

## Propuesta de enseñanza para el desarrollo del campo conceptual multiplicativo

ESTUDIANTES UNIVERSIDAD  
DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

ARMANDO LÓPEZ  
DIANA RODRÍGUEZ  
MARCELA ROJAS

Se presenta una propuesta de enseñanza sobre el campo conceptual multiplicativo, específicamente a partir de problemas de razón y proporción, la cual se encuentra enmarcada en la investigación *Matemáticas y su aprendizaje en la educación básica del Distrito Capital: Caracterización de las rutas de aprendizaje en el aula*, a cargo del grupo MESCUD de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Esta propuesta se está implementando actualmente con estudiantes de séptimo grado del Colegio Elisa Borrero de Pastrana, de Bogotá, en la jornada de la mañana. Con una población de 36 estudiantes cuyas edades oscilan entre los 11 y 13 años.

La secuencia didáctica está sustentada teóricamente en autores como Fiol (1990), Perry (2000), Vergnaud (1991), Greer (1991) y Castaño (1996). Se presenta una categorización de los tipos de representaciones de problemas multiplicativos la cual se configuró en un elemento importante para el análisis del trabajo de los estudiantes. El método que se está implementando para desarrollar la secuencia se fundamenta en la perspectiva de la teoría de situaciones didácticas propuestas por Brousseau (citado por Gutiérrez, 1991). Estas situaciones se están desarrollando teniendo en cuenta el enfoque de resolución de problemas a partir de las siguientes actividades:

- *Situaciones de acción:* los alumnos se enfrentan a una situación problema realizando *acciones* (las cuales generan un saber) para encontrar una solución. Las actividades realizadas posibilitaron indagar acerca de las estrategias utilizadas por los estudiantes al resolver problemas de tipo multiplicativo, en estas actividades se abordaron dos tipos de problemas categorizados por Vergnaud como: isomorfismo de medidas y producto de medidas abordando en las situaciones las subclases; multiplicación, división partitiva, división cuotitiva teniendo en cuenta para el planteamiento de los problemas; el contexto, el dominio numérico, las dimensiones de los operadores, el papel de las magnitudes y en algunos casos la estructura del isomorfismo de medida.

- *Situaciones de formulación:* favorecen la adquisición de modelos y lenguajes explícitos dando relevancia a las dimensiones sociales y comunicativas resultantes de los procesos de interacción en el aula. Las actividades que se están gestionando pretenden abordar algunas de las dificultades que presentaron los estudiantes al resolver problemas de tipo multiplicativo. En su planeación se tuvo en cuenta un contexto experiencial analizando algunos fenómenos naturales (luminosidad, sonoridad de los cuerpos, la sombra que proyecta un cuerpo) potenciando las nociones relacionadas con el significado y sentido del operador escalar, operador función, fracción, magnitud, correlación, covariación y algunas propiedades de la proporción tales como: la correspondencia biunívoca, la monotonía y la constante de proporcionalidad.
- *Situaciones de validación e institucionalización:* se les pedirá a los estudiantes que expliciten sus estrategias de solución relacionadas con problemas de razón y proporción, logrando explicitar pruebas, dar explicaciones y poner en común los conocimientos desarrollados, haciendo uso de los diferentes conceptos antes mencionados y logrando aplicarlos a otras situaciones.

Finalmente se da un “status” oficial al conocimiento circundante durante las actividades, en las cuales se abordarán situaciones problema que requieran la aplicación de lo trabajado en el desarrollo de la secuencia.

**Consideraciones finales.** Las situaciones de acción nos permitieron identificar algunas de las dificultades a las que se enfrenta un estudiante cuando aborda situaciones de tipo multiplicativo, dadas principalmente por la escasa conexión de nociones básicas como fracción, número racional, el limitado análisis semántico de las situaciones, la tendencia a manipular hechos numéricos de manera arbitraria, entre otras, imposibilitándose el reconocimiento de la proporcionalidad como una relación y limitándola a una igualdad de operaciones. De esta manera consideramos necesario el hecho de cuestionarnos acerca de la conveniencia de enseñar la proporcionalidad desde un enfoque cuantitativo. ¿Qué tan conveniente es para el desarrollo del campo conceptual multiplicativo tener en cuenta el establecimiento de relaciones cualitativas y las estrategias intuitivas generadas por los niños para resolver problemas de razón y proporción? También consideramos necesario que el maestro conozca las estrategias que siguen sus estudiantes para lograr no solo identificar las dificultades que

se presentan sino para interrogarse acerca de la correspondencia del trabajo que hace en el aula con los esquemas que desarrolla el estudiante.

## Referencias Bibliográficas

CASTAÑO, J. *Hojas Pedagógicas 3*, Colección MATEMÁTICAS: Serie lo numérico. Bogotá: MEN. Abril-Junio de 1996.

GARCÍA G., SERRANO C. (1999) *La comprensión de la Proporcionalidad, una Perspectiva Social y Cultural*. Bogotá: ASOCOLME.

FIOL M. y FORTUNY, J. (1990) *La Proporcionalidad Directa, La forma y el número*. Madrid: Síntesis.

LAMON S. *Razón y Proporción: Fundamentos Cognoscitivos en Unitización y Normación*; pp. 89-120. En: Guershon Harel y Jere Confrey (Eds.) (1994). *The Development Multiplicative Reasoning in Learning of Mathematics* Cap. 4. New York: State University of New York Press. [Traducción libre: Pedro J. Rojas G. y Cecilia Barón P., Universidad Distrital.

PERRY, P. (2003) *Transformar la enseñanza de la proporcionalidad en la escuela: un hueso duro de roer*. Bogotá: una empresa docente. Bogotá: una empresa docente.

VERGNAUD, G. (1991). *El niño, las Matemáticas y la realidad: Problemas de la enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria*. México: Trillas.

## Propuesta didáctica para un enfoque categórico de la noción de relación

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
Y TECNOLÓGICA COLOMBIA

PEDRO ANTONIO GAONA G.

Se pretende mostrar, en un caso particular, una forma de elaborar un material didáctico dirigido a aquellas personas que inician el estudio de la Teoría de Categorías aplicada a la noción de relación, es decir, se trata de determinar qué nociones categóricas sustentan las propiedades básicas de la noción de relación. El material que se propone elaborar posee entre otras las siguientes características:

- Determinar los contenidos matemáticos a estudiar para luego efectuar una ordenación y clasificación.
- Precisar aquellos requisitos necesarios de los contenidos que se desean trabajar.
- Señalar en forma adecuada los logros esperados en cada tema elegido.
- Una vez determinados los temas seleccionados se elaboran talleres, actividades y ejercicios, con las siguientes consideraciones:
  - El estudio de cada noción no se inicia con la definición sino trabajándola, primero en casos particulares, concretos para su nivel educativo, como conjuntos finitos de números reales (los dígitos, en muchos casos) y de letras. Se ofrecen abundantes ejercicios del mismo nivel de dificultad, inicialmente, para atender las necesidades de cada estudiante y para buscar su familiarización con el nuevo concepto.
  - A continuación se empieza a utilizar en los ejercicios el **nombre de la noción** que se está estudiando.
- Una vez familiarizado con el nombre, se procede a presentar la **simbolización** del nuevo concepto y a utilizarla en los ejercicios posteriores, para llegar así, a construir y lograr un primer grado de **abstracción** que se fundamenta en la experiencia con casos finitos.
- A continuación se ofrecen ejercicios donde se presenta el concepto en casos infinitos, como  $N$ ,  $Z$ ,  $Q$ ,  $R$ ,  $R^2$ , para lograr un segundo grado de **abstracción**. Luego se procede a formular la **definición** en el caso de un conjunto arbitrario  $X$ .
- Los procesos anteriores constituyen el **primer nivel** de tratamiento de un tema.
- Un **segundo nivel** en el estudio de una noción está constituida por la **conjeturación** de sus propiedades, su **demonstración** y si da lugar, su **generalización** a otros contextos y la **particularización** en ejemplos específicos para buscar su **aplicación**.
- En cada trabajo se ofrecen abundantes ejercicios. Gradualmente se incrementa el nivel de dificultad, comenzando con ejercicios en casos finitos, luego en casos infinito-contables, después en conjuntos no-enumerables, hasta llegar a un conjunto arbitrario  $X$ .
- Con las características señaladas hasta ahora, se atienden las Etapas del Aprendizaje en Matemáticas que Z. Dienes formula con base en los planteamientos de J. Piaget. De esta manera, los trabajos constituyen una propuesta didáctica del tema matemático escogido.
- La experimentación del material se realiza con estudiantes universitarios para detectar errores y dificultades en su comprensión, hacer correcciones y proponer soluciones. La evaluación de las pruebas permite con un conteo elemental y