

LA ARTICULACIÓN CONCEPTUAL ENTRE CONTAR-MEDIR Y DISCRETO-CONTINUO

América Fuentes, Carlos Rondero, Anna Tarasenko

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

México

americafuentesgalvez@LatinMail.com; rondero@uaeh.edu.mx; anataras@uaeh.edu.mx

Campo de investigación: Pensamiento matemático avanzado

Nivel: Medio

Resumen. *En la enseñanza de las matemáticas a nivel medio superior y superior se tratan temas en los que se enfatiza la variación continua, sin relacionarse generalmente con una variación de tipo discreto, es decir, se presenta una dicotomía entre saberes discretos y continuos. Existe la necesidad de articular conceptualmente en el aprendizaje de las matemáticas, lo discreto y lo continuo, con el contar y medir, dado que al presentar al estudiante tales transiciones como un todo coherente, considerando la dualidad inherente entre estos saberes, le puede permitir tener más herramientas para abordar fluidamente diversas situaciones de estudio. Con base en la metodología de Ingeniería Didáctica se diseñó una situación de aprendizaje en la que se incluyen actividades que permiten realizar un análisis de las concepciones en los estudiantes desde el nivel básico hasta nivel superior, lo que ha permitido identificar la carencia de un discurso argumentativo coherente por parte de los estudiantes.*

Palabras clave: saberes discretos y continuos, articulación conceptual

Introducción

En la vida cotidiana se pueden separar de manera muy general dos tipos de acciones relacionadas con contar y medir; dentro del contexto de la matemática esto corresponde a las cantidades discretas y continuas respectivamente. En el estudio de la matemática elemental se parte de la necesidad de contar para posteriormente realizar cálculos u operaciones aritméticas; en el caso de querer realizar una suma se parte de conocer los sumandos y el algoritmo para su realización, aunado a esto se tiene la herramienta para la solución a posteriores problemas de aplicación usando sumas.

Del contar al medir existe una necesidad de información que permita adquirir nuevos conocimientos y ponerlos en práctica posteriormente para la solución de nuevos problemas, pero ¿qué existe en el pensamiento de un individuo cuando se transita del contar al medir?, resulta interesante pensar en las posibles respuestas a la pregunta anterior desde diversos puntos de vista como son el cognitivo y el didáctico.

Para transitar entre el contar y medir se requiere que el estudiante posea diversos conocimientos, habilidades y actitudes que le faciliten dichas actividades, es decir mediante la articulación de

conocimientos previos se desarrolle la capacidad de aplicar la actividad requerida en el contexto del problema a resolver y se tengan suficientes argumentos para expresar su solución.

Problemática

En el desarrollo de la práctica docente en el nivel bachillerato específicamente en la materia de precálculo y cálculo diferencial se observa que al abordar la gráfica de una función como por ejemplo $f(x) = 5x-3; x \in [1, 8]$ ocurre que algunos estudiantes asocian tal dominio al conjunto de números enteros $x = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ lo cual trae consecuencias cognitivas para el estudiante, pues le resulta difícil distinguir el comportamiento gráfico de una función en un dominio discreto o bien definido por un intervalo continuo. La consideración equivocada de los estudiantes respecto a distinguir uno u otro dominio de la función, se convierte en un obstáculo para conceptualizar otras funciones.

Asociado a la problemática indicada, se considera que la enseñanza generalmente se ha desarrollado sin evidenciar la coexistencia explícita en la didáctica de los saberes discretos y continuos, considerada como una dualidad (Rondero, 1995), dicho problema es acarreado desde el nivel básico, al no adentrar al estudiante en ambos enfoques como saberes que se contienen o se complementan.

Articulación conceptual entre: contar-medir, discreto – continuo y digital – analógico

Es posible considerar que las actividades básicas de contar y medir se complementan, las cuales además coexisten en la matemática básica y son a su vez previas a la aprehensión y la comprensión del conocimiento sobre lo discreto y lo continuo. Sin embargo, difícilmente se percata de la importancia de reconocer que existen ciertos hilos conductores de forma vertical y horizontal entre saberes matemáticos relacionados con lo discreto y lo continuo que se requieren en el estudio de la matemática básica y la matemática avanzada (Figura 1).

Hay necesidad de explicitar la articulación conceptual existente entre las actividades básicas de contar y medir, las cuales son necesarias para el estudio de lo discreto y lo continuo y esto a su vez es el sustento conceptual requerido para abordar la electrónica digital – analógica, de forma tal

que se considera la importancia para la didáctica de la búsqueda de la conexión entre ambos enfoques y en diversos niveles definidos en el siguiente esquema.

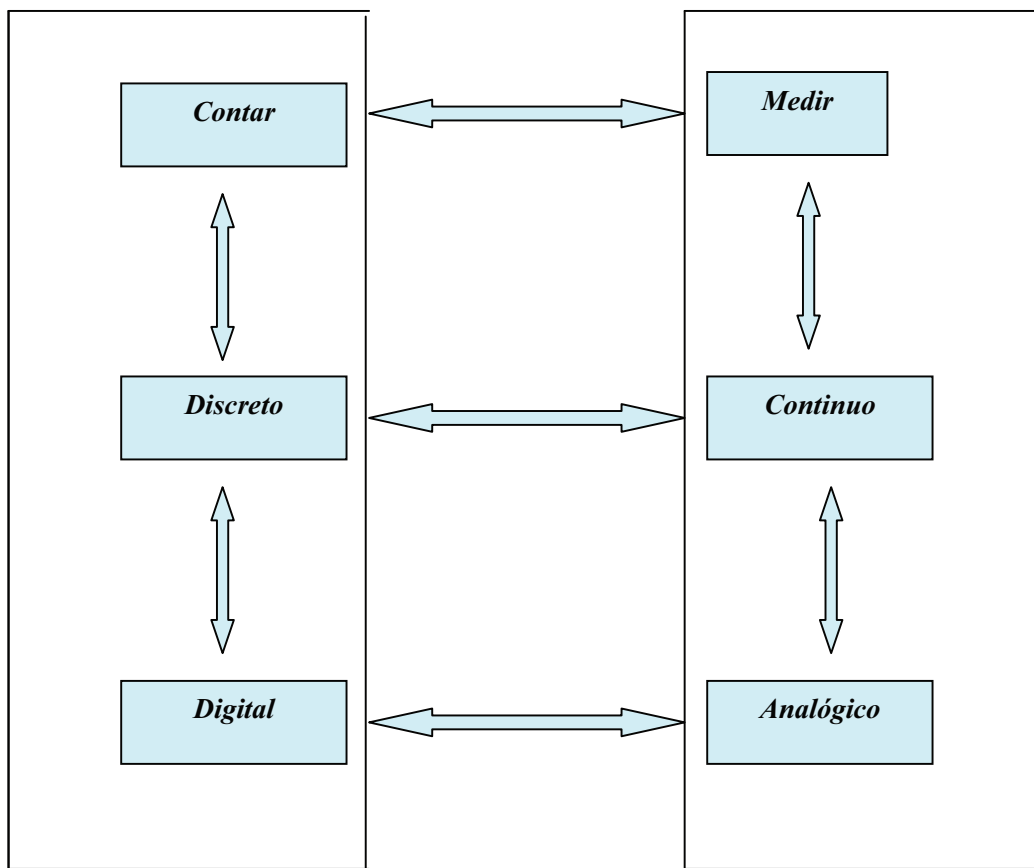


Figura 1: Articulación conceptual entre: Contar – medir, discreto – continuo y digital – analógico

Marco teórico y metodología

El trabajo se enmarca como un estudio en el que se incluyen algunos aspectos de tipo cognitivo, didáctico y epistemológico, que permiten evidenciar la relación conceptual existente de contar con lo discreto y de medir con lo continuo.

Se precisa a la didáctica de las matemáticas como la ciencia del estudio y de la ayuda al estudio de las matemáticas cuyo objetivo es “llegar a describir y caracterizar los procesos de estudio o procesos didácticos, de cara a proponer explicaciones y respuestas sólidas a las dificultades con que se encuentran aquellos (alumnos, profesores, padres, profesionales, etc.), que se ven llevados a estudiar matemáticas o a ayudar a estudiar matemáticas” (Chevallard, Bosh y Gascón, 1998).

Desde la perspectiva de Piaget, (Flavell, 1993) se distinguen tres tipos de conocimiento que el sujeto puede poseer: I- Físico, II- Lógico-matemático y III- Social, de los cuales el conocimiento lógico-matemático es preponderante para incorporar o asimilar los conocimientos físico y social. El pensamiento lógico-matemático comprende varias actividades como son: clasificación, alineamiento, objetos colectivos, objetos complejos, colección no figural y seriación, las cuales hay necesidad de poner en concordancia con la visión dual articulada contar-medir, discreto-continuo y en su caso digital-analógico, de los saberes matemáticos que son objeto de nuestro estudio, como se analiza en (Fuentes, 2008).

Con base en la metodología de la Ingeniería Didáctica (Artigue, 1995; Douady, 1995) se realiza un análisis cognitivo, didáctico y epistemológico que da muestra de las concepciones erróneas de los estudiantes las cuales determinan la evolución de su aprendizaje, permitiendo identificar la carencia del discurso argumentativo en diversas etapas.

Resultados de la investigación

Se ha indicado la importancia de reconocer ciertos hilos conductores de forma horizontal y vertical entre saberes matemáticos del nivel básico al nivel avanzado, dichos saberes se expresan en la educación escolar conformados por lo numérico, algebraico y geométrico, desde la educación básica hasta la educación superior, a este respecto se considera el estudio de la transversalidad de las parejas de conceptos necesarios como precedentes y como subsecuentes, entendido el aprendizaje como una cadena donde cada eslabón establece condiciones previas necesarias para el aprendizaje siguiente (Figura 1).

En consideración a las nociones matemáticas básicas se parte de la necesidad de contar para posteriormente poder medir, lo que implica necesariamente el conocimiento firme y articulado de conceptos tales como cantidad, número y medida.

Se presenta el caso en el que un estudiante (del primer semestre de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas de la UAEH) comprende las diferencias entre las acciones contar y medir, careciendo de argumentos en su respuesta.

Instrucción: De las siguientes acciones di cuándo cuentas y cuándo mides, argumentando tu respuesta.

La distancia entre dos puntos: *Mido porque es una longitud.*

El número de ovejas de un rebaño: *Las cuento porque son cantidad.*

El resultado que aparece al arrojar un dado: *Cuento solamente los puntos y no la distancia a la que cayó.*

La distancia de un árbol: *La mido, no conjunto de árboles que contar.*

Ante la evidente necesidad de ampliar el discurso argumentativo del estudiante, se requiere por parte del profesor, reforzar la conceptualización de lo discreto-continuo, por medio de secuencias de aprendizaje cuyo diseño debe incorporar una red de redes conceptuales, entendidas como la interrelación semántica y conceptual que se va explicitando entre un conjunto de saberes, para favorecer la aprehensión de nuevos saberes. (Figura 2).

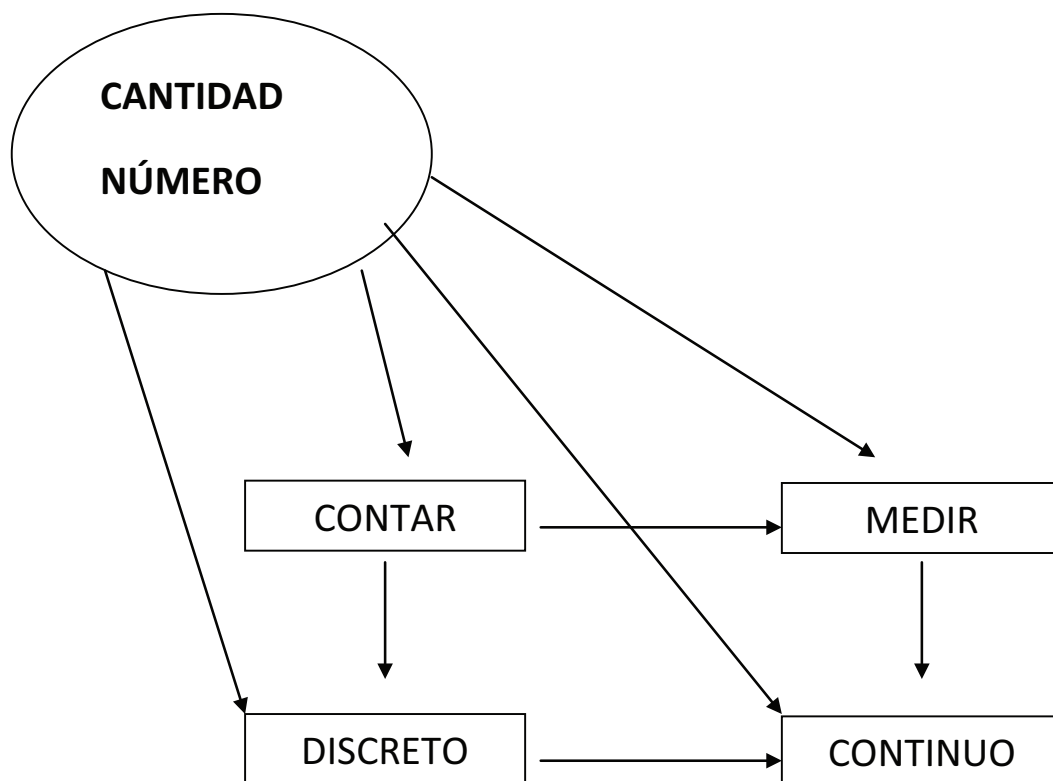


Figura 2: Red de redes conceptuales

El análisis también ha permitido identificar la carencia de un discurso argumentativo coherente por parte de los estudiantes, mismo que se expresa al ver lo discreto-continuo como algo dicotómico en vez de ser interpretado en su concepción amplia, esto es, como una dualidad.

Conclusiones

En la medida que se va construyendo “el saber matemático los cimientos que dan soporte al mismo se van ocultando, es también latente la necesidad de reforzar las columnas que soportan dicha construcción”, (Chevallard, Bosh y Gascón, 1998). En este sentido, contar y medir considerados como objetos matemáticos que se estudian desde la matemática elemental, no pueden quedarse sólo como acciones operativas, sino que se requiere ampliar su riqueza conceptual, a los significados y relaciones que le son inherentes y a las formas de hacer explícitas sus articulaciones conceptuales con la matemática avanzada que conllevan las dualidades entre lo discreto – digital y lo continuo – analógico.

Se requiere privilegiar el tratamiento de la dualidad discreto – continuo, para contraponerlo con el tratamiento que actualmente se le da en la matemática escolar, “que es el de una dicotomía” (Rondero, 1995), lo que conlleva a diferentes conflictos conceptuales en los estudiantes. Esta orientación didáctica, puede posibilitar el que a los saberes matemáticos se les dote de un anclaje de significados incidiendo a su vez en la estructuración de argumentos, de tal forma que se puedan instalar en los estudiantes elementos conceptuales para resignificarlos, y presentarlos articuladamente en los diferentes niveles educativos medio, medio superior y superior.

El incorporar el tratamiento de lo continuo – discreto como una dualidad en situación escolar, puede llegar a tener una fuerte implicación cognitiva y didáctica en cuanto a que se les va dotando a los estudiantes de una poderosa herramienta en la construcción del conocimiento, reconociendo la gran trascendencia de esta dualidad inherente a los saberes matemáticos tratados, cuya incidencia formativa interviene de modo preponderante en la estructuración de un discurso argumentativo consistente tanto de profesores como de estudiantes.

Referencias bibliográficas

Artigue, M. (1995). En Ingeniería Didáctica en Educación Matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica.

Douady, R. (1995). En Ingeniería Didáctica en Educación Matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica.

Chevallard, Y., Bosh, M., Gascón, J. (1998). Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje. Universitat de Barcelona: Editorial Horsori/ICE.

Flavell, J. (1993). La Psicología Evolutiva de Jean Piaget. Barcelona: Piados, 8a edición.

Fuentes, A. (2008). Acerca de la articulación conceptual entre contar – medir, discreto – continuo y digital – analógico. Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigación en Matemáticas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

Rondero, C. (1995). Ensayo sobre la dualidad discreto - continuo de los saberes matemáticos. Casos de transición y transposición didáctica. Tesis de maestría no publicada, CINVESTAV-IPN, México.