

REPRESENTACIONES MENTALES SOBRE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS
EN NIÑOS DE 4°. GRADO DE BASICA PRIMARIA

GLORIA DEL SOCORRO DE LOS RIOS VALENCIA
MARIA ANDREA GUARIN RAMÍREZ

CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN NIÑEZ Y JUVENTUD
UNIVERSIDAD DE MANIZALES - CINDE
MAESTRIA EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO HUMANO
MANIZALES
2006

REPRESENTACIONES MENTALES SOBRE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS
EN NIÑOS DE 4°. GRADO DE BASICA PRIMARIA

GLORIA DEL SOCORRO DE LOS RIOS VALENCIA
MARIA ANDREA GUARIN RAMÍREZ

LIGIA INES GARCIA CASTRO
Magíster en Pedagogías Activas y Desarrollo Humano

CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS EN NIÑEZ Y JUVENTUD
UNIVERSIDAD DE MANIZALES - CINDE
MAESTRIA EN EDUCACIÓN Y DESARROLLO HUMANO
MANIZALES
2006

Nota de Aceptación

Presidente

Jurado

Jurado

Manizales, Septiembre 18 de 2006

AGRADECIMIENTOS

A Ligia Inés García, nuestra Asesora, por su empeño y dedicación en el desarrollo de nuestro proceso de investigación.

A nuestras familias, por su comprensión, paciencia y apoyo, sin el cual no hubiéramos podido alcanzar nuestra meta.

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	22
INTRODUCCIÓN	23
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	25
2. OBJETIVOS	28
2.1 OBJETIVO GENERAL	28
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	28
3. JUSTIFICACIÓN	29
4. MARCO TEORICO	31
4.1 CONCEPTO DE REPRESENTACIÓN	31
4.2 REPRESENTACIÓN	33
4.3 FORMAS REPRESENTACIONALES	33
4.4 LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS	42
4.5 REPRESENTACIÓN DE LOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS	44

4.6 SUPUESTOS DEL ESTUDIO	48
5. ENFOQUE Y METODO DE INVESTIGACIÓN	50
6. CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA	51
7. DISEÑO METODOLOGICO	53
7.1 ESTUDIOS DE CASOS	53
7.2 UNIDAD DE ANÁLISIS	54
7.3 UNIDAD DE TRABAJO	54
7.4 PROCEDIMIENTO	54
7.5 INSTRUMENTOS	55
7.6 ANALISIS DE LA INFORMACIÓN	56
8. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	58
8.1 LAS REPRESENTACIONES SE EXPLICITAN DE DIVERSAS FORMAS	58
8.1.1 Registros Representacionales	58
8.1.2 Medios Representacionales	60
8.1.3 Niveles de Representación	62

8.2 “REPRESENTACIONES SEMIOTICAS” NO DAN CUENTAN EN SU TOTALIDAD DE LAS REPRESENTACIONES INTERNAS	67
8.3 EL TIPO DE PROBLEMA ESTA RELACIONADO CON EL TIPO DE REPRESENTACIÓN	77
8.4 PRODUCEN MÁS REPRESENTACIONES LAS IMÁGENES QUE LAS PROPOSICIONES	88
9. CONCLUSIONES	100
10. RECOMENDACIONES	102
BIBLIOGRAFIA	103

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Instrumentos	106

RESUMEN ANALÍTICO DE EDUCACIÓN (RAE)

1. TITULO:

REPRESENTACIONES MENTALES SOBRE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN NIÑOS Y NIÑAS DE CUARTO GRADO DE BÁSICA PRIMARIA

2. AUTORES:

MARIA ANDREA GUARÍN RAMIREZ

GLORIA DE LOS RIOS VALENCIA

3. DESCRIPCIÓN DEL AREA PROBLEMÁTICA:

La resolución de problemas es primordial en el desempeño de los niños y las niñas, ya no vista como la forma de obtener un resultado correcto, sino lo que sucede en la mente del niño o de la niña cuando resuelve un problema; es por esto que nos hemos interesado en las representaciones mentales que poseen los niños y las niñas en la resolución de problemas matemáticos.

Según Duval las representaciones semióticas son la forma como podemos llegar a exteriorizar el pensamiento matemático.

“No puede haber comprensión en matemáticas si no se distingue un objeto de su representación”

Por esta razón, es importante identificar de qué forma se representan los problemas matemáticos para comprender el pensamiento que hacen los estudiantes de las matemáticas.

A lo largo de nuestra experiencia en la enseñanza de las matemáticas nos hemos dado cuenta que el poder identificar las representaciones, nos brindarían un mayor acercamiento a las posibles limitaciones de la resolución de problemas siendo este según Polya “el corazón de las matemáticas”.

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Cómo se representan los niños y las niñas de cuarto grado la resolución de problemas matemáticos?

Derivado de esta pregunta que es la orientadora del proyecto de investigación surgen las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las representaciones que los niños y niñas se hacen sobre los problemas matemáticos?

¿Cuál es la relación que se puede establecer entre los tipos de problemas y las representaciones que se hacen los niños y las niñas?

¿Cuáles son los medios de representación que utilizan los niños y las niñas para resolver sus problemas matemáticos?

5. PALABRAS CLAVES:

Representaciones mentales, problemas matemáticos, contenidos, conceptuales, procedimentales, actitudinales y estratégicos, representaciones icónicas, simbólicas, enactivas, estrategias metacognitivas.

6. OBJETIVO GENERAL

Comprender en los niños de cuarto grado las representaciones que se hacen sobre los problemas matemáticos que se les plantea en el aula de clase y aquellos que ellos mismos se formulan.

7. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar que tipo de representación mental presentan los niños y niñas de cuarto grado en los problemas matemáticos.
- Conocer la relación que se establece entre los tipos de problemas y las representaciones que se hacen los niños y las niñas.
- Describir los medios representacionales que utilizan los niños y las niñas para resolver sus problemas matemáticos.

8. HIPOTESIS:

- **Una de las formas de reconocer las representaciones de los niños y de las niñas es a través del dibujo.** Según Bruner una de las etapas que presentan los niños en el proceso de la representación del mundo es a través de la imagen o esquemas espaciales que son relativamente independientes de la acción.
- **La representación de contenidos procedimentales poseen una estructura específica.** Al conjunto de acciones o decisiones que componen la elaboración o la participación es lo que llamamos procedimiento. El procedimiento requiere cierto orden, de manera sistemática y se orienta hacia la consecución de una meta.

- **Hay diferencias en las representaciones semióticas** “pues un mínimo objeto matemático puede darse a través de representaciones muy diferentes.”Pág.13 Semiosis y Pensamiento humano. Según Duval las representaciones semióticas nos permiten observar las representaciones mentales siendo variables de acuerdo con la situación planteada.

- **Las representaciones que se hacen del enunciado dan cuenta de la solución del problema.**

- **En los problemas matemáticos hay contenidos procedimentales, conceptuales, actitudinales y estratégicos:** Los diferentes contenidos procedimentales son necesarios para el desarrollo de los diferentes aprendizajes. “La adquisición de conceptos se basa en el aprendizaje significativo, que requiere una actitud y orientación más activa con respecto al propio aprendizaje” Los contenidos en la reforma. “Para saber algo de economía no solo basta conocer los datos sino comprenderlos, es decir establecer relaciones significativas entre ellos” Los contenidos en la reforma. “Los procedimientos son un conjunto de acciones ordenadas, orientadas a la consecución de una meta” y los contenidos actitudinales, impregnan la totalidad del proceso educativo y ocupan un papel central en todo acto de aprendizaje”. Los diferentes tipos de contenido no deben trabajarse por separado en las actividades de enseñanza y aprendizaje.

- **Para resolver problemas matemáticos siempre debe haber un plan de análisis y resolución.** Las sugerencias de Polya para responder a la pregunta de cómo resolver problemas matemáticos, son las siguientes:

1. Comprender el problema
2. Concebir el plan
3. Ejecución del plan
4. Examinar la solución

9. CATEGORIAS

- Representaciones Mentales icónicas, enactivas y simbólicas
- Problemas matemáticos con contenidos conceptuales, actitudinales, procedimentales y estratégicos

10. METODO

La metodología que se utilizó en la investigación es el Estudio de caso, esta técnica de análisis ha sido promovida por la escuela rusa.

Los estudios de casos son experimentos desarrollados en ambientes naturales, donde se pretende explorar toda la riqueza y la diversidad que normalmente exige la escuela y los procesos que en ella se desarrollan.

Todas las definiciones vienen a coincidir en que estudios de casos implica un proceso de indagación que se caracteriza por el examen detallado, comprensivo, sistemático y en profundidad del caso objeto de interés (García Jiménez, 1991:67) Los estudios de casos se clasifican según el interés en Estudio de caso Intrínseco y estudio de caso instrumental; nuestro interés es que el estudio de caso sea instrumental puesto que quisimos conocer de manera más general como son las representaciones mentales de los niños de cuarto grado sobre la resolución de problemas matemáticos.

En el estudio cualitativo de casos pretendemos lograr una mayor comprensión del caso, apreciamos la singularidad y la complejidad, y su inserción en los contextos.

Esta investigación se enmarca dentro de la metodología de estudio de caso puesto que va a ser realizada en un ambiente natural, donde el docente es un elemento vital del proceso investigativo.

Otro aspecto importante en esta metodología es la observación y dialogo personal que se tendrá con un grupo reducido de diez estudiantes entre niños y niñas.

11. TIPO DE ESTUDIO:

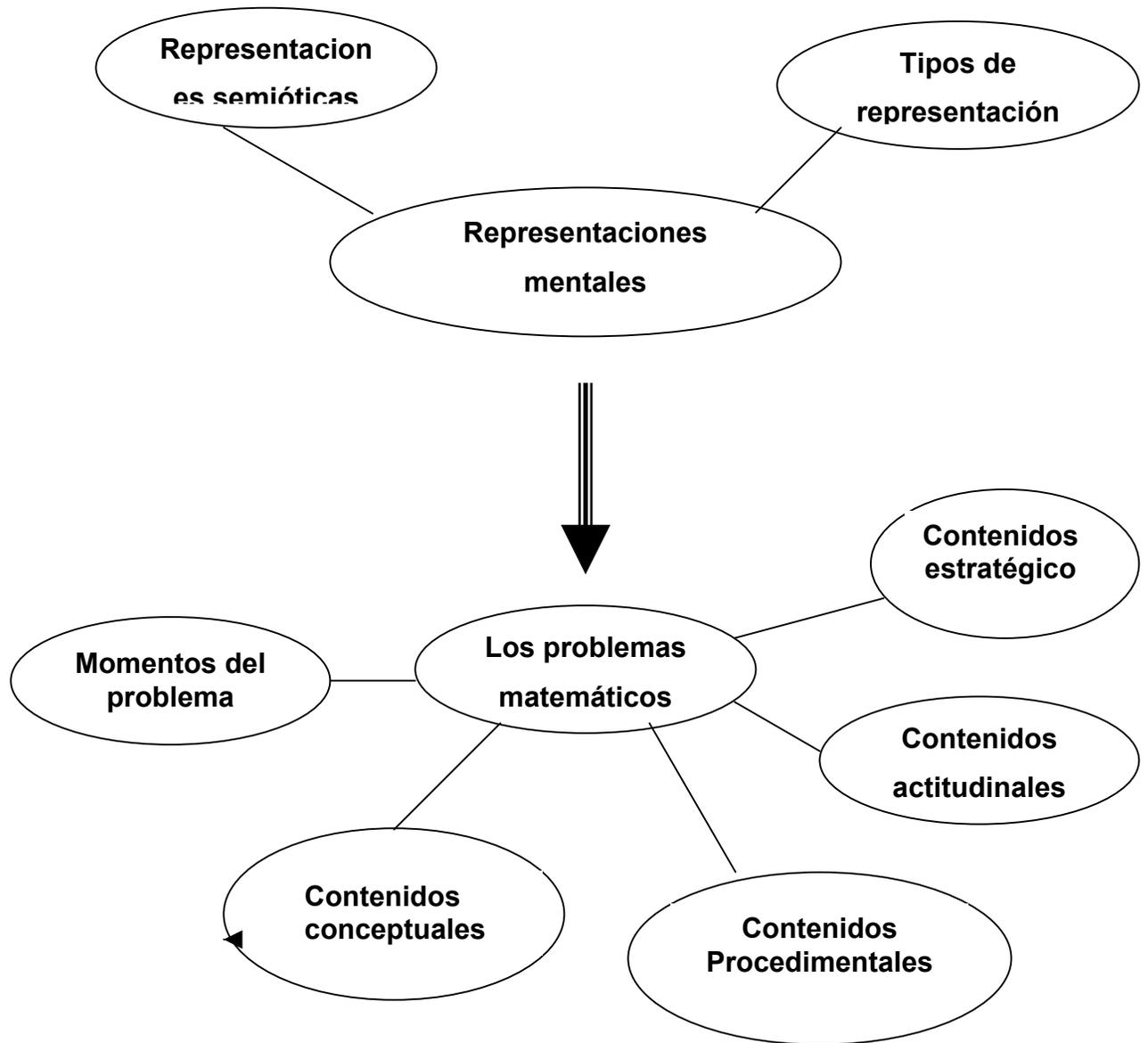
La metodología cualitativa pone su énfasis en comprender el comportamiento humano, por tanto es de nuestro interés realizar una investigación de éste corte que nos permita la comprensión de los fenómenos para realizar una interpretación de las representaciones mentales de los niños-as para la resolución de problemas matemáticos.

12. INSTRUMENTOS:

Los instrumentos que utilizamos son; observación dirigida que pretende determinar cuales son las actitudes de los estudiantes en su contexto escolar al enfrentarse a la resolución de problemas y la observación directa.

- Se le presentó a los estudiantes (10), dos dibujos de diferentes contextos (una tienda y una familia en una sala), los estudiantes deberán inventar un problema matemático con la situación presentada.
- Después a cada uno de los estudiantes se les entregó un problema matemático (con énfasis conceptual, procedimental y actitudinal).
- La observación directa tiene como objetivo ayudar a identificar las representaciones mentales que poseen los niños sobre los procedimientos para la resolución de problemas matemáticos, por tal motivo, se realizó una entrevista dirigida que nos permitió indagar más sobre el proceso de representación.

13. ESTRUCTURA DEL REFERENTE TEÓRICO



14. CONCLUSIONES

- De acuerdo con la aplicación del instrumento a los estudiantes se pudo encontrar que cuando se les pedía que explicaran el problema planteado, la forma como les era más fácil explicarlos era a nivel verbal simbólicas (orales y escritas), la gran mayoría los escribieron.
- De acuerdo con los datos obtenidos en la investigación se puede constatar que la mayoría de los aprendizajes de los estudiantes se hacen a través de lo simbólico, y pocas son las experiencias de la enactivo y lo icónico.
- Las matemáticas son uno de los contenidos requeridos en la Educación y entre ésta, la resolución de problemas matemáticos. Por esto es necesario que los estudiantes se enfrenten a problemas de tipo conceptual, actitudinal y procedimental, para que de esta manera encuentren muchas formas de pensarlos.
- Como objetivo principal se planteo el comprender las representaciones mentales que tenían los estudiantes en la resolución de problemas. Pero después de nuestra búsqueda teórica y práctica, nos encontramos que las representaciones semióticas son el medio por el cual se exteriorizar las representaciones mentales en la resolución de problemas matemáticos y en la práctica se encontró que los estudiantes en la resolución de problemas todavía dejan algunas representaciones internas que no son evidentes a los otros.
- Después de tener en cuenta el tipo de problema (conceptual, procedimental y actitudinal) como parámetro para elaborar los problemas del instrumento se evidencio según la teoría de Bruner, las tres formas de representárselo (simbólica-verbal, enactiva- actuando e icónica – dibujando) que según el problema los estudiantes se los representa. Con la investigación se observó que los problemas

con mayor predominio procedimental se los representan más fácil de forma iconica, podría ser por la formulación del problema.

- Es claro afirmar, que al presentar problemas matemáticos enriquecidos en lenguaje, se evidencian mejores posibilidades de representación.
- Debido al mayor predominio en el aula de lo oral y escrito, se evidencian en los estudiantes que los sistemas verbales son más amplios al momento de expresarlos.
- El enfrentar a los estudiantes a imágenes lo lleva a conocer cuales son sus representaciones y le permite a los otros conocerlas con más facilidad. Esto se pudo observar con la amplitud de representaciones que se hicieron evidentes con las láminas en la creación de problemas.
- El planteamiento de problemas matemáticos, con un formato preestablecido no favorece la comprensión de los problemas y por consiguiente la manifestación de sus representaciones.

15. RECOMENDACIONES

- Desarrollar en la escuela estrategias que permitan crear otras formas de representación, iconicas y enactivas, que permitan a través del dibujo y del cuerpo representasen el mundo y los problemas matemáticos.
- En el área de las matemáticas, la diversidad en las representaciones semióticas, nos permite entender que la matemática se aprende con base en sus representaciones.
- Darle mayor importancia al procedimiento para resolver los problemas, pues es el medio para indagar sobre la representación que los niños se hacen a la hora de analizar un problema.
- Favorecer en la escuela el uso de problemas matemáticos que surjan de las experiencias cotidianas de los niños, de su forma de plantear problemas que nos alejan de los formatos establecidos.
- Incentivar el uso conciente de diferentes representaciones para los problemas matemáticos, de tal manera que los estudiantes tengan acceso a los diferentes formatos representacionales.
- El procedimiento para resolver problemas debe hacerse de manera gradual y conciente en el aula de clase, de tal forma que se evite la emergencia de respuestas automatizada por parte de los niños.

BIBLIOGRAFIA

ARBELAEZ G. Martha Cecilia. Las representaciones mentales. En: Revista de Ciencias Humanas año 2. No. 29. Universidad Tecnológica de Pereira, Septiembre de 2001.

BELL, A. Algunas notas acerca de las representaciones mediante puntos de números, series y funciones. En: Enseñanza de las ciencias. Vol.15, 1997.

BRUNER, Jerome. Realidad mental y mundos posibles. Los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia. 4 ed. España: Gedisa Editorial, 1998. 182 p.

CARRETERO, Mario y GARCIA MADRUGA, Juan A. (comp.) Lecturas de psicología del pensamiento. 2 ed. Madrid: Alianza psicología, 1995. p. 452.

CASTRO, M. E. y RICO R. Sistemas de representación y aprendizaje de estructuras numéricas: enseñanza de las ciencias. Vol.15, 1997.

CHRIS, Wesbury. Uri. Wilensky. La representación del conocimiento en la ciencia cognitiva. Sus implicaciones en la educación, 2000.

COLL, Cesar y POZO, Juan Ignacio. Los Contenidos en la Reforma. Aula XXI Madrid: Santillana, 1992.

COLL, César, POZO, Juan Ignacio, SARABIA, Bernabé y VALLS, Eric. Los contenidos en la reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. España: Aula XXI. Santillana, 1992.

DE VEGA, Manuel. Introducción a la psicología cognitiva. Madrid: Alianza editorial, 1998.

DE VEGA, Manuel. Introducción a la psicología cognitiva. 1 ed. Madrid: Alianza psicología, 1984. 9 ed. reimpresión. Madrid: Alianza psicología, 1998. 562 p.

DUVAL, Raymond. Semiosis y pensamiento humano. Cali, 1999.

GARDNER, Howard. La mente no escolarizada. España: Paidós, 1993.

GHIGLIONI, Marta Lucía. Jugando con las matemáticas y a desarrollar el ingenio. Colombia: Editora cultural internacional. Tomo 1 y 2. Editorial Argmetipo.

GRECA, Ilena y MOREIRA, Marco. Un estudio sobre las representaciones mentales, imágenes, proposiciones y modelos mentales respecto al campo electromagnético en alumnos de física general, estudiantes de postgrado y físicos profesionales.

LEON M. Sandra. La representación mental, una aproximación filosófica, cognitiva, implicaciones de esta en la representación social. En www.puj.edu.co/fhumanidades/psicologia/

LOPEZ, A, BAZO, G y López, H. Una aproximación a las representaciones del alumnado sobre el universo. En: Enseñanza de las ciencias. Vol.13, 1995.

NORMAN D., Donald. Perspectivas de la ciencia cognitiva. Cognición y desarrollo Humano. Barcelona: Paidós, 1981.

PERNER, Josef. Comprender la mente representacional. Cognición y desarrollo Humano. España: Paidós, 1994.

PERNER, Joseph. Comprender la mente representacional. Cognición y desarrollo humano. 1 ed. Barcelona: Edición Pardo, 1994. p. 353.

PIAGET, Jean. La representación del mundo en el niño. Madrid: Ediciones Morata, 1973. p. 333.

PIAGET, Jean. Introducción a la psicología genética. El pensamiento matemático. Paidós. 2 ed., 1978. Prólogo de Emilia Ferreiro y Rolando García. 315 p.

POLYA, George. Cómo plantear y resolver problemas. México: Editorial Trillas, 2002.

POZO, Juan Ignacio. Teorías Cognitivas del aprendizaje. Ediciones Morata. Madrid. 1996

POZO, Municio Juan Ignacio. Adquisición de conocimiento. Madrid: Editorial 6Morata, 2003.

POZO, Juan Ignacio. Teorías cognitivas del aprendizaje. 6 ed. Madrid: Editorial Morata, 1999. p. 286.

PUENTE, Anibal, POGGIOLO, Lissette y NAVARRO, Armando. Psicología Cognoscitiva. Desarrollo y Perspectivas. 1 ed. Venezuela, 1995. p. 471.

RIVIERE. Angel María Núñez. La mirada mental. Argentina: Edit. AIQUE, 1993.

SANDOVAL CASILIMAS, Carlos A. Investigación cualitativa. Bogotá, Agosto 1997. Programa de especialización, teoría, métodos y técnicas de investigación social.

STAKE, Robert E. Investigación con estudio de caso. Traducido por ROC Fililla . España: Ed. Morata, 1998. p. 159.

STRAUSS, Anselm y CORBIN, Juliet. Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. 2 ed. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia. Contus, 1998. p. 341.