancia de la notación matemática una vez que se entiende que la notación explícita la relación de las elaboraciones matemáticas propias de los niños, adolescentes y adultos con las formas típicas escolares de presentación y representación de conceptos matemáticos en elaboración.

Las calificaciones reflejan, en última instancia, lo que la literatura en el área denomina “aprensión conceptual” de las nociones involucradas y que tienen innegable importancia en el proceso de adquisición de los instrumentos acordados para representar las diferentes áreas del conocimiento humano. Sin embargo, se pueden deducir de informes oficiales de evaluación en Brasil, (el SAEB 2004)<sup>2</sup>, de informes internacionales (PISA 2004), de referencias bibliográficas del área y de datos obtenidos en las investigaciones que se han

desarrollado, que hay una gran dificultad. De un lado, los profesores no consideran los registros contruidos por los alumnos como herramientas importantes para la adquisición de los registros convencionales, aunque la evaluación se basa en el pasado, también los alumnos persisten en su uso inadecuado, porque desconocen su lógica. Una de las explicaciones recurrente de los profesores es la comprensión textual como un requisito previo para el éxito de la resolución de problemas.

Esa fue una de las razones que llevaron a estudiar la comprensión textual y para eso se adoptó el diseño de Lotman (1988), cuyo análisis se centra en la semiótica de la cultura, y concibe el texto como “un generador de información con los rasgos de una persona inteligente” (1988, p.57), de modo que el texto no lleva en sí mismo un mensaje en un idioma determinado, sino un complejo sistema de almacenamiento de diversos códigos capaces de transformar los mensajes entrantes y generar otros. Este enfoque es tan relevante para el análisis del texto de un problema de física o matemáticas, como el texto científico, literario y periodístico, es decir, si se tiene en cuenta la función semiótica del texto, entonces, necesariamente, se debe reformular la concepción de la naturaleza de la relación entre el lector y el texto: en lugar de la fórmula conocida como “el lector descifra el texto”, puede ser más precisa: “el lector se comunica con el texto” (Fávero, 1995, p. 16).

La investigación ha señalado la falta de interacción de los estudiantes con el texto, lo que se denomina impermeabilidad del texto escrito (Fávero y Trajano, 1998). ¿Se podría también hablar de la falta de impermeabilidad textual en referencia al texto de problemas en matemáticas? Será esto lo que significan las exclamaciones de los profesores

3 Existen representaciones de los conocimientos científicos y representaciones que se basan en una práctica, pero lo contrario: representaciones de los conocimientos científicos y las representaciones de lo que es un buen estudiante, fundamentan una práctica.

cuando dicen “Ellos no leen el problema”, pero la pregunta que queda por responder es: ¿qué promueve esta impermeabilidad en la escuela?

Esta situación ha preocupado debido a la paradoja que ella engendra, después de todo, la educación en general y la educación matemática, en particular, estaría preparando a las personas a tomar parte en las decisiones sociales y, por tanto, para el ejercicio de la ciudadanía (Fávero, 2005 a, 2008).

### **La formación de los docentes**

Estas cuestiones permiten reflexionar sobre la formación de los docentes en general, y sobre los cursos de licenciatura en particular, y ha llevado a defender la importancia de dos brotes importantes en la formación: la búsqueda de las adquisiciones conceptuales particulares de las áreas del conocimiento o desarrollo de competencias para mediar este conocimiento. Sin embargo, esto requiere una educación que considere la filosofía y la epistemología de la construcción de los saberes particulares y el desarrollo de los procesos psicológicos que subyacen a la construcción, es decir, requiere de una formación basada en la psicología del conocimiento (Fávero, 2007).

### **La psicología del conocimiento**

Basado en el consenso entre los principales teóricos de la Psicología —Piaget (1977), Wallon (1963) y Vygotsky (1979)—, así como otros grandes pensadores —como George Mead (1992) y Bakhtin (1981)— y los pensadores contemporáneos como Bourdieu (1982), Barthes (1992), Bruner (1990,1991), Lotman (1988) y Moscovia (1988), en este artículo se defiende la tesis que apoya la psicología del conocimiento, a saber: el ser humano se desarrolla a través de la construcción de la interacción dialéctica y la adaptación al

entorno sociocultural, sustentado con los procesos de internalización y externalización que engendran la conciencia —entendida la externalización como una re-elaboración de la internalización y no una copia— y para el cual el sistema de signos es especialmente importantes, ya que se trata de la representación (Fávero, 2005 a, 2007 a, 2008).

De este hecho, se esbozan cuatro aspectos teóricos-conceptuales. El primero se refiere a la evidencia de la interacción entre los reglamentos cognitivos y las normas sociales cambiando el énfasis de la diada sujeto-objeto a la tríada sujeto-objeto-el otro. Desde el punto de vista de la psicología del conocimiento, se traduce en un consenso que considera la interacción humana como un intercambio de significados y desarma así, la clásica dicotomía entre cuerpo y mente, el individuo y el medio ambiente, pensamiento y lenguaje, la emoción y la cognición (Fávero, 2005a).

El segundo aspecto insiste en el papel de la mediación semiótica en el proceso de desarrollo psicológico humano, lo cual significa comprender que los objetos tienen significados socioculturales y las acciones humanas tienen significados socioculturales, de modo que las prácticas sociales, incluidas las prácticas educativas escolares, tienen un fundamento que les da significado. Ahora, suponer que la actividad humana está mediada conduce al tercer aspecto: considerar los efectos de los sistemas de signos en el desarrollo psicológico de la cognición y las comunicaciones individuales y las formas como las prácticas de las instituciones sociales interactúan con el funcionamiento mental del individuo.

Es decir, la construcción del conocimiento y la adquisición de nuevas competencias dentro de la escuela y la práctica educativa implica mucho más que construir las estrategias cognitivas, implica

también la cuestión de identificar cómo y cuáles son los valores sociales que impregnan la información, los procedimientos de las actividades propias que fundamentan sus paradigmas (Fávero, 2007a).

El cuarto aspecto supone la toma de conciencia en relación a que las acciones humanas no son producto del azar; por el contrario, se trata de prácticas sociales con un contenido que les da fundamento. Tanto los objetos como las acciones funcionan en sí mismas como vehículos en la mediación de significados, lo cual incluye las representaciones sociales de las áreas del conocimiento; que existe una interacción entre los paradigmas personales e institucionales; que la creación de un nuevo discurso y una nueva práctica social debe basarse en la transformación de los significados, esto es en las posibilidades de su reelaboración.

Considerar estos aspectos en la práctica de la enseñanza, significa admitir no sólo que el ser humano es activo en su interacción dialéctica sociocultural, también implica cambiar el énfasis de la diada alumno-conocimiento, para la tríada profesor-estudiante-conocimiento, lo cual significa admitir que la actividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje es mediado.

Considerar esta tríada, considerar el contexto de la interacción en las aulas de clase, y considerar que los efectos reguladores siempre son mediados por la red de interacciones entre los alumnos, no significa descartar el impacto de estas regulaciones en el proceso de autorregulación del individuo (Fávero, 2001, 2007b, 2007c). Esto significa que, aunque las regulaciones de una situación en la que la escuela se encuentra en una dinámica sociocognitiva, deben considerar su papel en el aprendizaje desde el punto de vista de las construcciones cognitivas elaboradas y exploradas por cada individuo en esta situación.

Así, en términos de la psicología del conocimiento, se ha mantenido la importancia de la autorregulación en el funcionamiento cognitivo de cada sujeto en la interacción, de modo que la conciencia, con el fin piagetiano, desempeña un papel crucial. Para Piaget (1977) la toma de conciencia “aparece en todos los aspectos como un proceso de conceptualización reconstruido más allá, en términos de semiotización de la representación, que fue adquirido en el plano de los esquemas de acción” (p. 271). Por lo tanto, es un movimiento de internalización a partir de la acción que conduce, en palabras de Piaget (1977), “el plan de acción refleja la conciencia de los problemas a resolver y de los medios cognitivos (y no materiales) utilizados para resolverlos” (p. 263).

El hecho de hacer referencia a los procesos individuales internos no es incompatible con el proceso de mediación semiótica como se mencionó anteriormente. Por el contrario, el análisis de los procesos de internalización y externalización en las teorías de Piaget y Vygotsky, presenta un importante conjunto de principios epistemológicos y metodológicos comunes a los dos autores: para ambos la relación entre el interior —acciones interiorizadas para Piaget, funciones intrapsicológicas para Vygotsky— y externos —acción manifiesta para Piaget y función interpsicológica para Vygotsky— está en constante cambio a través del desarrollo, para ambos, la realidad interna y externa no son dos entidades diferentes, estáticas y definidas, por el contrario: ellas son construidas en las fronteras de lo inestable.

Por lo tanto, para Piaget el conocimiento se basa en el progreso de dos direcciones: en la internalización y externalización, que es compatible con la formulación de Vygotski que, lejos de considerar la internalización como una simple transposición de las propiedades del funcionamiento interpersonal

para el plano interno, considera la internalización como una reconstrucción interna, que a su vez altera la función interpsicológica.

Es decir, ambos sostuvieron, que el plano de funcionamiento interno no se da, se construye. Según este marco teórico y teniendo en cuenta la situación de interacción que requiere una clase, se defiende la necesidad de ir más allá de la idea de la transmisión de los procesos de comunicación en el aula, para adoptar la idea de interlocución, lo que implica por lo tanto, considerar la situación de interacción social con el fin de evidenciar las regulaciones cognitivas de los sujetos en su toma de conciencia en función de un campo conceptual particular —y no la memorización de normas— y el análisis de estos procesos a partir de la producción de los procesos de comunicación desarrollados en esta Interacción. Lo que se propone implica la consideración de al menos tres aspectos psicológicos: la formación de conceptos y su sistema lógico de representación, la toma de conciencia de estos conceptos y su lógica, y la interacción social que caracteriza a la situación didáctica en la cual son construidos.

Considerar esta propuesta implica también considerar que la evaluación es más que la medición de las respuestas “ciertas” o “erradas” del alumno. Asumir esta propuesta significa considerar la evaluación como una etapa que alimenta a su propia práctica didáctica, una vez que se considera, para los contextos de enseñanza y aprendizaje, tres tareas distintas y articuladas: 1) evaluar las competencias de los alumnos y sus dificultades y el análisis de la relación entre las competencias y dificultades; 2) la sistematización de la práctica en el aula en términos de objetivos y descripción de las actividades propuestas, teniendo en cuenta la evaluación y el análisis a que se refiere; y 3) un análisis minucioso del desarrollo de las actividades propuestas, evidenciando: a) la secuencia de acciones de los alumnos, b) el significado de estas

acciones en relación sus adquisiciones conceptuales, c) la naturaleza de la mediación establecida entre el profesor y los alumnos (Fávero, 2001, 2008). Esta perspectiva se ha adoptado con éxito en investigaciones de intervención tanto en las situaciones del aula en la enseñanza regular, como en las situaciones de inclusión escolar y las situaciones de intervención psicopedagógica (Fávero, 2001; Fávero y Vieira, 2004; Fávero, 2007a; 2007b; Pina Neves, 2008).

No se trata, por tanto, de defender un procedimiento didáctico particular, se trata de defender la formación de los profesores como instancia para el desarrollo de competencias en lo que respecta a la sistematización de los datos recogidos en la situación didáctica sobre las adquisiciones conceptuales particulares de las áreas del conocimiento, datos que serán la base para la mediación de este conocimiento, y para su evaluación.

## Referencias

- Bakhtin, M. (1981). *Marxismo e Filosofia da Linguagem* (Les Éditions de Minuit 1977 ed.). (M. Lahud, & Y. F. Vieira, Trans.) São Pablo: Ucitec.
- Barthes, R. (1992). *Elementos de Semiología* (Éléments de Sémiologie, Paris: Seuil 1964 ed.) (I. Bilkstein, Trad.) São Pablo: Editora Cultrix.
- Bourdieu, P. (1982). *Ce que parle veutdire*. Paris: Fayard.
- Bruner, J. (1991a). *Actos de Significado. Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza Editorial.
- Bruner, J. (1991b). *...ca la culture donne forme à l'esprit*. Paris, France: Esthel.
- Fávero, M. H. (1991). Psicología: Passado, Presente e Futuro. *Psicologia: teoria e pesquisa*, 7(2), 111-117.

- Fávero, M. H. (1995). A mediação do conhecimento psicológico na produção de um texto para o professor. *Temas em Psicologia. Ensino, Formação e Orientação. Sociedade Brasileira de Psicologia* (1).
- Fávero, M. H. (1995). A relação entre os conceitos de saúde, doença y morte: Utilização do desenho na coleta de dados. *Psicologia Teoría e pesquisa*, 11(3), 181-191.
- Fávero, M. H. (1999). Desenvolvimento cognitivo adulto e a iniciação escolar: a resolução de problemas e a notação das operações. *Temas em Psicologia*, 7(1), 79-88.
- Fávero, M. H. (2001). Regulações cognitivas e metacognitivas do professor: uma questão para a articulação entre a psicologia do desenvolvimento adulto e a psicologia da educação matemática. En S. B. Matemática, & S. B. (Org.), *Anais: Trabalhos Completos. I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática* (pp. 187-197). Curitiba: Editora da UFPR.
- Fávero, M. H. (2005a). *Psicologia e conhecimento. Subsídios da psicologia do desenvolvimento para a análise de ensinar e aprender*. Brasília: Universidade de Brasília.
- Fávero, M. H. (2007a). Semiotic mediation, psychological development process and social representation: towards a theoretical and methodological integration. *Europe's Journal of Psychology* (9).
- Fávero, M. H. (2007b). Paradigme personnel et champ conceptuel: implications pour les situations didactiques. En M. Maryvonne, *Activité Humaine et Conceptualisation* (pp. 625-634). Toulouse, France: Presses Universitaires du Mirail.
- Fávero, M. H. (2007c). Psychopedagogic practice in school inclusion and in research in the development of numeric competence. En E. Macera Martínez, & C. A. Pérez Gamba (Ed.), *XII Conferencia Interamericana de Educación Matemática* (pp. 1-9). Santiago de Querétaro: Edebéméxico.
- Fávero, M. H. (2009). La psicología del conocimiento y la construcción de competencias conceptuales en la escuela. *Revista internacional Magisterio*, (39), 18-22.
- Fávero, M. H. (2009). Os fundamentos teóricos e metodológicos da Psicologia do Conhecimento. En M. H. Fávero, & C. Cunha, *Psicologia do Conhecimento. O diálogo entre as ciências e a cidadania* (pp. 9-20). Brasília, Brasil: Unesco.
- Fávero, M. H. (2009a). Introdução: Os fundamentos teóricos e metodológicos da Psicologia do Conhecimento. En M. H. Fávero, & C. da Cunha, (Org.), *Psicologia do Conhecimento: O diálogo entre as ciências e a cidadania* (pp. 9-20). Brasília: UNESCO, Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, Liber Livro Editora.
- Fávero, M. H. (2010). *Psicologia do Género: Psicobiografia, sociocultura e transformações*. Curitiba: Editora UFPR.
- Fávero, M. H., & Pimenta, M. L. (2006). Pensamento e linguagem: a língua de sinais na resolução de problemas. *Psicologia: Reflexão & Crítica*, 19(2), 225-236.
- Fávero, M. H., & Soares, G. d. (2001). A resolução de problemas em física: revisão de pesquisa, análise e proposta metodológica. *Investigações em ensino de ciências*, 6(2), 143-195.

- Fávero, M. H., & Trajano, A. A. (1998). A leitura do adloescente: mediação semiótica e compreensão textual. *Psicologi: Teoria e Pesquisa*, 1, 131-136.
- Fávero, M. H., & Vieira, D. O. (2004). A construção da lógica do sistema numérico por uma criança com Síndrome de Down. *Educar em Revista*, (23), 65-85.
- Gonzalez, J., Benavidez, J., & Riascos Forero, Y. O. (2009). De Bloomington, USA, a Groningen, Holanda: de Thelen a van Geert, dos perspectivas del desarrollo desde los sistemas dinámicos. En R. Puche Navarro, *¿En La Mente No Lineal?* (pp. 73-109). Cali: Universidad del Valle.
- Lotman, Y. M. (1988). The semiotic of culture and the concept of a text. *Soviet Psychology*, XXV(3), 52-58.
- Mead, G. (1992). *Mind, Self and Society* (C. W. Morris, Ed.) Chicago: University Chicago Press.
- Moscovici, S. (1988). Note towards a description of Social Representations. *European Journal of Social Psychology*, 18, 211-250.
- Piaget, J. (1976). *La Toma de Conciencia*. Madrid: Morata.
- Pina Neves, R. S. (2008). *A divisão e os números racionais: uma pesquisa de intervenção psicopedagógica sobre o desenvolvimento de competências conceituais de alunos e professores*. Brasília: Universidade de Brasília.
- Riascos Forero, Y. O., & Fávero, M. H. (2010). La resolución de situaciones problema que involucran conceptos estadísticos: un estudio que articula datos cognitivos, género e implicaciones educativas. *UNO Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (24), 27-43.
- Riascos Forero, Y. O., & Zúñiga Solarte, Á. H. (2006). La Educación Matemática en contextos socio-culturales. En L. E. Álvarez, & M. Aristizabal, *¿Recorre la civilización el mismo camino del sol?: Pedagogía, subjetividad y cultura*. Popayán: Universidad del Cauca.
- Vygotski, L. S. (1979). *Consciousness as a problem in the Psychology of Behavior Soviet Psychology*. Summer, Universidad del Cauca.
- Wallon, H. (Janvier-avril de 1963). Psychologie et matérialisme dialectique. *Enfacne*, Numero special "Henri Wallon, buts et méthodes de la psychologie", 31-34.