

ESTUDIO DEL SISTEMA DE MEDIDAS DESDE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA CRÍTICA

Ignacio Martínez

Facultad de Humanidades y Ciencias - UNL

Área: Humanidades

Sub-Área: Ciencias de la Educación

Grupo: X

Palabras clave: Proyecto Escolar, Sujeto Político, Contextos.

INTRODUCCIÓN

La construcción de sentido en las tareas escolares constituye una preocupación recurrente de la comunidad educativa. En la educación matemática en particular, desde diferentes enfoques se ha analizado la construcción del sentido del trabajo matemático en el aula. Scaglia (2016) propone tres perspectivas para abordar esta problemática. Una perspectiva epistemológica retoma la Teoría Antropológica de lo Didáctico para hacer énfasis en la búsqueda de la razón de ser de los contenidos y prácticas matemáticas que se pretenden abordar en la escuela. Otro enfoque, que identifica como sociocultural, considera que la construcción de sentido está íntimamente ligada a las interacciones e intercambios entre los sujetos que participan en las experiencias educativas.

Una tercera perspectiva, caracterizada como sociopolítica, se basa en los aportes de la Educación Matemática Crítica (EMC). Desde este enfoque se considera que “para que los estudiantes adscriban significados a los conceptos que tienen que ser aprendidos es esencial proporcionar significado a la situación educativa en la cual los estudiantes están involucrados.” (Skovsmose, 2005, p. 85). El aprendizaje es interpretado como una acción y las intenciones de los estudiantes como elementos significativos que conducen el proceso de aprendizaje.

En el marco de estas consideraciones llevamos a cabo una adscripción en investigación cuyo objetivo general es realizar aportes desde la EMC en un proyecto escolar interdisciplinario de la Escuela Primaria de la Universidad Nacional del Litoral. Los objetivos específicos son diseñar tareas en el marco de la EMC para incluir en un proyecto escolar interdisciplinario y analizar las intervenciones de los alumnos durante la implementación de las tareas propuestas desde esta perspectiva teórica. En esta presentación, por razones de extensión, analizamos la implementación y los resultados de una de las tareas desarrolladas.

MARCO TEÓRICO

A partir de los impactos constructivos y destructivos de la tecnología, Skovsmose (1999) considera necesario un análisis crítico que permita reflexionar sobre las consecuencias de su propia producción. A esta actividad la denomina *conocer reflexivo*. Para desarrollar esta competencia propone contextualizar las actividades matemáticas, de modo que resulten significativas para los estudiantes y éstos puedan discutir el significado de las tareas realizadas.

Valero (2002) propone distintas concepciones para la noción de contexto. El *contexto de un problema* alude al “campo de nociones y procedimientos matemáticos dentro de los cuales se ubica un problema, o bien a las referencias que la formulación de un problema evoca en el estudiante” (p. 50). El *contexto de interacción* refiere a “la manera como esos problemas se abordan en el aula a través de la cooperación entre los participantes” (p. 51) y enfoca en “los procesos mentales que los estudiantes llevan a

Proyecto: CAI+D 2016 - La construcción del sentido en el aula de matemática desde distintas perspectivas teóricas.

Director/a del proyecto: Sara Scaglia.

Director/a del adscrito: Sara Scaglia (Directora) y Fabiana Kiener (Co-directora).

cabo a partir de una tarea matemática y el intercambio entre los participantes de una situación” (p. 52), respectivamente. El *contexto situacional* atiende las características constitutivas de la situación (los participantes, el espacio y lugar donde se localiza) y los significados que surgen como consecuencia de estar inserta en una red más amplia de acción social.

El *contexto sociopolítico*, que interesa especialmente a la EMC, asume a los estudiantes como sujetos políticos. “El adjetivo ‘político’ reconoce la naturaleza intrínseca del ser humano como un ser actuante y generador de sus condiciones sociales y materiales de vida” (p.56).

METODOLOGÍA

Desde un enfoque metodológico cualitativo proponemos un experimento de enseñanza que Castro, Molina, Castro y Molina (2011) caracterizan como una secuencia de episodios de enseñanza en los que intervienen investigadores-docentes, investigadores-observadores y estudiantes. Los investigadores asumen un rol fundamental, interviniendo en el escenario de investigación, lo cual rompe con la distinción entre investigadores, docentes y alumnos.

Los experimentos de enseñanza tienen como objetivo testar y generar hipótesis, y consecuentemente, elaborar un modelo del aprendizaje y/o desarrollo de los alumnos, en relación con un contenido específico (Castro et al., 2011, p.79). La hipótesis que guía este experimento de enseñanza se centra en la posibilidad de proponer una secuencia de actividades sobre los sistemas de medición que suscite discusiones en el aula adecuadas para promover el conocer reflexivo. El estudio de la plausibilidad de la hipótesis es un trabajo pendiente de desarrollo en la investigación.

Las clases son grabadas en audio mediante tres grabadores que se distribuyen en el aula. Además se recogen todas las producciones escritas y materiales elaborados por los alumnos.

DISEÑO DE LA PROPUESTA

La Escuela Primaria de la UNL cuenta con dos divisiones por cada grado escolar y en su plan pedagógico contempla la realización de dos o tres proyectos interdisciplinarios anuales en cada grado, en los que se abordan temáticas acordes a las edades e intereses de los alumnos. En septiembre de 2016 las docentes de séptimo llevaban a cabo un proyecto interdisciplinario denominado “Minga! Colectivo humano”, que tenía como objetivo fortalecer el trabajo colectivo y comprender lo humano a partir de la diversidad. Las discusiones en el marco de actividades del proyecto habían llevado a los niños a plantear en clase una preocupación por una noticia que en ese momento circulaba por distintos medios de comunicación, referida al muro que el candidato presidencial Donald Trump prometía construir y consolidar en la frontera entre México y Estados Unidos. Esta cuestión llevó al equipo docente a plantear una reflexión en torno a los muros que, en distintas regiones del planeta y en distintas épocas, dividieron (y dividen aún) a grupos sociales por motivos de distinta índole (como políticos o religiosos). Los docentes deciden realizar en clase la lectura de la novela infantil “El Muro”, de Klaus Kordon. Ésta narra la historia de dos niños de once y doce años (Angie y Matu) de Berlín que viven a distintos lados del muro durante la Guerra Fría y que establecen una amistad a partir de un mensaje en una botella lanzado al río Spree que atraviesa la ciudad.

Las docentes de ambos séptimos decidieron (junto al grupo de investigación) implementar tareas para el abordaje del Sistema Métrico Legal Argentino (SiMeLA) en el marco de este proyecto. Las tareas fueron discutidas y consensuadas entre investigadores y docentes, así como la decisión de que el autor de este trabajo cumpla

el rol de docente durante la implementación de las tareas (en línea con el enfoque metodológico adoptado).

Secuencia de tareas propuestas

Tarea 1

Parte 1. Con el objetivo de reflexionar en torno a la existencia de las magnitudes longitud, capacidad, masa y tiempo, se propone la lectura en clase de un fragmento (adaptado) de una de las cartas de Matu a Angie. Allí aparecen términos en idioma ruso que refieren a distintas unidades, múltiplos y submúltiplos de magnitudes del sistema, que los niños deben reemplazar por palabras en español que resulten coherentes con cada frase de la carta. En la puesta en común se agrupan las respuestas en el pizarrón según las magnitudes a las que pertenecen.

Parte 2. A través de una presentación en Power-Point, se describe la historia del sistema métrico decimal hasta llegar a las actuales definiciones de las unidades.

Tarea 2

Parte 1. Para problematizar desde el punto de vista histórico la adopción del sistema de numeración decimal en el sistema métrico, se propone la lectura de una carta (adaptada de Guedj, 1998) de los integrantes del Senado de la Revolución Francesa a un profesor de matemática (Caius) bajo las consignas: ¿qué se dice de los sistemas de medición?; ¿qué característica tiene el nuevo sistema elegido?; ¿se utilizan aún hoy algunos de los viejos sistemas mencionados?

Parte 2. Con el fin de revisar la medición del tiempo según el sistema sexagesimal se propone identificar en fragmentos de la novela “El muro” las expresiones que hacen referencia a cantidades de tiempo, ordenarlas de mayor a menor y establecer equivalencias entre ellas.

Tarea 3

Para trabajar las nociones de múltiplos y submúltiplos en el sistema decimal para la unidad de longitud, se entrega a cada niño una varilla de madera balsa y una cinta de papel de un metro de longitud (sin divisiones). Con el objetivo de evidenciar la necesidad del uso de submúltiplos, se plantea la siguiente consigna: *Caius está preparando la primera clase de su curso de Aritmética Republicana y necesita construir un metro patrón para cada asistente. Consiguió maderas que miden un metro. Medí con ese metro la birome y el largo y ancho de tu banco.* A partir de la discusión que se genera en torno a esta consigna, se propone a continuación: *Transformar la varilla de madera en un metro, marcando los submúltiplos (hasta el cm).*

Tarea 4

Parte 1. Para promover la interpretación de información textual mediante una representación gráfica bidimensional, se pide a los alumnos realizar un croquis de la ciudad de Berlín a partir de la lectura de un fragmento de la novela.

Parte 2. Con el fin de relacionar magnitudes, realizar estimaciones de tiempo y distancia y reconocer los supuestos implícitos en las herramientas tecnológicas, se propone realizar la búsqueda mediante la aplicación Google Maps de las viviendas de los personajes principales de la novela, dado que esa información formaba parte del relato. Esta parte de la tarea se realiza en la Sala de Informática de la escuela. Luego, en el aula común, se les da la consigna de calcular el tiempo que le llevaría a un niño de la clase desplazarse caminando entre las viviendas de Matu y Angie.

Tarea 5

Con el fin de reconocer la importancia de los sistemas de medición en situaciones reales, se propone leer (en grupos) artículos periodísticos que involucran hechos problemáticos en la utilización de medidas y analizar las razones, consecuencias y formas de evitar el inconveniente y luego exponerlas al resto de la clase.

IMPLEMENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LA TAREA 2 (PARTE 1)

La tarea 2 (Parte 1) fue realizada en ambos cursos por separado pero las experiencias resultaron muy similares. Durante la lectura de la carta (que evoca las características de los sistemas de medición utilizados en Francia durante la Revolución Francesa) surgieron algunas confusiones referidas a la ubicación temporal de la situación descrita y a la forma de operar con cada uno de los sistemas de medidas. Con algunas preguntas del docente, los niños lograron notar y discutir las particularidades de los sistemas de medición mencionados.

En términos de los contextos planteados por Valero (2002), la tarea propició tanto el contexto del problema como el contexto sociopolítico. En la carta aparece una descripción coloquial de la función $y = x/2$: “una vez determinado el patrón, las cifras aumentan duplicándose y disminuyen dividiéndose a la mitad”. El contexto del problema permite reconocer que la función está definida en el campo de los números reales, puesto que se hace referencia a duplicar y dividir por la mitad medidas (en particular, medidas de peso). Aparece la descripción coloquial de algunas relaciones entre medidas de tiempo en el sistema sexagesimal. También se pone de manifiesto el sistema de numeración decimal y su aplicación al sistema de medida.

El contexto sociopolítico se puso en evidencia en las discusiones generadas entre los estudiantes al reconocer el contenido y sentido de la carta. Los intercambios llevaron a cuestionarse sobre la realidad actual del sistema de medidas y sus conocimientos sobre él. En el texto se plantea la implementación de un ‘nuevo’ sistema de medidas, que es el que se utiliza en la actualidad. La novedad de aquel tiempo resulta una trivialidad para los niños. En cambio, frente a la nueva propuesta para la medición del tiempo que manifiesta la carta (que no es utilizada en la actualidad) quedó en evidencia que, en algunos aspectos, esa ‘revolución’ fracasó. Los niños pudieron reconocer las circunstancias históricas, culturales y políticas que fueron constitutivas del sistema de medición que actualmente utilizan en lo cotidiano. Para los alumnos, el contenido matemático dejó de ser neutral.

Por último, consideramos que los resultados obtenidos en esta tarea no permiten afirmar que los alumnos hayan accedido al conocer reflexivo. Para evidenciar esta competencia, es necesario contemplar el trabajo en todas las tareas implementadas. Aun así, evaluamos que serían necesarias pequeñas modificaciones en las consignas de algunas tareas para promover un genuino conocer reflexivo, en los términos planteados por Skovsmose (1999). Sin embargo, las condiciones generadas por estos contextos han propiciado la construcción de significado de los sistemas de medición. El SiMeLA no se presentó como verdad necesaria, sino que los alumnos lograron interpretarlo como una construcción social cimentada en procesos históricos cargados de tensiones, fracasos y acuerdos.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Guedj D.**, 1998. El imperio de las cifras y los números. Barcelona: Ediciones B.S.A.
- Molina M., Castro E., Molina J. L., Castro E.**, 2011. Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. Enseñanza de las Ciencias, 29(1), 075–088.
- Scaglia S.**, 2016. Reflexiones sobre la construcción de sentido en la formación inicial del profesor de matemática. En L. Rico Romero, M. C. Cañadas Santiago, A. Marin Del Moral y M. T. Sánchez Compañía (Eds.), Investigaciones en Didáctica de la Matemática. Homenaje a Moisés Coriat (pp. 241-251). Granada: Comares.
- Skovsmose O.**, 1999. Hacia una filosofía de la educación matemática crítica. Bogotá: una empresa docente.
- Skovsmose O.**, 2005. Meaning in Mathematics Education. En J. Kilpatrick, C. Hoykles y O. Skovsmose (eds), Meaning in Mathematics Education (83- 104). New York: Springer.
- Valero P.**, 2002. Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. Cuadrante, 11(1), 49-59.