

**PATRONES DE INTERACCIÓN
COMUNICATIVA EN EL AULA DE
MATEMÁTICAS**

JOSÉ FRANCISCO LEGUIZAMÓN ROMERO

Patrones de interacción comunicativa en el aula de matemáticas



Colección Tesis Doctorales UPTC-RUDECOLOMBIA
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Facultad de Ciencias de la Educación
Doctorado en Ciencias de la Educación UPTC-RUDECOLOMBIA
Red de Universidades Estatales de Colombia
2023

Patrones de interacción comunicativa en el aula de matemáticas / Patterns of Communicative Interaction in the Mathematics Classroom/ Leguizamón Romero, José Francisco. Tunja: Editorial UPTC, 2023, 260 p.

ISBN (impreso) 978-958-660-805-3

ISBN (ePub) 978-958-660-804-6

Incluye referencias bibliográficas.

1. Educación. 2. Matemáticas. 3. Práctica pedagógica. 4. Comunicación. 5. Enseñanza.

(Dewey 370/21) (THEMA PB - Matemáticas)



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
DE ALTA CALIDAD
MULTICAMPUS
Reconocimiento otorgado en 2021 por 76 años



Primera edición, 2023

200 ejemplares (impresos)

Patrones de interacción comunicativa en el aula de matemáticas

Patterns of Communicative Interaction in the Mathematics Classroom

ISBN (impreso) 978-958-660-805-3

ISBN (ePub) 978-958-660-804-6

Colección Tesis Doctorales

UPTC - RUDECOLOMBIA

Tomo N.º 17

Recepción: mayo 2022

Aprobación: enero 2023

© José Francisco Leguizamón Romero, 2023

© Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2023

© Red de Universidades Estatales de Colombia.

RUDECOLOMBIA, 2023

Editorial UPTC

La Colina, Bloque 7, Casa 5

Avenida Central del Norte N.º 39-115, Tunja, Boyacá

comite.editorial@uptc.edu.co

www.uptc.edu.co

Rector UPTC

Enrique Vera López

Comité Editorial

Dr. Carlos Mauricio Moreno Téllez

Dr. Jorge Andrés Sarmiento Rojas

Dra. Yolima Bolívar Suárez

Dra. Ruth Maribel Forero Castro

Mg. Pilar Jovanna Holguín Tovar

Dra. Nelsy Rocío González Gutiérrez

Mg. Edgar Nelson López López

Editor en Jefe

Dr. Oscar Pulido Cortés

Coordinadora Editorial

Andrea María Numpaque Acosta

Corrección de Estilo

Claudia Helena Amarillo Forero

Diagramación e impresión

Editorial JOTAMAR LTDA.

Calle 57 N.º 3 - 39.

Tunja - Boyacá - Colombia.

Libro financiado por el Doctorado en Ciencias de la Educación UPTC-RUDECOLOMBIA. Este material publicado en papel y versión digital es propiedad de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Se permite la reproducción parcial citando la fuente y con la autorización expresa de los titulares del derecho de autor. Este libro es registrado en Depósito Legal, según lo establecido en la Ley 44 de 1993, el Decreto 460 del 16 de marzo de 1995, el Decreto 2150 de 1995 y el Decreto 358 de 2000.

Impreso y hecho en Colombia - Printed and made in Colombia

Citación: Leguizamón, José Francisco, *Patrones de Interacción Comunicativa en el Aula de Matemáticas*: Tunja, Editorial UPTC, Colección Tesis Doctorales UPTC-RUDECOLOMBIA. Tomo N.º 17, Facultad de Ciencias de la Educación, 2023.

Colección Tesis Doctorales UPTC- RUDECOLOMBIA
Tomo N°. 17



Facultad de Ciencias de la Educación
Ph. D. Julio Aldemar Gómez Castañeda, Decano

Directora de la colección
Ph. D. Diana Elvira Soto Arango
Directora Académica
Doctorado en Ciencias de la Educación UPTC-RUDECOLOMBIA

Revisión editorial
Colectivo de Publicaciones del Doctorado en Ciencias de la Educación
UPTC-RUDECOLOMBIA
Diana Elvira Soto Arango, Ph. D.
Sandra Liliana Bernal Villate, Ph. D.
Bertha Ramos Holguín, Ph. D.

Autor/a:
José Francisco Leguizamón Romero

Título: Patrones de interacción comunicativa en el aula de matemáticas

Imagen portada:
Imagen clases de matemáticas
Autoría: Freepik

Las ideas expuestas en la obra son responsabilidad exclusiva del autor, la UPTC y el Doctorado en Ciencias de la Educación RUDECOLOMBIA no se hacen responsables en ningún caso de la autenticidad del escrito.

Resumen

En este libro se analizan aspectos de la práctica profesional, en especial los patrones de interacción comunicativa de docentes de la Licenciatura en Matemáticas de la UPTC y su resignificación con base en la reflexión sobre su propia práctica. Para ello, se emplearon referentes desde cuatro grandes tópicos: las interacciones; los modelos pedagógicos y didácticos del profesor; el análisis didáctico de una clase, haciendo énfasis en el enfoque ontosemiótico de la cognición matemática, el cual fue tomado como referente para este estudio; y la comunicación, entendida como una interacción social mediada por el lenguaje, en la que el objetivo de cada sujeto es entender y hacerse entender. Esta investigación corresponde a un estudio mixto con predominio cualitativo, enfoque descriptivo interpretativo y metodología de estudio de caso. El trabajo de campo consistió en actividades realizadas dentro del Grupo de Trabajo Colaborativo — compuesto por tres profesores y el investigador, todos de la Licenciatura en Matemáticas de la UPTC —, en las cuales se reflexionó sobre la práctica pedagógica de los participantes del grupo. Se llevó a cabo un análisis completo antes, durante y después del trabajo colaborativo, que permitió determinar aspectos de resignificación. Una de las conclusiones fundamentales de la investigación es que, al finalizar la labor con el grupo de trabajo colaborativo, los docentes lograron dar un nuevo significado a sus prácticas profesionales, pues pasaron de una tipología de clase con características unidireccionales a una con características reflexivas. También consiguieron resignificar los patrones de interacción comunicativa, puesto que en la primera fase se presentaron patrones centrados en el profesor, pero después estos se enfocaron en el estudiante.

Palabras clave: Educación, Matemáticas, Práctica Pedagógica, Comunicación, Enseñanza.

Abstract

This book analyses aspects of professional practice, especially the patterns of communicative interaction of professors of the Bachelor of Mathematics at UPTC and their resignification based on reflection on their own practice. For this purpose, four main topics were used as reference points: interactions; the professors' pedagogical and didactic models; the didactic analysis of a class, emphasizing the onto-semiotic approach to mathematical cognition, which was taken as a reference for this study; and communication, understood as a social interaction mediated by language, in which the objective of each subject is to understand and be understood. This research corresponds to a mixed study with qualitative predominance, interpretive descriptive approach and case study methodology. The fieldwork consisted of activities carried out within the Collaborative Work Group, composed of three professors and the researcher, all with a Degree in Mathematics from the UPTC, in which they reflect on the pedagogical practice of the participants in the group. A complete analysis was carried out before, during and after the collaboration, which made it possible to identify aspects of resignification. One of the fundamental conclusions of the research is that, at the end of the work with the collaborative workgroup, the professors were able to give a new meaning to their professional practices, moving from a class typology with unidirectional characteristics to one with reflective characteristics. They also managed to resignify the patterns of communicative interaction, since in the first phase patterns were presented that centered on the professor, but later they focused on the student.

Keywords: Education, Mathematics, Pedagogical Practice, Communication, Teaching.

Tabla de Contenido

Introducción

Capítulo 1.

Generalidades..... 23

1.1 La problemática..... 24

1.2 Justificación del estudio..... 33

Capítulo 2.

Metodología..... 37

2.1 Fases de la investigación..... 38

2.2 Opciones metodológicas..... 38

2.3 Proceso metodológico..... 42

2.4 Sujetos investigados. Un estudio de casos..... 47

2.5 Métodos, instrumentos y procedimientos para la recolección
de información..... 48

2.5.1 La observación..... 49

2.5.2 Observaciones de clases de matemáticas..... 50

2.5.3 La entrevista..... 50

2.5.4 Cuestionarios..... 50

2.5.5 Entrevista no estructurada..... 50

2.5.6 Entrevistas semiestructuradas..... 50

2.5.7 Reuniones de trabajo conjunto..... 51

2.6 Validez de los instrumentos y del análisis de la información..... 51

2.6.1 Credibilidad..... 51

2.6.2 Transferibilidad..... 52

2.6.3 Dependencia..... 52

2.6.4 Confirmabilidad..... 52

Capítulo 3.	
Grupo de trabajo colaborativo.....	53
3.1 Trabajo en contexto colaborativo.....	54
3.2 El grupo.....	59
3.3 Reflexiones y discusiones en el grupo.....	65
3.4 Reflexiones sobre el grupo.....	73
Capítulo 4.	
Las interacciones en el aula de matemáticas.....	75
4.1 Adaptaciones del interaccionismo simbólico a la educación matemática.....	77
4.2 Caracterización del interaccionismo simbólico y la educación matemática.....	79
4.2.1 Significado.....	79
4.2.2 Conocimiento matemático.....	79
4.2.3 Lenguaje.....	79
4.2.4 Aprendizaje.....	80
4.2.5 Enseñanza.....	80
4.3 Los patrones de interacción y comunicación.....	81
4.4 Interacción en que la intervención del profesor es discreta.....	98
4.5 Aspectos interaccionales en la teoría de situaciones didácticas.....	101
4.6 Tipos de interacción y modelo didáctico del profesor.....	104
4.7 Modelos didácticos del profesor.....	104
4.8 Análisis de interacción. Caso Fernando.....	111
4.9 Análisis de interacción. Caso Juan.....	127
Capítulo 5.	
Análisis didáctico.....	143
5.1 Acerca del análisis.....	145
5.2 Análisis didáctico en la educación matemática.....	147
5.3 Modelo de análisis didáctico del Grupo PNA de la Universidad de Granada.....	149
5.3.1 Análisis didáctico en relación con las capacidades del profesor de matemáticas.....	152
5.4 Algunos aspectos teóricos del enfoque ontosemiótico de la cognición matemática.....	154
5.5 Emergencia de los objetos matemáticos.....	157

5.5.1 Objeto institucional OI.....	157
5.5.2 Objetos matemáticos primarios.....	158
5.5.3 Objetos matemáticos secundarios.....	159
5.6 Formas de análisis del desarrollo de una clase de matemáticas.....	160
5.7 Identificación de prácticas matemáticas en una clase de matemáticas.....	162
5.8 Elaboración de las configuraciones de objetos y procesos matemáticos.....	163
5.9 Análisis de las trayectorias e interacciones didácticas.....	165
5.10 Identificación del sistema de normas y metanormas.....	165
5.11 Valoración de la idoneidad didáctica.....	166
5.12 Modelo de análisis didáctico utilizado en esta investigación.....	168
5.13 Estudios empíricos relacionados con el modelo de análisis didáctico del EOS.....	168
5.14 Análisis didáctico. Caso Fernando.....	171
5.15 Análisis didáctico. Caso Juan.....	182
Capítulo 6.	
La comunicación.....	193
6.1 Algunos modelos explicativos de la comunicación.....	196
6.1.1 Modelo sistémico.....	196
6.1.2 El modelo lineal o telegráfico.....	196
6.1.3 Modelo orquestal de comunicación.....	197
6.2 Clases de comunicación.....	198
6.3 Semiótica y comunicación.....	199
6.3.1 Semiótica.....	199
6.3.2 Los signos.....	200
6.3.3 Los códigos.....	203
6.4 La comunicación en el aula de matemáticas.....	205
6.5 Comunicación y tendencias didácticas.....	205
6.6 Comunicación y control del aula.....	210
6.7 Contrato didáctico, normas sociomatemáticas y comunicación.....	211
6.8 Comunicación y discurso matemático.....	213
6.9 Modos de comunicación.....	214
6.10 Análisis de la comunicación. Caso Fernando.....	218
6.11 Análisis de la comunicación. Caso Juan.....	221
Conclusiones.....	225
Bibliografía.....	239

Lista de tablas

Tabla 1. Resultados de la evaluación de cada miembro del grupo a la clase del docente Fernando.....	64
Tabla 2. Patrones de extracción y discusión.....	86
Tabla 3. Clasificación de los patrones de interacción según Flanders.....	94
Tabla 4. Clasificación de los patrones de interacción.....	97
Tabla 5. Interacciones típicas de la clase.....	112
Tabla 6. Flujo de participación de la primera clase.....	119
Tabla 7. Flujo de participación de la tercera clase.....	125
Tabla 8. Interacciones del docente.....	128
Tabla 9. Flujo de participación de la primera clase.....	135
Tabla 10. Flujo de participación de la tercera clase.....	140
Tabla 11. Elementos y relaciones en la exploración de un concepto.....	152
Tabla 12. Análisis didáctico propuesto por el PNA.....	153
Tabla 13. Definiciones básicas del enfoque ontosemiótico.....	155
Tabla 14. Resultados del análisis de los criterios de idoneidad didáctica en las dos fases.....	172
Tabla 15. Análisis de idoneidad.....	173
Tabla 16. La práctica pedagógica del docente al finalizar el trabajo. Análisis por idoneidad.....	178

Tabla 17. Tipología del docente antes y después del trabajo colaborativo.....	183
Tabla 18. Análisis de idoneidad de la clase del profesor.....	184
Tabla 19. La práctica pedagógica del docente al finalizar el trabajo. Análisis por idoneidad.....	189
Tabla 20. Clases de comunicación según criterios varios.....	198
Tabla 21. Clasificación de los códigos propuesta por Guiraud.....	204
Tabla 22. Modos de comunicación.....	220
Tabla 23. Modos de comunicación.....	224
Tabla 24. Análisis de interacción en las clases iniciales de Fernando.....	226
Tabla 25. Análisis de interacción en las dos clases iniciales de Juan.....	227

Lista de figuras

Figura 1. Elementos de la comunicación.....	32
Figura 2. Hexágono que representa la tendencia de la evaluación del grupo a la clase del docente Fernando.....	64
Figura 3. Interacciones en el aula de clase.....	82
Figura 4. Tendencia del profesor hacia un modelo didáctico.....	111
Figura 5. Mapa conceptual sobre sistemas de prácticas institucionales.....	156
Figura 6. Sistemas de prácticas personales.....	156
Figura 7. Configuración de objetos y procesos matemáticos desde el enfoque ontosemiótico.....	163
Figura 8. Interacción entre los objetos matemáticos propuestos por el enfoque ontosemiótico.....	164
Figura 9. Tendencia de las idoneidades de las dos fases.....	172
Figura 10. Idoneidades de Juan en la primera (negro) y segunda (rojo) fases.....	183
Figura 11. Mapa conceptual sobre los signos según Peirce (1974).....	201
Figura 12. Tipos de comunicación según Brendefur y Frykholm (2000).....	217

Prólogo

Históricamente, el aprendizaje de las matemáticas ha sido muy problemático y las dificultades para los estudiantes han sido persistentes en todos los niveles educativos, lo cual se evidencia en la mortalidad académica y la deserción de los estudiantes, situación que grandes matemáticos de su época así lo manifestaban en documentos y declaraciones, como Félix Klein o Giuseppe Peano. Muchos educadores matemáticos como Hans Freudental, Guy Brousseau o Alan Bishop, por mencionar solo algunos, han adelantado investigaciones para tratar de superar las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas. La pregunta entonces es por qué esa situación no ha cambiado en el tiempo. Esto ha hecho que los investigadores en educación matemática se preocupen y estudien en profundidad la situación descrita, a pesar de que, como es bien conocido, los resultados de esas investigaciones no llegan al profesor en la mayoría de los casos, porque estas se hacen a espaldas de las realidades de la escuela.

Las razones de las dificultades de los alumnos y la matemafobia son muchas, pero, sin duda, una dificultad central está en los propios profesores y sus creencias anquilosadas y reproducidas de una generación a otra en aspectos como la supuesta transmisión lineal del conocimiento matemático, como cuerpo estático, acabado e inmutable, y en creer que para enseñar matemáticas solo se requiere saber matemáticas, además de estar convencidos de que lo que se hace, se hace bien, de la mejor forma. En esto radica la importancia de una investigación como la que se presenta en este libro, donde se muestra una posibilidad real de que el profesor abra la puerta de su sala y permita que otros opinen sobre su clase, que piense en lo que realiza, en su práctica, identifique sus fallas y sus carencias, y en la forma de resignificarla y transformarla.

Este libro presenta los resultados de una investigación doctoral en la UPTC que tuvo como objetivo determinar aspectos de la resignificación de la práctica de unos profesores de matemáticas desde la identificación de sus carencias y específicamente sobre los patrones de interacción comunicativa en sus clases. En el trabajo de campo muestra cómo —desde la constitución de un grupo colaborativo con los profesores involucrados en la investigación, donde se discute y reflexiona sobre la práctica pedagógica del profesor de matemáticas y se ponen en evidencia carencias y modelos de comunicación— es posible replantear esas prácticas y darles un nuevo significado y, por tanto, actuar de otra forma para transformar las rutinas. De forma más puntual, uno de los resultados de la investigación enfatiza que, al finalizar la labor con el grupo de trabajo colaborativo, los docentes lograron resignificar sus prácticas profesionales, pues cambiaron de una tipología de clase tradicional-tecnológica, centrada en el docente a través de una comunicación lineal y unidireccional, a una no tradicional-tecnológica, centrada en el estudiante; es decir, el docente pasó de presentar características unidireccionales de comunicación a prácticas reflexivas de estas, donde se da espacio para la discusión, la conjetura y la argumentación, características del pensamiento matemático. Este tipo de investigación debe continuar, si se pretende lograr la verdadera innovación de la práctica pedagógica del profesor de matemáticas y cambiar esa imagen nefasta de la matemática como el terror de los alumnos, a la que todos le temen; pues, como lo expresara Laurence Stenhouse, serán los profesores quienes, en últimas, transformarán la escuela, entendiéndola y develando así esa caja negra que es la clase, donde todos creen saber lo que allí sucede, pero que en el fondo no es así.

Alfonso Jiménez Espinosa

Introducción

Algunas de las inquietudes persistentes en cualquier área académica han sido qué hacer para facilitar su aprendizaje y qué debe hacer el maestro para contribuir en este proceso. Concretamente, en matemáticas la utilización natural de su simbología es un asunto que acentúa el problema¹. Sin duda, las matemáticas son una de las áreas más difíciles de aprender, por diferentes motivos, entre los que se destacan las concepciones del docente² —de las cuales depende en general su práctica pedagógica— y los roles que tanto docente como estudiante asumen en el aula.

Con relación al papel que tienen los alumnos y el profesor en los procesos de aprendizaje y enseñanza, respectivamente, se ha ido tomando conciencia de que estos están regidos por determinadas pautas de interacción que merecen ser investigadas por sí mismas³. Otro tópico cuyo estudio también despierta interés es la forma como el docente imparte sus clases y qué debería hacerse para mejorarlas. De lo anterior surgió la siguiente pregunta que orienta esta investigación: ¿de qué manera la toma de conciencia de aspectos relevantes de su práctica profesional, en especial de los patrones de interacción comunicativa, le permite al profesor resignificar sus prácticas de aula? Para responderla se realizó esta investigación, cuya memoria presenta seis capítulos, estructurados de la siguiente manera:

-
- 1 Un problema se toma como el cuestionamiento acerca de una situación determinada.
 - 2 José Francisco Leguizamón, Olga Yanneth Patiño y Publio Suárez, “Tendencias didácticas de los docentes de matemáticas y sus concepciones sobre el papel de los medios educativos en el aula”. *Revista Educación Matemática* 27, n.º 3 (2015), 151-174.
 - 3 Arley Zamir Chaparro y José Francisco Leguizamón, “Interacciones sociales en el patio de recreo que tienen el potencial de apoyar el aprendizaje del concepto de probabilidad”. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática* 8, n.º 3 (2015): 8- 24.

En el capítulo 1 se presenta el problema de investigación, contextualizado desde la experiencia del investigador. En esta parte se describen sus características y se justifica la relevancia de su estudio.

En el capítulo 2 se examina la metodología empleada en este documento. El tipo de investigación es mixto con diseño anidado o incrustado concurrente de modelo dominante⁴, el cual es el cualitativo, con enfoque descriptivo interpretativo y con metodología estudio de caso agregado⁵. En este acápite se describen las fases de la investigación, las características metodológicas generales, la metodología para cada objetivo, los sujetos investigados, los aspectos éticos, los instrumentos para la recolección de la información, y la validez de los instrumentos y del análisis de la información.

En el capítulo 3 se expone lo referente al grupo de trabajo colaborativo. Cabe anotar que uno de los aspectos fundamentales de esta investigación fue el trabajo en el grupo colaborativo (con 25 sesiones de trabajo), iniciado el 27 de marzo de 2015 y culminado (para el proyecto) el 23 de agosto de 2016. Ahora bien, inicialmente, se abordan algunos aspectos teóricos sobre el trabajo colaborativo y se describen características y particularidades del grupo. Después, se expresan las reflexiones acerca del trabajo desarrollado, la problematización propuesta para las reuniones y las cuestiones sobre la continuidad del trabajo colaborativo.

El capítulo 4 se divide en dos partes. En la primera se abordan inicialmente los referentes teóricos del interaccionismo, en cuatro secciones. En la primera sección se trata el interaccionismo en forma general y su relación con la matemática. En la segunda se estudian los patrones de interacción desde el punto de vista de varios autores como Voigt, Wood, Peressini y Knuth, Brendefur y Frykholm, Loska, Mercer, Sierpinska, Villalta y Martinic, Alrø y Skovsmose, y Schwarz, Dreyfus, Hadas y Hershkowitz. En la tercera sección se trata la interacción donde la intervención del profesor es discreta. Y la última sección se refiere a la relación entre la teoría de las situaciones y el interaccionismo simbólico; se

.....
4 Roberto Hernández, Carlos Fernández y Pilar Baptista, *Metodología de la investigación* (México D.F.: McGraw Hill, 2014).

5 Robert Stake, "Case studies", en *Handbook of Qualitative Research*, editado por N. Denzin y Y. Lincoln (London: Sage, 1994), 236-247.

abordan aspectos como el contrato didáctico, el efecto Topaze y el efecto Jourdain. Luego se presentan los modelos pedagógicos y didácticos del profesor y el tipo de interacción que priorizan. Se han considerado tanto modelos genéricos de autores que no son del área de la educación matemática como otros modelos propuestos específicamente para los docentes de matemáticas. Se plantea la clasificación de modelos de profesor de matemáticas propuesta por Ernest. Después, se examina la tipología de modelos pedagógicos y didácticos propuesta por Porlán. Estas clasificaciones se complementan con el modelo de profesor constructivista, sugerido por el constructivismo de Piaget, la perspectiva sociocultural de Vygotsky y el interaccionismo de Bruner. En la segunda parte se analizan las interacciones del docente Fernando y del docente Juan. En ambos casos se examinan las interacciones de dos clases consideradas en la primera fase, las cuales se realizaron al iniciar el estudio, y luego dos clases de la fase dos, en donde se estudian las interacciones de los docentes después de haber trabajado en el grupo de trabajo colaborativo.

El capítulo 5 se divide en dos partes. La primera contiene el análisis didáctico⁶, en el cual se revisan diferentes modelos teóricos para examinar la práctica del profesor; se trata de los llamados modelos de análisis didáctico. Al finalizar esta parte se justifica la selección del modelo de análisis didáctico formulado por el enfoque ontosemiótico de la cognición matemática (EOS), debido a su generalidad y, especialmente, porque propone dos tipos de análisis específicos (el análisis de las trayectorias⁷ y configuraciones didácticas⁸, y el análisis de la dimensión normativa) que permiten describir y explicar las interacciones en el aula, y, además, porque también propone un tipo de análisis para la valoración de la interacción (idoneidad didáctica). En la segunda parte se muestran los

6 Análisis didáctico: "...el análisis de los contenidos de las matemáticas que se realiza al servicio de la organización de su enseñanza en los sistemas educativos...". José González, "El análisis didáctico matemático como conjunto de medios para comprender y organizar los fenómenos de la educación matemática", (Ponencia en Seminario de Análisis Didáctico I. Universidad de Málaga, s.f.), <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2264663.pdf>

7 Trayectoria didáctica es la distribución a lo largo del tiempo de las configuraciones didácticas. Juan D. Godino, Ángel Contreras y Vicenç Font, "Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática", *Recherches en Didactiques des Mathematiques* 26, n.º 1 (2006): 39-88.

8 Configuración didáctica "es la secuencia interactiva de estados de las trayectorias que tienen lugar a propósito de una situación-problema (o tarea)". *Ibid.*, 27.

resultados del análisis didáctico realizado en las clases tanto del caso Fernando como del caso Juan, teniendo como parámetro los criterios del enfoque ontosemiótico de la cognición matemática (EOS). Se conceptúa sobre dos clases de la fase uno y dos clases de la fase dos de cada uno de los docentes.

El capítulo 6 se refiere a la comunicación. En la parte inicial, se examina el concepto de comunicación según diversos autores y, a partir de los conceptos existentes, se construye el siguiente concepto que se asume para la investigación: *la comunicación es una interacción social mediada por el lenguaje y donde el objetivo de cada sujeto es entender y hacerse entender*. Después, se mencionan algunos modelos de comunicación de acuerdo con la evolución histórica del concepto: modelos sistémico, lineal y orquestal. Luego, se propone una de muchas clasificaciones de la comunicación⁹. Posteriormente, se trata la relación entre semiótica y comunicación, estudiando la semiótica desde diversos autores. También dentro del aula se abordan cuestiones como el control de la clase, el contrato didáctico, las normas sociomatemáticas y el discurso matemático como comunicación. Finalmente, se estudian los modos de comunicación desde el punto de vista de Brendefur y Frykholm¹⁰. En la segunda parte, se muestran los resultados del análisis de la comunicación en las clases tanto del caso Fernando como del caso Juan. En las dos fases, antes y después de que los docentes participaran en el grupo de trabajo colaborativo.

En último término, se exponen las conclusiones del estudio, a partir de la consecución de los objetivos propuestos. Una de las conclusiones fundamentales de la investigación es que, al finalizar la labor con el grupo de trabajo colaborativo, los docentes lograron resignificar¹¹ sus

.....
9 Víctor Miguel Niño Rojas, *Los procesos de la comunicación y del lenguaje* (Bogotá: Ecoe Ediciones, 1998).

10 Jonathan Brendefur y Jeffrey Frykholm, "Promoting Mathematical Communication in the Classroom: Two Preservice Teacher's Conceptions and Practices", *Journal of Mathematics Teacher Education* 3, n.º 2 (2000): 125-153.

11 Resignificación es el proceso en el que generamos nuevos significados para lo que hacemos y sabemos. Jiménez, Alfonso, *Formación de profesores de matemática: aprendizajes recíprocos escuela-universidad* (Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2005).

prácticas profesionales, pues cambiaron de una tipología de clase tradicional-tecnológica (centrada en el docente) a una no tradicional-tecnológica (centrada en el estudiante), es decir, el docente pasó de presentar características unidireccionales a reflexivas. Así mismo, consiguieron resignificar los patrones de interacción comunicativa; pues en la primera fase se presentaron patrones centrados en el profesor, que luego se transformaron en unos centrados en el estudiante.

