

Paradojas y movimiento: Una aproximación a los 7 problemas del continuo

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

JOHN ALEXANDER CRUZ MORALES

Contextualización y propósitos

El concepto de continuidad es considerado fundamental en la educación matemática de los niveles medios (Rigo, 1994), así como en los primeros años de la universidad, razón por la cual se han venido desarrollando una serie de investigaciones tendientes a: establecer las distintas concepciones y conflictos cognitivos que presentan los sujetos en la construcción de este concepto (Romero, 1996; De la Torre, 2001), aplicar modelos educativos como el propuesto por Van Hiele para el estudio de la continuidad (Pérez, 1998; Pérez y De la Torre, 2000; De la Torre 2000). Otro tipo de estudios son los que ubican el problema de la continuidad al interior de las problemáticas del infinito, el número real, el límite o la convergencia. (Núñez, 1997; Garbin, 2002).

Estas investigaciones han reconocido la importancia de tematizar sobre la modelación matemática del espacio y el tiempo como continuos, en relación con los modelos de recta como agregado de puntos, bien sea de tipo finitista o infinitista (de corte potencial o actual) y la representación de los números reales en la recta, como problemáticas centrales del continuo, de tal forma que sea posible establecer las ideas de estudiantes y profesores, y así formular secuencias didácticas que permitan una construcción del concepto de continuidad¹.

En este marco, las paradojas de Zenón de Elea, surgen como situaciones idóneas para aumentar el espectro fenomenológico de los estudiantes y proponer discusiones con relación a las temáticas que señalábamos en el párrafo anterior, al estar diseñadas, según la intención de su autor, para discutir el problema del movimiento vía la reflexión sobre la continuidad del tiempo y el espacio, y poner en evidencia los problemas que envuelven al infinito, el infinitesimal y la continuidad, como lo ha señala-

¹ Señalemos que las investigaciones que hemos referenciado privilegian una idea de continuidad a la manera de Dedekind-Cantor, por lo cual ésta se presenta como la concepción a ser transpuesta en el discurso escolar.

do Russell. De allí que consideremos de gran importancia, sustentados en el análisis histórico², tener en cuenta los argumentos planteados por Zenón en cualquier propuesta que pretenda abordar el concepto de continuo.

Por este motivo, en la presente comunicación se procederá en dos momentos de reflexión, en los cuales se pretende:

1. Analizar las paradojas de Zenón como contexto privilegiado que permita extender el campo fenomenológico de los estudiantes con relación a la continuidad.
2. Estudiar algunas concepciones sobre la continuidad que se desprenden de la reflexión en torno a las paradojas de Zenón y la problemática del movimiento que plantean.

Conclusiones

El análisis de las paradojas de Zenón, permite identificar dos grandes concepciones sobre el continuo, a saber, una concepción analítica y una concepción sintética. Dentro de la concepción analítica, el continuo se conceptualiza como un agregado de puntos, mientras que en la concepción sintética se rechaza tal proposición³.

La dicotomía que plantea la composición del continuo por medio de puntos o no, genera las principales problemáticas a que se enfrentan los estudiantes al momento de construir la noción de continuidad, como lo muestra De la Torre (2001). Tal problemática surge en el contexto histórico, a la luz del intento de dar respuesta a las aporías propuestas por Zenón., en las cuales la discusión central está planteada con el fin de esclarecer la estructura del continuo y determinar sus elementos constituyentes.

En el sentido señalado al final del párrafo anterior, como espacio de discusión que posibilita reflexionar sobre la estructura del continuo por medio de la “intuición” de la continuidad del espacio y el tiempo, es que se considera el principal aporte de las paradojas de Zenón a la didáctica de las matemáticas., puesto que no solo proporciona elementos de análisis para comprender las formas de

² Este análisis corresponde al trabajo de investigación que el autor ha venido realizando en la Universidad Distrital, para optar al título de Licenciado en Matemáticas, bajo la dirección del profesor Oriol Mora.

³ Como ejemplos característicos de estas concepciones, en el contexto histórico, se tiene para el caso de la concepción analítica la teoría de Cantor-Dedekind y para la concepción sintética la teoría Aristotélica y la teoría Peirceana.

construcción de los sujetos sobre el concepto de continuidad, sino que a su vez brinda experiencias susceptibles de ser trabajadas en el aula de clase.

Referencias bibliográficas

DE LA TORRE, A. (2000). *Una aplicación del Modelo de Van Hiele al concepto de continuo*. En: MATEMÁTICAS: Enseñanza Universitaria, Vol VIII, No. 1-2, pp 115-139.

_____ (2001). *Los conflictos cognitivos en la construcción del concepto de continuo*. En: MATEMÁTICAS: Enseñanza Universitaria, Vol IX, No 1-2, pp 51-69.

GARBIN, S. (2002). *Infinito actual e inconsistencias: Acerca de las incoherencias en los esquemas conceptuales de los alumnos de 16-17 años*. En: Enseñanza de las Ciencias, Vol 20, pp 87-113.

NUÑEZ, R. (1997). *Infinito en lo pequeño y desarrollo cognitivo: Paradojas y espacios consensuales*. En: Educación Matemática, Vol 9, No 1, pp 20-32.

PÉREZ, P. (1998). *La noción de continuidad desde la óptica de los niveles de Van Hiele*. En: Divulgaciones Matemáticas, Vol 6, No 1, pp 69-80.

PEREZ, P y DE LA TORRE, A. (2000). *La Modelización del espacio y el tiempo*. En: Divulgaciones Matemáticas, Vol 8, No 1, pp 57-68.

RIGO, Mirela. (1994). *Elementos Históricos y psicogenéticos en la construcción del continuo matemático*. Primera y Segunda parte. En: Educación Matemática, Vol 6, No 1, pp 19-31, No 2, pp. 16-29.

ROMERO, C. (1996). *Una investigación sobre los esquemas conceptuales del continuo. Ensayo de una cuestionario*. En: Enseñanza de las Ciencias, Vol 14, pp 3-14.

Una mirada a organizadores curriculares, apoyada en una investigación de análisis de textos de octavo grado

UNIVERSIDAD COLEGIO
MAYOR DE CUNDINAMARCA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

JEANNETTE VARGAS
HERNÁNDEZ

Cuando se caracteriza al currículo como plan de formación, podemos determinar un nivel específico que se refiere a las directrices sobre el plan de formación que va a tener lugar en el aula. En este caso, el plan de formación se concreta al determinar los siguientes aspectos: objetivos, contenidos, metodología y criterios e instrumentos de evaluación, estas cuatro componentes caracterizan al currículo como plan operativo de actuación para el profesor.

Alrededor los anteriores aspectos se problematiza la elaboración de este plan operativo de actuación del profesor al argumentar que para el profesor en el momento de planificar, no existe una clara diferencia entre los objetivos de una planificación alrededor de geometría o una alrededor de álgebra, por ejemplo, y que lo mismo ocurre con la metodología y la evaluación, prácticamente la única diferencia entre una planificación y otra es el contenido matemático, por ello, el análisis sobre las cuatro com-

ponentes se reduce a el análisis de los contenidos y a consideraciones genéricas de los otros tres aspectos o componentes. Estos conocimientos sobre el contenido, que generalmente maneja el profesor, son conocimientos de las diferentes disciplinas matemáticas (álgebra, análisis, aritmética,...) y cumplen las dos condiciones para ser llamados organizador curricular, es decir son conocimientos con carácter objetivo y ofrecen una diversidad de opciones para estructurar unidades didácticas.

Se puede proceder a interrogar sobre, ¿qué otros conocimientos, distintos a los contenidos, son útiles y necesarios para una adecuada programación? Para abordar este interrogante se establece un ejemplo alrededor de una investigación sobre un análisis de textos en octavo grado, el cual se ubica en el ambiente escolar, y del ambiente escolar en dos espacios, uno de ellos los conceptos a ser enseñados, y el otro las herramientas de apoyo para los procesos de aprendizaje de dichos conceptos.

En la investigación, en lo referente a los conceptos se escogió el continuo numérico y en relación con las herramientas de apoyo, los textos escolares de matemáticas de octavo grado. Para examinar el continuo numérico desde la matemática, en la investigación se plantean las preguntas: ¿Qué es un número?, ¿Qué es número real?, ¿En qué consiste la continuidad?, y, ¿En qué sentido el paso del infinito potencial al infinito actual garantiza el paso de los racionales a los reales? El abanico de posibilidades en cuanto a las disciplinas que pueden apoyar unas sólidas respuestas al examinar el conti-