



RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes



Universidad
Nacional
de Quilmes

Lanza, Ángela Pierina

Recursos heurísticos y argumentativos para la validación de lo matemático en el aula : el caso de las fracciones en la formación docente.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/>

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:

Lanza, A., P. (septiembre, 2018). *Recursos heurísticos y argumentativos para la validación de lo matemático en el aula: el caso de las fracciones en la formación docente. Ponencia presentada en las IV Jornadas de Formación Docente, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes*
<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2066>

Puede encontrar éste y otros documentos en: <https://ridaa.unq.edu.ar>

IV Jornadas de Formación Docente

Formación docente al debate: (de)construcción de sentidos

17 y 18 de septiembre de 2018

Comisión 9: Formación docente: inicial y permanente

Título del trabajo: Recursos heurísticos y argumentativos para la validación de lo matemático en el aula: el caso de las fracciones en la Formación Docente.

Autora: Ángela Pierina Lanza

Pertenencia Institucional: ENS N° 1, ENS N° 9, Instituto María Auxiliadora

Correo electrónico: pierinalanza@gmail.com

Resumen: Esta investigación busca identificar cuáles son los recursos heurísticos y argumentativos que ponen en juego los alumnos del Profesorado de Primaria al resolver diferentes situaciones que involucran el concepto de fracción. Se inscribe, especialmente, en el marco teórico y metodológico de la Didáctica Fundamental de la Matemática (Brousseau, 1987; Douady, 1988; Charnay, 1989; entre otros).

En el curso de este trabajo -que se encuentra en un estado inicial- se han realizado una serie de opciones teóricas, enfrentado algunos problemas de implementación y elaborado algunas reflexiones, con el aporte de resultados de otras investigaciones en Didáctica de la formación docente. Estas opciones, problemas y reflexiones -que consideramos interesantes para quienes quieran realizar o realizan investigación didáctica en el campo de la formación y profesionalización de docentes de matemática- son objeto de la presente comunicación.

Palabras claves: recursos heurísticos y argumentativos, fracciones

Planteamiento del problema de investigación

Los estudiantes, ante el planteo de situaciones problemáticas relacionadas con el uso de fracciones, no sólo muestran dificultades en su resolución, sino que en oportunidades, aun habiendo obtenido una solución considerada correcta por sus docentes, no poseen recursos argumentativos para explicar y sostener dicha solución. Esta problemática es observada en reiteradas oportunidades en el aula.

El aprendizaje de las fracciones se lleva a cabo en la escuela por medio de la adquisición de sus significados a través de los distintos contextos de uso. En los problemas planteados aparecen nociones de reparto equitativo, patrones, probabilidad, ganancias, pérdidas, recetas, áreas, perímetros, etc. Los alumnos construyen el concepto de fracción cuando son capaces de reconocer su necesidad y significado.

Las argumentaciones que se utilizan en el aula en el segundo ciclo de la escuela (de 9 a 12 años) no poseen carácter deductivo estrictamente, sino que combinan argumentaciones gráficas o inductivas y, se va orientando hacia la mayor rigurosidad que se esperará en años posteriores (NCTM, 2000). Es esperable que en el caso de los alumnos del Profesorado en Enseñanza Primaria se disponga, por lo menos, de argumentaciones gráficas o inductivas y de explicaciones que puedan dar cuenta de los aspectos del concepto que posibilitan la resolución de las situaciones planteadas.

Como pregunta de investigación, proponemos:

¿Qué recursos heurísticos y argumentativos -discursivos y matemáticos- ponen en juego los alumnos del Profesorado de Primaria para validar soluciones de problemas con fracciones?

Objetivos generales

- Comprender cómo se produce el proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto de fracción.
- Comprender cómo los alumnos del Profesorado resuelven los problemas con fracciones y validan las soluciones de los mismos.
- Comparar los recursos heurísticos y argumentativos que ponen en juego los alumnos del Profesorado para validar soluciones de problemas con fracciones.

Objetivos específicos

- Analizar la propuesta de enseñanza del concepto de fracción.
- Describir e interpretar las acciones y decisiones tomadas por los alumnos en los protocolos de resolución de problemas con fracciones.
- Describir e interpretar las argumentaciones que ponen en juego los alumnos en la validación de las soluciones de problemas con fracciones.
- Establecer las similitudes y diferencias de los recursos heurísticos y argumentativos que ponen en juego los alumnos para validar soluciones de problemas con fracciones.

Hipótesis

Parece que tener más años de matemática escolar no implica necesariamente tener mejores capacidades de movilización de recursos heurísticos y argumentativos en la resolución de problemas con fracciones.

Justificación

A partir de la experiencia recogida en distintas instancias de Capacitación de la Escuela de Capacitación de la Ciudad de Buenos Aires y en la Formación Inicial de Grado de las Escuelas Superiores N° 802 y 807, fue posible reflexionar sobre la persistencia de dificultades fuertemente arraigadas, relacionadas al aprendizaje de conceptos matemáticos, en particular en relación con las argumentaciones que utilizan los alumnos para defender las propias producciones.

Para delimitar el problema, lo que se tuvo en cuenta fueron los antecedentes problemáticos relacionados con el concepto de fracción, concepto vertebrador de otros conceptos matemáticos. Es un supuesto bastante común y está demostrado en el aspecto experimental, la considerable dificultad con que el niño aprende lo que es una fracción y como se utiliza.

La intención del presente trabajo es tratar de analizar qué recursos heurísticos y argumentativos utilizan los alumnos en el aprendizaje del concepto de fracción a partir de la resolución de problemas, para comprender de esta manera cómo construyen este concepto e intentar que esta comprensión se refleje en el diseño de situaciones didácticas por parte de los futuros docentes.

Podría decirse que este proyecto se orienta a la comprensión de la manera en la que se construye la argumentación matemática, tratando de identificar formas de argumentación no deductivas (Crespo Crespo, 2007) que se ponen en juego en el aula de matemática.

Estado del arte

Con la intención de definir la hipótesis que orientará el proyecto de investigación se inicia la búsqueda de bibliografía relacionada con el análisis del discurso y los recursos argumentativos en el caso de las fracciones.

En los distintos materiales se hace referencia a los errores más frecuentes en relación al aprendizaje de las fracciones, cómo se aprende y cómo se enseña la noción de fracción; y la resolución de problemas como estrategia adecuada para la enseñanza de la matemática y en particular de las fracciones (Bressan y Yaksich, 2001; Chevallard, Bosch y Gascón, 1997; Contreras González y Carrillo Yáñez, 1997; D'Amore, 1997; Díaz y Poblete, 1998; Douady; Gascón, 1994; Giménez, 1994; Llinares y García, 1988; Lovell, 1986; Santos, 1992, Gairin Sallán, 2001, 2003, Valdemoros, 2004, Escolano y Gairín Sallán, 2005).

Algunas publicaciones han abordado la temática de la utilización del lenguaje en los niños, tanto en la comprensión como en sus aplicaciones (Rockwell, 1991; Peronard et al, 2002; De La Mata, 1997)

Por otra parte, en relación con la argumentación las investigaciones afirman que surge junto con

la socialización (Piaget, 1992). Es en este momento en el que los niños intentan convencer y por ello hacen uso de las argumentaciones, tratan de presentar pruebas de lo que afirman. El pensamiento infantil se diferencia del de los adultos por ser menos deductivo y riguroso. En algunas oportunidades, se detecta en los niños la inversión de antecedentes y consecuentes. Una expresión propia de los razonamientos lógicos en los adultos es el “por lo tanto”; ésta no aparece en el lenguaje de los niños hasta los 11-12 años, “edad en que aparece el pensamiento formal” (Piaget, 1992, p.40).

Para Ballacheff, una *explicación* es un discurso que pretende hacer inteligible el carácter de verdad, adquirido para el locutor, de una proposición o de un resultado (Balacheff, 2000). La introducción de las demostraciones en el aula, para este autor, da origen a una ruptura entre la matemática práctica y la deductiva. En la investigación que nos proponemos, no pretendemos llegar al nivel de demostración, sino al análisis de las argumentaciones presentes en los estudiantes.

Metodología

Esta investigación se desarrolla sobre un diseño que contempla tres momentos:

- Cuantitativo
- Cualitativo
- Triangulación

Se parte de un diagnóstico cuantitativo, basado en el análisis estadístico, poniendo el énfasis en la derivación de hipótesis y de definiciones de marcos teóricos previos.

En el segundo momento se aborda un análisis cualitativo buscando profundizar e interpretar las características diagnosticadas y los procedimientos que pueden dar cuenta de las mismas; dando relevancia a la emergencia de conceptos, categorías de análisis y de relaciones teóricas a partir del trabajo en terreno; interrogando a la teoría en un proceso continuo espiralado de ida y vuelta entre la empiria y la teoría.

Se incorpora además una perspectiva crítica para la construcción de un tipo de objeto identificado como etnográfico, mediante la documentación directa y el registro de procesos que caracterizan formas particulares de abordar la matemática en el aula, difíciles de conocer en su génesis mediante aproximaciones metodológicas objetivantes o exteriores.

El nivel descriptivo de esta etnografía se ubica dentro del mundo del aula para desentrañar la problemática de la enseñanza y el aprendizaje del concepto de fracción en la Formación Docente Inicial.

Técnicas de recolección de información:

Estudios de fuentes primarias y secundarias.

Entrevistas semiestructuradas.

Grupos de discusión.

Observaciones de clases.

Pruebas estandarizadas.

Encuestas.

Técnicas de análisis de información:

Análisis de contenido.

Análisis de documentos.

Análisis comparativo.

Los análisis precedentemente mencionados suponen la triangulación entre datos de diferente origen.

BIBLIOGRAFÍA

- Arsac, G. (1987). *El origen de la demostración: ensayo de epistemología didáctica*. En *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol 8, nº 3 (pp. 267-312).
- Artigue, M. (1995): Ingeniería didáctica (pp. 33-59) en Artigue, M.; Douady, R.; Moreno, L. Y Gómez, P. (eds.) Ingeniería didáctica en educación matemática. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Balacheff, N. (2000). *Los procesos de prueba en los alumnos de matemáticas*. Bogotá: Una Empresa Docente. Universidad de los Andes.
- Blanco, N. (2000). Materiales Curriculares: los libros de texto en *Teoría y desarrollo del currículum*. España: Editorial Aljibe.
- Bressan, A., Yaksich, A. (Comp.) (2001). La enseñanza de las fracciones en la Educación General Básica. Módulo 2. Proyecto Curricular Institucional, Campana.
- Chevallard, Y.; Bosch, M. y Gascón J. (1997). Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. ICE/Horsori. Barcelona.
- Contreras González, L. C. y Carrillo Yáñez, J. (1997): La resolución de problemas en la construcción de conocimiento. Un ejemplo en *SUMA* 24, pp. 21-25.
- Crespo Crespo, C. (2007). *Las argumentaciones matemáticas desde la visión de la socioepistemología*. Tesis de Doctorado sin publicar. CICATA-IPN, México.
- D'Amore, B. (1997). *Problemas. Pedagogía y Psicología de la Matemática en la actividad de resolución de problemas*. Madrid: Síntesis.
- De La Mata, M. (1997): La comprensión de textos como proceso interactivo: el papel del profesor en la ZDP. *Cultura y educación*. 6/7, 91-103.
- Díaz, M. V. y Poblete, Á. (1998): Resolver tipos de problemas matemáticos. ¿Una habilidad inhabilitante? *Epsilon* Nº 42. Ed. S.A.E.M. "Thales". Sevilla. España.
- Douady, R. Relación enseñanza-aprendizaje. Dialéctica instrumento-objeto, juego de encuadres. En "Cuaderno de Didáctica de las Matemáticas" Nº3.
- Santos, L. M. (1992): Resolución de problemas, el trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el aprendizaje de las Matemáticas. *Educación Matemática*. Vol. 4 (Nº2), pp. 16-24.
- Escolano, R. y Gairín Sallán, J. (2005). Modelos de medida en la enseñanza del número racional en educación primaria. *Unión*. (1), pp. 17-35.
- Gairín Sallán, J. (2001): Sistemas de representación de números racionales positivos. Un estudio con maestros en formación. *Contextos educativos*. 4 pp. 137-159.
- Gairín Sallán, J. (2003): Estudiantes para maestros: reflexiones sobre la instrucción en los números racionales positivos. *Contextos educativos*. 6-7 pp. 235-260.
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de las Matemáticas como disciplina científica. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Vol. 18 (Nº1), pp. 7-34. Ed. La Pensée Sauvage. Francia.
- Giménez, J. (1994): Del fraccionamiento a las fracciones. *Uno* Revista de Didáctica de las Matemáticas. Vol. 1, pp. 101-117.
- Godino, J. D. y Batanero, M. C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. Vol. 14 (Nº3), pp. 325-355.
- Gálvez, G. (1994). La Didáctica de las matemáticas. En Parra, C. y Saiz, I. (comps) *Didáctica de*

- matemáticas*. Aportes y reflexiones. Buenos Aires: Paidós.
- Gutiérrez Rodríguez, Á. (1991). *Área de conocimiento Didáctica de la Matemática*. Madrid: Síntesis.
- Llinares C. y García S. (1988). *Fracciones*. Madrid: Síntesis.
- Lovell, K. (1986). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. Madrid: Morata.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (2000). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Panizza, M. (2005). *Razonar y conocer*. Buenos Aires: El Zorzal.
- Parcerisa Aran, A. (1998). *Materiales Curriculares – cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos*. Barcelona: Editorial. Graó.
- Perales Palacios, F. J. (1993): La resolución de problemas: una revisión estructurada. *Enseñanza de las ciencias*, 11(2), pp. 170-178.
- Peronard y otros (2002). Conocimiento metacognitivo del lenguaje escrito: instrumento de medida y fundamentación teórica, *Infancia y aprendizaje*. 25 (3), 277-297.
- Piaget, J. (1992). *El juicio y el razonamiento en el niño*. Buenos Aires: Editorial Guadalupe.
- Puig, L. (1996). *Elementos de resolución de problemas*. Granada: Comares.
- Rockwell, E. (1991): *Palabra escrita, interpretación oral: Los libros de texto en la clase, Infancia y aprendizaje*. 55, 29-43.
- Santos, L. M. (1992): Resolución de problemas, el trabajo de Alan Schoenfeld: Una propuesta a considerar en el aprendizaje de las Matemáticas. *Educación Matemática*. Vol. 4 (Nº2), pp. 16-24.
- Valdemoros, M. (2004). Lenguaje, fracciones y reparto. *Relime* Vol. 7 (Nº3), pp. 235-256.

