

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

un cálculo trivial de porcentajes, hallar los puntos débiles que requieren modificaciones.

- La compilación de diversos trabajos sobre un mismo tema y presentado en formato HTML, puede constituirse en un material de aprendizaje utilizable en la Página Web de la correspondiente institución educativa.
- La socialización del proyecto se realiza mediante exposiciones en eventos matemáticos locales (Jornada de Matemáticas y Estadística, UPTC y Seminario Boyacense de Matemáticas y Física) y nacionales (Coloquio Distrital de Matemáticas y Estadística, Encuentro de Geometría y Aritmética, Encuentro de Topología).

Ejemplos

- Con las características anteriores, el profesor Manuel Suárez Martínez ha dirigido ocho (8) proyectos sobre Teoría Intuitiva de Conjuntos, en el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la UPTC, Tunja. Las propuestas didácticas tratan las nociones de pareja ordenada, relación binaria, relación de orden, relación de equivalencia, totalidad y bondad de una relación, operaciones conjuntistas binarias, operaciones conjuntistas generalizadas y la relación de inclusión en el conjunto de partes.
- Actualmente está en proceso de realización, con las mismas características un proyecto titulado

“UN TRATAMIENTO CATEGÓRICO DE LA NOCIÓN DE RELACIÓN: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA”. Allí se consideran, para un elemento fijo de un conjunto, los conceptos de cola a derecha y cola a izquierda; para un subconjunto, las nociones de mayorante, minorante, máximo, mínimo, supremo, ínfimo, maximal, minimal, ..., y para una relación definida sobre el conjunto, propiedades como reflexiva, irreflexiva, simétrica, asimétrica, antisimétrica, transitiva, intransitiva, de orden, equivalencia, bondad y totalidad. Se propone estudiarlas utilizando una conceptualización en términos categóricos para su descripción y análisis.

Referencias Bibliográficas

- ADÁMEK, J., *Theory of Mathematical Structures*, D. Reidel, Dordrecht, Praga, 1983.
- ADÁMEK, J., HERRLICH, H., STRECKER, G., *Abstract and Concret Categories*, John Wiley & Sons, New York, 1990.
- CASTELNOUVO, E., *Didáctica de la Matemática*, Trillas, México, 1985.
- JIMÉNEZ, A., “*De la Didáctica de la Matemática a la Educación Matemática*”, Ponencia presentada en el Primer Simposio de Didáctica de la Ciencia y la Matemática, Universidad del Tolima, 2004.
- MUÑOZ, J., *Introducción a la Teoría de Conjuntos*, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2002.
- PINZÓN, A., *Conjuntos y Estructuras*, Harla. México, 1973.
- SUÁREZ, M., “*Trabajos de Grado sobre Teoría de Conjuntos*”, Noticula Matemática, UPTC, 2002.

Construcción y análisis del concepto de límite a través de los mapas conceptuales

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

PEDRO VICENTE ESTEBAN D.
EDISON DARÍO VASCO A.
JORGE BEDOYA

La propuesta tiene como objetivo fundamental explorar el potencial que los mapas conceptuales pueden tener en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Esta exploración pondrá de manifiesto aquellas características propias de los mapas conceptuales, las conexiones entre conceptos que pueden dar lugar a proposiciones válidas o no válidas,

diferentes niveles jerárquicos, etc, que a su vez, nos proporcionan una visión sobre el grado de comprensión que poseen, tanto profesores como estudiantes sobre, el concepto de límite.

Referencias Bibliográficas

- DUARTE, Pedro Vicente. *Estudio comparativo del concepto de aproximación local vía del modelo de van Hiele*. PhD thesis, Universidad Politécnica de Valencia, 2000.
- GUTIÉRREZ, Jaime. *Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de van Hiele*. Teoría y práctica en educación matemática, Volumen 1(4):295–384, 1990.
- MAYA Arnobi & DÍAZ, Nohora. *Mapas Conceptuales*, Elaboración y Aplicación. Retina, Bogotá D.C, 2002.
- NOVAK, Joseph D. & GOWIN, Bob. *Aprendiendo a aprender*.
- MARTÍNEZ, Roca y otros. *Mapas conceptuales*. Una técnica para aprender. Narcea, Madrid, 1999.