

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN
DOCTORADO INTERINSTITUCIONAL EN EDUCACIÓN
DOCUMENTO DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN
ÉNFASIS EDUCACIÓN MATEMÁTICA 2011

LÍNEA 1: LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO MATEMÁTICOⁱ

DIRECTOR DE LA LÍNEA: Carlos Eduardo Vasco

INTEGRANTES

Carlos Eduardo Vasco, María Cristina Martínez, Adalira Saenz-Ludlow, Dora Inés Calderón, Olga Lucía León, Adolfo León Gómez, Myriam Vega, Rodolfo Vergel, Gustavo Junca.

RESUMEN EJECUTIVO

La línea es un sistema que integra investigadores del lenguaje en espacios de elaboración de conocimiento, en los campos del lenguaje y la matemática, con investigadores de la educación y profesionales vinculados a la formación matemática y lingüística de niños, jóvenes y adultos. La línea se inicia por la necesidad de identificar el efecto de aspectos de tipo comunicativo y discursivo que intervienen en la elaboración de conocimiento matemático (2003, 2007) y se desarrolla con otro elemento fundamental que se constituye en torno a la comprensión de la relación lenguaje-conocimiento matemático.

La naturaleza interdisciplinaria del objeto de la línea, se ha manifestado en la producción de artículos, proyectos y programas de formación centrados en la relación lenguaje –matemáticas. Se vinculan al desarrollo de la línea: matemáticos (Carlos Eduardo Vasco), filósofos (Adolfo León Gómez), Lingüistas (María Cristina Martínez), educadores en lenguaje y matemáticas (Adalira Saenz-Ludlow, Dora Inés Calderón y Olga Lucía León).

El desarrollo actual de la línea está determinado por las investigaciones doctorales vinculadas al Doctorado Interinstitucional en Educación de las Universidades Pedagógica Nacional, Del Valle y Distrital Francisco José de Caldas.

ANTECEDENTES

La línea se inició con la creación del Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Pedagogía del Lenguaje y las Matemáticas en el año 1998, con los proyectos “La argumentación en la construcción del conocimiento matemático” 1996 - 1997 (Colciencias-Universidad Externado de Colombia) y “El papel de la argumentación en las situaciones de validación del conocimiento matemático en el aula” 1999 - 2002 (Colciencias-Universidad del Valle), de las investigadoras Olga Lucía León y Dora Inés Calderón.

JUSTIFICACIÓN

La línea encuentra su razón de ser en la necesidad de desentrañar relaciones de causalidad, de complementariedad y de incidencia entre conocimiento matemático y desarrollo de lenguaje en

los ámbitos escolares y educativos en general. Se parte de la consideración de que un campo de conocimiento, en este caso el matemático, es configurador de y configurado por las prácticas de lenguaje que le son afines. Discernir estas relaciones permite a docentes e investigadores, entre otros aspectos, comprender las complejidades lingüístico-discursivas, socio-culturales y cognitivas de la construcción de conocimiento matemático y, con ello, tener la posibilidad de cualificar los escenarios educativos para esta construcción.

PROPÓSITOS

Los propósitos de esta línea son:

- ✓ Consolidar un programa de investigación en la relación lenguaje- matemáticas.
- ✓ Desarrollar teoría sobre el papel del lenguaje en la construcción de conocimiento matemático.
- ✓ Proponer estrategias para la comunicación y el desarrollo de conocimiento matemático en el aula.

ASPECTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

Tres grandes focos organizan las perspectivas teóricas que desarrollan la línea:

Teorías relacionadas con la construcción socio-histórica y cultural de las matemáticas y explicaciones sobre la naturaleza de sus campos conceptuales Euclides (1991); León, O. (2005); Suárez Gómez, A. y Vasco Uribe, C. E. (2004; 2004b); Vasco, C. E. (1995a); Vasco, C. E. (2000b)....

Teorías del lenguaje, desde una perspectiva transdisciplinar, discursiva y semiótica Perelman, Ch. y Olbrechts - Tyteca, L. (1989); Martínez, M. (2004; 2008); Calderón, D.I. (2005; 2007; 2009)...

Teorías cognitivas y semióticas del aprendizaje de las matemáticas y del desarrollo del lenguaje DUVAL, R. (1999; 1999b; 2004); León, O.L. (2005; 2007; 2009).

Metodológicamente la línea combina enfoques de tipo cuantitativo y de tipo cualitativo; p.e., Vasco, C. E. (2003e) El debate recurrente sobre la investigación cuantitativa y la cualitativa. En *Nómadas* (Universidad Central, Bogotá), n. 18 (Mayo 2003), 28-34.

TESIS ASOCIADAS

Tesis de Doctorado Concluidas:

- 1) Dimensión cognitiva y comunicativa de la argumentación en matemáticas Colombia, 2005,

Autor: Dora Inés Calderón.

Directores Carlos Eduardo Vasco Uribe, Maria Cristina Martinez. Doctorado Interinstitucional En Educación, Universidad Del Valle – Univalle.

En la primera fase se realizó una investigación de corte etnográfica con una población de 20 estudiantes de primer semestre de Licenciatura en Matemáticas. Mediante este estudio se identificaron: concepciones de los estudiantes sobre la argumentación y roles y formas discursivas empleados para la comunicación de lo matemático en el aula. En una segunda etapa se emprendió un proceso de investigación acción, financiado por el IDEP, a partir del

diseño didáctico para el desarrollo de competencias argumentativas en geometría. Como resultado, se logró una identificación y caracterización de los requerimientos didácticos para el desarrollo de competencias argumentativas en matemáticas. Así, el proyecto de tesis se convierte en el cierre de los propósitos del proyecto doctoral y se dedica a establecer factores de orden cognitivo y de orden comunicativo implicados en el desarrollo de procesos argumentativos en geometría. Para ello, se realizó una tercera aplicación del diseño didáctico propuesto en la segunda fase, en una población diferente a las anteriores. Se trabajó con un grupo de ocho estudiantes de 10 grado en un colegio Distrital de Bogotá. Se confirman así algunas conjeturas sobre obstáculos implicados en el desarrollo de la argumentación en geometría y se identifica la categoría razonamiento como fundamental en el desarrollo de la argumentación matemática.

2) Experiencia figural y procesos semánticos para la argumentación en geometría Colombia, 2005.

Autor: Olga Lucía León Corredor.

Director Carlos Eduardo Vasco Uribe. Doctorado Interinstitucional En Educación, Universidad Del Valle – Univalle.

Este proyecto estableció una caracterización de procesos semióticos asociados al desarrollo de razonamientos de tipo argumentativo en momentos de elaboración de conocimiento geométrico en contextos escolares, mediante la aplicación de un diseño didáctico para el desarrollo de procesos argumentativos en geometría, en estudiantes de 10º grado de un colegio público de Bogotá. Para este estudio se consideraron dos categorías macro para el análisis: Representaciones semióticas y razonamiento geométrico, que permitirán analizar el efecto del uso de los registros figurales en la constitución de argumentos geométricos en matemáticas y las relaciones entre procesos argumentativos y estructuras de validación durante la solución de problemas geométricos. Estas categorías se constituyen en la base para el análisis de los datos obtenidos en los procesos de los estudiantes observados. El diseño investigativo que ha orientado todo el proceso es de tipo cualitativo se basa en el modelo de ingeniería didáctica. Las formas de argumentación serán identificadas a partir de los análisis discursivos y las condiciones cognitivas y comunicativas de la argumentación matemática fueron obtenidas de manera inferencial.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADOS

- ✓ Gustavo Junca: *Hacia un Modelo de Pedagogía y Didáctica para lograr una Alfabetización Matemática en las Carreras de Economía,*
 - Director Carlos Eduardo Vasco Uribe.
- ✓ Proyecto de tesis doctoral: Obstáculos epistemológicos en la ruptura álgebra cálculo. Colombia, 2007, Tutor principal, Orientados: Gloria Inés Neira Sanabria, Doctorado Interinstitucional En Educación, Universidad Distrital "Francisco José De Caldas". Director: Carlos Eduardo Vasco Uribe
- ✓ Proyecto de tesis doctoral: Lengua natural y escritura en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas durante el primer ciclo de la educación básica Colombia, 2007.

- ✓ Tutor principal, Orientados: Myriam Belisa Vega Restrepo, Doctorado Interinstitucional En Educación, Universidad Del Valle-Univalle. Director: Carlos Eduardo Vasco Uribe.
- ✓ Proyecto de tesis doctoral: La función de la lengua natural en la significación y enunciación de los racionales en la educación básica. Colombia, 2007,
- ✓ Tutor principal, Orientados: Teresa Pontón, Doctorado Interinstitucional En Educación, Universidad del Valle-Univalle.
- ✓ Director: Carlos Eduardo Vasco Uribe.
- ✓ Proyecto de Tesis Doctoral: La proporcionalidad directa e inversa a partir la de la modelación de situaciones de variación Colombia, 2007,
- ✓ Tutor principal, Orientados: Gilberto Obando Zapata ., Doctorado Interinstitucional En Educación, Universidad Del Valle - Univalle.
- ✓ Director: Carlos Eduardo Vasco Uribe.

REDES O VÍNCULOS CON ACADÉMICOS Y GRUPOS DE INVESTIGACIÓN:

- ✓ Doctorado Interinstitucional en Educación- Universidad Distrital Francisco José De Caldas.
- ✓ Doctorado Interinstitucional en Educación - Convenio Interinstitucional Universidad del Valle.
- ✓ Maestría en Educación Matemática- Universidad del Valle.
- ✓ Maestría en Educación - Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- ✓ Especialización en Educación Matemática- Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- ✓ Especialización en Lenguaje y Pedagogía de Proyectos- Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- ✓ Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Humanidades y Lengua Castellana. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- ✓ Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas- Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

AVANCES

Publicación de cuatro libros y más de 12 artículos que desarrollan la temática de la línea. Inclusión de la relación lenguaje - conocimiento matemático en currículos de Especialización en Matemáticas y en cursos de pregrado de formación de profesores en las áreas de lenguaje y de matemáticas.

Desarrollo curricular en el Doctorado a partir del desarrollo de los seminarios de investigación:

- ✓ Investigación 1 (2007) la línea aportó los elementos para la construcción de los objetos matemáticos. Perspectiva histórica epistemológica y la construcción de marcos de referencia para la investigación. Dirigido por el Dr. Vasco.
- ✓ Seminario de Investigación y Tesis III (2011): Diseños Metodológicos para la investigación de efectos de la relación lenguaje matemáticas en los procesos didácticos. Dirigido por el Dr. Vasco.
- ✓ Seminario: Educación, formación, pedagogía y didáctica 2007 1. El campo semántico de la inculturación, la socialización, la crianza, la educación, la formación. El surgimiento de la escuela en la Modernidad, del maestro y el alumno, el método y el texto, y las transformaciones de estas nociones hasta hoy. El campo semántico del enseñar y el

- aprender, la enseñanza y el aprendizaje, la filosofía de la educación, las ciencias de la educación, la pedagogía y la didáctica. Dirigido por el Dr. Vasco.
- ✓ Representaciones semióticas en la teoría de Raymond Duval (2008). Dirigido por las Dras. Calderón y León.
 - ✓ Tres teorías sobre el conocimiento y el lenguaje 2008. Dirigido por los Drs. Vasco, Calderón, Hederich, Cruz y León.
 - ✓ Representaciones semióticas en la teoría de Raymond Duval, (2008). Dirigido por Dr. Raymond Duval.

BIBLIOGRAFIA

- Duval, R.* (1999). *Semiosis y pensamiento Humano*. Cali: Universidad del Valle, Peter Lang.
- Duval, R.* (1999b). Representation, vision and visualization: cognitive functions in mathematical thinking, basic issues for learning. In: Proceedings of the Twenty First Annual Meeting North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Ohio: Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education Columbus, OH. Vol 1, 55-80.
- Duval, R.* (2004). *Los problemas fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores en el desarrollo cognitivo*. Cali: Universidad del Valle.
- Euclides.* (1991) *Elementos I-IV*. Madrid: Gredos.
- León, O.* (2005). *Experiencia figural y procesos semánticos para la argumentación en geometría*. Tesis Doctoral Doctorado en Educación. Universidad del Valle.**
-
- Martínez, M.* (2004). "La construcción de los sujetos discursivos, la orientación social de la argumentación en la dinámica enunciativa del discurso". Conferencia presentada en el 3er Coloquio Nacional de Estudios del Discurso. Medellín, septiembre 22 a 24 de 2004.
- Ministerio de Educación Nacional (2001). *Desarrollo histórico de los currículos generados por el Ministerio de Educación Nacional 1937-2000*: Bogotá: MEN.
- Perelman, Ch. y Olbrechts - Tyteca, L. (1989). *Tratado de la argumentación*. Madrid: Gredos.
- Sáenz-Ludlow, A. (2007). *Notational Knowledge: Historical and Developmental Perspectives*. Holanda: Ed. Sense Publishers, ISBN: 978-90-77874-77-6 vol. 1. Págs. 263.
- Suárez, A., Vasco, C. E. (2004). *Las estructuras mentales colectivas. Diálogos sobre los grandes problemas del ser humano: Las estructuras mentales* (vol. 2). Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. ISBN 958200754-0. (324 pp.).
- Vasco Uribe, C.E., Sáenz-Ludlow, A., Zellweger, Sh. (2007). *Historical evolution of number systems and numeration systems*. Holanda
- Vasco, C., Teubal, E., Dockrell, J., Tolchinsky, L. *Notational Knowledge: Historical And Developmental Perspectives*, ISBN: 978-90-77874-77-6, Vol., págs. 107 - 136, Ed.

- Vasco, C. (2007). Análisis semiótico del álgebra elemental. En: Argumentación y Semiosis en La Didáctica del Lenguaje y las Matemáticas. ISBN: 978-958-8337-12-8, Vol. 1, págs.: 107-136, Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Vasco, C. (2008). Semiotics in Mathematics Education. Holanda: Ed. Sense Publishers., ISBN: 978-90-8790-595-8 vol. 1, págs. 273.
- Vasco, C. (2007). La cronotopía o la matematica dello spazio-tempo, prima e dopo la métrica. Italia, La Matematica E La Sua Didattica ISSN: 1120-9968, 2007 vol:21 fasc: 4 págs: 455 - 470 .
- Vasco, C. (1995a). History of mathematics as a tool for teaching mathematics for understanding. In D. N. Perkins, J. L. Schwartz, M. M. West, & M. S. Wiske (Eds.). *Software goes to school: Teaching for understanding with new technologies*, (pp. 54-69). New York/Oxford: Oxford University Press.
- Vasco, C. E., Escobedo, H., León, T. Y Negret, J. C. (1995b). La teoría general de procesos y sistemas. En: Misión Ciencia, Educación y Desarrollo. *Educación para el Desarrollo (Informes de Comisionados I)*. (Colección Documentos de la Misión, Tomo 2, pp. 377-652). Santafé de Bogotá: Presidencia de la República–Consejería Presidencial para el Desarrollo Institucional–COLCIENCIAS.
- Vasco, C. E. (2000). Una teorización cognitiva acerca de la diferencia entre conceptos predicativos o relacionales y conceptos operativos o funcionales. En: J. J. Botero, J. Ramos y A. Rosas (Comps.), *Mentes reales: La ciencia cognitiva y la naturalización de la mente* (pp. 183-202). Santafé de Bogotá: Siglo del Hombre/Universidad Nacional de Colombia.
-