EL PAPEL DE LAS INTERACCIONES EN LA CONSTRUCCIÓN DEL SENTIDO. EL CASO DE LA DEFINICIÓN DE DIVISOR

Racca Bruno[1]

[1]*Facultad de Humanidades y Ciencias*
Director/a: Scaglia Sara
Codirector/a: Bernardis Silvia

Área: **Humanidades**

INTRODUCCIÓN

La preocupación porque los alumnos de distintos niveles construyan el sentido de las nociones matemáticas involucradas en las tareas propuestas en el aula es compartida por todos los miembros de la comunidad de educadores matemáticos. Al trabajar la construcción del sentido en el aula, hay diversos enfoques que ponen el acento en diferentes cuestiones. En esta comunicación trabajaremos desde el enfoque de las interacciones en el aula (Zack y Graves, 2002).
En particular, nos interesa reflexionar en el papel de las interacciones que se producen entre los sujetos durante el trabajo en el aula de matemática. Sadovsky (2005) aborda ciertas cuestiones que considera necesarias para repensar la cuestión del sentido en matemática, entre ellas propone la revisión del papel que juegan las interacciones entre los pares en el proceso de producción de conocimientos. Zack y Graves (2002) investigan cóomo los intercambios entre el maestro y niños favorecen en el papel del discurso construido en el aula.
Siguiendo a estos autores, en este trabajo estudiamos los intercambios e interacciones que se producen en una clase de futuros profesores de matemática durante la tarea de definición de divisor. Nos interesa analizar las interacciones de los estudiantes entre sí y con el docente durante la puesta en común, con la finalidad de caracterizar el papel de las interacciones en la construcción del sentido del trabajo aritmético en un aula de futuros profesores de matemática.

OBJETIVOS

El objetivo general es describir el papel de las interacciones en la construcción del sentido del trabajo aritmético en un aula de futuros profesores de matemática.
Son objetivos específicos analizar los intercambios producidos en clase durante el estudio de nociones aritméticas en una asignatura del Profesorado en Matemática e identificar y caracterizar episodios en los que se evidencie la confrontación de posiciones entre pares.

Título del proyecto: La construcción del sentido en el aula de matemática desde distintas perspectivas teóricas.
Instrumento: Proyecto de Investigación (PI).
Año convocatoria: 2016
Organismo financiador: Universidad Nacional del Litoral
Director/a: Sara Scaglia

APORTES TEÓRICOS

Las interacciones en el aula suceden con diferentes intensidades y características. Hay diversas interacciones que se dan en la clase, como de cooperación o competencia, de igualdad o desigualdad, entre otras. En cada intercambio producido en el aula, no solo aprende el estudiante, sino también el docente, dado que sus conocimientos y su rol se transforman como parte de este proceso. Según Zack y Graves (2002) el profesor debe ser un "orquestador" en vez de un "proporcionador" de conocimiento. En este sentido, consideran que tiene un rol fundamental en la promoción del desarrollo de una comunidad social que problematiza la matemática y comparte la búsqueda de soluciones. Además, en cada interacción, las desacuerdos o comprensiones erróneas entre docente y alumnos juegan un rol importante en la construcción del sentido. Zack y Graves (2002) sostienen que la diferencia sirve como un mecanismo de pensamiento, dada la función dialógica del lenguaje que permite el desacuerdo y las múltiples voces.

Para el estudio acerca de cómo el conocimiento puede ser creado y apropiado a través de la participación en la interacción se tiene en cuenta el modo en que las ideas de los demás se convierten en propias. Bajtín (2011) destaca el rol activo del otro en el proceso de comunicación ya que:

> el oyente, al recibir y entender el significado (lingüístico) del discurso, al mismo tiempo toma una posición activa de respuesta con respecto a él: está de acuerdo con él (por completo o en parte) o no lo está, lo completa, lo aplica, se dispone a su ejecución, etc.; y esta actitud de respuesta del oyente se forma durante el proceso de escucha y comprensión, desde su comienzo mismo, a veces literalmente desde la primera palabra del hablante. (Batjín, 2011, p. 23).

Estos aportes teóricos fundamentan el estudio y proporcionan elementos para realizar el análisis de las producciones.

MARCO METODOLÓGICO

En el marco de la modalidad cualitativa, se lleva a cabo una investigación interactiva, caracterizada por el empleo de técnicas para recoger datos en escenarios naturales (McMillan y Schumacher, 2005). En particular, se realiza un estudio de caso, cuyo objetivo es recolectar información referida a cómo influyen las interacciones que se dan dentro del aula en la construcción del sentido del trabajo aritmético. Entre los instrumentos de recolección de datos mencionamos grabaciones en audio y video de clases de futuros profesores de matemática. Entre los métodos de análisis de datos mencionamos la codificación y el análisis de transcripciones (Mc Knight y col, 2000).

El caso analizado es un curso de Matemática Discreta I del segundo año del Profesorado en Matemática de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad Nacional del Litoral conformado por 18 alumnos. Los sujetos de estudio son los estudiantes y el docente del curso mencionado. Se analizan tres clases de carácter teóricas-prácticas de 1 hora y media cada una. En esta comunicación estudiamos las interacciones producidas en torno a uno de los problemas planteados.

EL PROBLEMA PLANTEADO

El problema se propone con el objetivo de proporcionar la oportunidad a los estudiantes de construir la definición de divisor entre dos números. Cabe señalar que el problema se presenta en la primera clase de aritmética, junto a otros problemas para que los estudiantes pongan en juego sus conocimientos (que provienen de sus etapas de escolaridad previas a la universidad, así como de lo transitado durante el primer año y medio de la carrera). A continuación, presentamos su enunciado:

Analizar y responder: ¿Es 3 divisor de 15? ¿Por qué?; ¿Es 7 divisor de 23? ¿Por qué? ¿Cómo definirías que a es divisor de b, para a y b enteros cualquieras?

La resolución de la tarea se puede trabajar mediante diversas estrategias. Una de ellas, es utilizar la división de números naturales. Por lo tanto, 3 es divisor de 15 ya que el resto es igual a 0 y 7 no es divisor de 23 ya que el resto es igual a 2 distinto de 0. En cambio, otra estrategia es realizar la descomposición de los números en factores primos. Por lo cual, podrán verificar que 15=3.5 y 3 es divisor de 15. En cambio, 23 es número primo y solo es divisible por 1 y por 23.

Finalmente, al buscar la definición de divisor de dos números, Becker, Pietrocola y Sanchez (2001) definen el concepto de divisibilidad como: "Si a y b son dos números enteros, diremos que a divide a b si y solo si existe un numero c tal que a= bc. En tal caso, utilizaremos la notación a|b". (p.1)

ANÁLISIS DE LAS INTERACCIONES

A continuación describimos un episodio que resulta de interés desde el punto de vista de los intercambios producidos en la comunidad de la clase. Las interacciones se producen entre dos estudiantes, Alejandro (A) y Florencia (F), que pasan al pizarrón a resolver el problema planteado y el profesor (P).

Episodio: La defensa de las producciones

*P: ¿Qué piensan? Hay dos definiciones que se plantearon para decir cuándo un número **a** es divisor de un numero **b**. Lo único que me pide el enunciado de la pregunta es que **a** y **b** sean enteros.*

*A: Y si **r**=0, ¿tiene sentido sumarlo*? (Señala una de las expresiones escrita en el pizarrón, ver Figura 1)

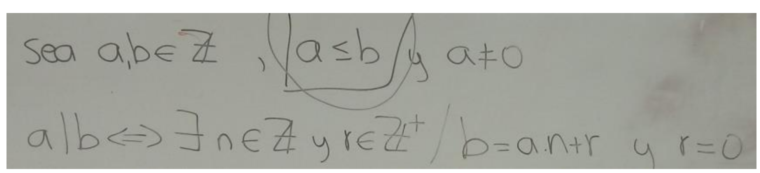

Figura 1: Resolución en el pizarrón de Alejandro

F: Que por ahí la división hay algún número que no es divisible…

*F: Vos no sabes si **a** puede dividirse por **b**.*

*A: A lo que voy es que si vos podés expresar a **b** como el producto de **a.n**, tu **r** automáticamente va a valer cero.* (Señala la segunda expresión en el pizarrón).

A: Eso es más bien la definición de división.

S: De división con enteros.

A: Claro.

S: Y en la división entera, el resto no siempre es cero.

A: No, es cero siempre.

S: No, porque la división entera vos tenés 10 dividido 3 y el resto es 1 y es una división.

*P: Pero en la división entera, ¿**r** cuanto tiene que ser?* (Los alumnos responden que debe ser mayor o igual a 0 y menor que **a**).

Un aspecto importante de destacar es que el intercambio surge de los estudiantes, sin la intervención del profesor. El docente con su intervención invita a sus alumnos a la participación y aceptación de las definiciones de divisor realizadas en el pizarrón. En particular, el profesor utiliza la pregunta para contrastar producciones, para promover la toma de decisiones y el establecimiento de acuerdos conjuntos. Podemos observar que la pregunta del docente permitió a Alejandro reflexionar y poner en contradicción la aprobación de una de las definiciones. Esto favorece que Florencia se posicione desde un lugar en el que debe defender y justificar su respuesta. Los desacuerdos o dudas en las interacciones en la clase favorecen la construcción del sentido de nociones matemáticas (Zack y Graves, 2002).

Además, es importante considerar como Stefania trata de convencer a Alejandro de que el resto no siempre es cero en la división entera con un ejemplo, ya que solamente es cero si **b** es múltiplo de **a**. Frecuentemente, en el aula, la validación de un alumno con respecto a su respuesta utiliza el método del ejemplo para favorecer una mayor comprensión y aprobación por parte de sus compañeros. La intervención de la profesora con la pregunta *¿**r** cuanto tiene que ser?* permite tomar partido en la discusión, favoreciendo una respuesta correcta en el aula sobre la cuestión establecida.

CONCLUSIONES

El diálogo transcripto ha puesto en evidencia algunas características de la actuación de la docente, que promueve la justificación y el intercambio de opiniones. En la clase observada se reconocieron algunas intervenciones mencionadas por Quaranta y Tarasow (2004, p. 232) que permiten mantener la incertidumbre y propician la validación por parte de los alumnos, como las siguientes: no responde directamente las preguntas sino que las devuelve al grupo de alumnos, no convalida de entrada las respuestas correctas, pide mayores explicaciones.

Estas intervenciones favorecen la construcción del sentido, porque se promueve en los alumnos la búsqueda de argumentos para defender sus estrategias y respuestas e interpretar las de sus compañeros. Convierte el aula en un espacio para el debate, la discusión, la argumentación y la contra-argumentación, un ámbito en el cual el conocimiento se reelabora.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Becker, M. E, Pietrocola N. y Sanchez C., 2001. *Aritmética.* Buenos Aires: Red Olímpica.

Bajtín, M., 2011. *Las fronteras del discurso*. Trad. de Luisa Borovsky. Buenos Aires: Las cuarentas.

McKnight, C., Magid, A., Murphy, T. y McKnigt, M., 2000. *Mathematics Education Research: A Guide for the Research Mathematician.* Rhode Island: American Mathematical Society.

McMillan, J. H. y Schumacher, S., 2005. *Investigación educativa*. 5° edición. Madrid: Pearson. Addison Wesley.

Quaranta, M. E. y Tarasow, P., 2004. Validación y producción de conocimientos sobre las interpretaciones numéricas. *Relime*, 7 (3), 219-234.

Sadovsky, P., 2005. *Enseñar Matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos.* Buenos Aires: Libros del Zorzal.

Zack, V. y Graves, B., 2002. Making mathematical meaning through dialogue: “once you think of it, the z minus three seems pretty weird*”. Educational Studies in Mathematics*, 46, 229–271.