

Aprendizaje matemático en contextos multilingües

Atif Lodhi

Universidad Católica del Maule

Resumen

Se presentan algunos resultados de la experiencia del taller sobre resolución de problemas realizado en la tesis doctoral "El aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes paquistaníes en Cataluña", realizada en un Instituto de Educación Secundaria de Barcelona. El taller promueve el trabajo cooperativo, la creatividad del alumnado y el debate sobre sus estrategias de resolución de problemas, en un espacio de estudiantes paquistaníes escolarizados en Cataluña. Hemos analizado el cambio de lengua durante la resolución de actividades matemáticas, así como las dificultades que presenta el alumnado y las estrategias alternativas que utiliza.

Palabras Clave: Estrategias alternativas, aproximaciones, bilingüismo, etnomatemáticas, resolución de problemas.

Introducción

Las migraciones internacionales, cada vez más

frecuentes, producen el aumento de aulas multiculturales a nivel mundial, por lo que en esta investigación trabajamos con estudiantes de origen migrante. Su integración en Cataluña se realiza en las "aulas de acogida" que han sido diseñadas especialmente para el aprendizaje del catalán y del vocabulario científico de las distintas materias escolares. Los alumnos a medida que van aprendiendo la lengua se van integrando en las aulas regulares.

Sabemos por distintos estudios que los alumnos en general, donde presentan más dificultades respecto al conocimiento de la lengua y de las matemáticas es en la resolución de problemas. Las dificultades del alumnado para resolver problemas es un tema de investigación relevante en el ámbito de la Didáctica de las Matemáticas (Polya, 1945, 1954; Castro 2008). Estas dificultades se ven incrementadas en el caso de estudiantes que estudien en una lengua diferente a su primera lengua, lo que ha originado extensos estudios sobre bilingüismo (Clarkson, P.C., 1992; Planas, 2009, 2013). En la investigación se han detectado dificultades en el aprendizaje matemático de estudiantes paquistaníes, especialmente en la resolución de problemas y actividades de ecuaciones, que se asocian a dificultades tanto matemáticas como lingüísticas.

Por este motivo, nos planteamos la siguiente

pregunta: ¿Qué dificultades del aprendizaje matemático y lingüístico manifiestan los alumnos inmigrantes paquistaníes al resolver problemas matemáticos cuando lo hacen en otra lengua que no es la suya? ¿Qué estrategias utilizan para resolverlas?

Metodología

El estudio ha optado por una metodología cualitativa etnográfica de estudio de casos, con la finalidad de entender los aspectos de diálogo e intercambio, además del conocimiento de aspectos culturales y sociales de los estudiantes paquistaníes, resolviendo problemas algebraicos. Hemos utilizado esta aproximación metodológica puesto que en la literatura se sugiere que es un método adecuado para la investigación en contextos socioculturales específicos (Goetz y LeCompte, 1988).

Para este estudio se implementó un taller que contó con 12 sesiones sobre la resolución de actividades matemáticas algebraicas, centrado en resolución de ecuaciones, el uso de la lengua y las dificultades del alumnado, en el que participaron voluntariamente 4 estudiantes paquistaníes de 3^o curso de secundaria escolarizadas en Barcelona (equivalente a 1^o

medio en Chile). Las estudiantes trabajaron en parejas resolviendo actividades matemáticas y se registraron las interacciones entre cada pareja. El objetivo de estas actividades de aprendizaje era el de desarrollar competencias básicas de resolución de problemas, centradas en la comprensión y planteamiento de las ecuaciones y se analizó también su resolución para ver si cometían errores de ejecución. Estas actividades fueron seleccionadas a partir de diferentes propuestas educativas del currículo escolar y fueron validadas por un grupo de expertos. La actividad propuesta fue: *La suma de las edades de dos amigos es 44. Sabemos que uno de ellos es 2 años mayor que el otro. Averigua la edad de cada uno y explica cómo lo has hecho.* Analizamos las interacciones de las alumnas, tanto en corrección de contenidos matemáticos, detección de dificultades y estrategias alternativas utilizadas.

Resultados

En un primer momento, las alumnas leen y entienden el problema, pero no son capaces de traducirlo a lenguaje algebraico. Luego de leer el enunciado en catalán (L2), pasan inmediatamente a una segunda lengua (L3) (castellano). A partir del fragmento 7 continúa el diálogo donde se reflejan los errores conceptuales de las alumnas.

Fragmento	Alumna	Enunciado	Registro matemático	Lengua
7	A	$x + 2$ por x	Error conceptual	Castellano
8	Z	¿Aquí va un paréntesis, no?	Duda notación	Castellano
9...	A	¿Por x o más x ? no es lo mismo	Duda de operaciones	Castellano
11	Z	¡Pues ya está! Hay que sumar 2, 2x...3x porque ...(inaudible)	Duda de operaciones	Castellano

Fragmento	Alumna	Enunciado	Registro matemático	Lengua
12...	A	¡Pues ya está! Hay que sumar 2, 2x....3x porque ...(inaudible)	Confirmación de operación	Castellano
14	Z	x por 2x	Confusión	Castellano
15	A	Pero primero tenemos que hacer el paréntesis	Prioridades de operatoria	Castellano
16	Z	Esto por esto, y esto por esto		Castellano
17	Z	por x es 2x	Error de operatoria	Castellano
19	A	más x....por 2, ¿es x elevado a 2?	Error conceptual	Castellano
20	Z	No sé, no creo	Duda	Castellano
21	A	x por 2, 2x	Confirmación error	Castellano
22	Z	Si sumas es x por 2, si multiplicas es x elevado a 2	Aclaración en operatoria	Castellano
23	A	Es 2x elevado a 2	Error conceptual	Castellano

En el fragmento de diálogo que se muestra a continuación las alumnas están confundidas con el uso de las operaciones implicadas. Deben escribir una ecuación correcta y dialogan sobre la manera de hacerlo. La alumna Z comienza a tratar a resolver calculando mentalmente por aproximación, e intentando diferentes estrategias para resolver la actividad, y explica a A como está razonando, como se ve en el fragmento siguiente : Después de intentar resolver la actividad, y no encontrar ninguna.

Fragmento	Alumna	Enunciado	Lengua
64	A	44 dividido por 2 es 22 y suma 2 es 24: ¿Pero es lo mismo, no?	Castellano
65	Z	(Dice que no con gestos, moviendo la cabeza)	Gestual
66	A	¿Por qué no?	Castellano
68	A	¡Pero amiga, son iguales!	Urdú
69...	Z	No, mira 44/2 es así	Castellano
73	A	A: Dime que está malo aquí	Urdú
74	Z	Mira uno es 2 años más pequeño que el otro, cuando uno tiene 26 el otro tendrá 24 y eso es 50 en total y aquí es 44	Urdú
75	Z	Cuando restamos 26 de 44 es 18	Urdú
76	Z	Y el otro amigo tiene 2 años menos que el primero	Urdú
77	Z	Y aquí no es	Urdú
78	A	No, uno tiene que tener 20 y el otro tiene que tener 22	Urdú
79	Z	Pero la suma de los dos es 42	Urdú
81	Z	Y creo que es 24	Urdú
82	A	Y la resta cuanto es	Urdú
83	Z	La resta es 21	Urdú

Fragmento	Alumna	Enunciado	Lengua
85	Z	24, 25, 26, 2744	Inglés
86	A	21	Inglés
87	Z	Mira es 20 no es 21	Urdú
88	A	Cuenta de 24 a 44	Inglés
89	A	Ah si estaba contando hasta 40	Urdú
90	A	Pero aquí han escrito que es 2 años mayor que el otro, pero lo que hicimos aquí la diferencia es 4 años no son 2 años	Urdú
92	Z	Pero cuando hacemos 22 años el otro tiene que tener 24 años porque tienen dos años de diferencia	Urdú

Después de intentar resolver la actividad, y no encontrar ninguna salida, la alumna A comienza hablar en su primera lengua y Z responde probando diferentes estrategias para resolver la actividad también en urdú. Cabe señalar que mientras usan su primera lengua, las alumnas hacen "code switching" a lengua inglesa para decir los números (en Pakistán aprendieron los números en inglés). Luego continúan en urdú. Vemos que la alumna Z argumenta más veces que la alumna A (toma la palabra 26 veces versus 12 veces su compañera), y resuelve el problema calculando mentalmente. Las alumnas deciden utilizar un método de tanteo, probando pares de números que cumplan con la norma (dos números sumados dan 44 y su diferencia es 2). Empiezan probando distintas parejas de números pares, pero ven que no cumplen la regla de que la diferencia entre ellos sea 2 y al final prueban una pareja impar que si les resulta correcto.

Conclusiones:

Se generó un espacio de intercambio y colaboración entre las estudiantes, quienes tuvieron la posibilidad de cambiar registro

lingüístico, hecho que facilita la comunicación de la pareja analizada. Detectamos dificultades relacionadas con la traducción al lenguaje algebraico y la operatoria. Sin embargo, las alumnas comprenden el enunciado y utilizan un método alternativo para responder la actividad, ensayando pares de números que cumplan la condición. El uso de diferentes lenguas posibilita una buena comunicación entre ellas. Una vez resuelta por el método del tanteo la actividad, esta fue traducida a lenguaje algebraico y solucionada de manera correcta.

Respecto a la resolución de problemas matemáticos, constatamos que se propician momentos metacognitivos que ayudan a que las estudiantes propongan formas de resolución, aunque no siempre tienen éxito. Constatamos que al propiciar un espacio para el desarrollo de un trabajo cooperativo en la resolución de problemas, se producen interacciones muy ricas que facilitan el desarrollo de las actividades. Por otra parte, posibilitar el uso de un lenguaje bilingüe permitió mejorar la argumentación matemática. Todo el taller fomentó la metacognición del alumnado, mediante preguntas que potenciaron su aprendizaje de modo socio-constructivista.

Referencias

- Castro, E. (2008). "Resolución de problemas: ideas, tendencias e influencias en España". En Luengo, R. Gómez, B.; Camacho, M.; Blanco, L. (Eds.) *Investigación en educación matemática XII* pp. 130-140. Badajoz, Sociedad Española de educación matemática SEIEM
- Clarkson, P.C. (1992). "Language and mathematics: A comparison of monolingual bilingual". *Educational Studies in Mathematics*, Vol. 23, nº 4, pp. 417-429
- Goetz, J. y LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid. Ed. Morata
- Planas, N.; Setati, M. (2009). "Bilingual students using their languages in the learning of mathematics." *Mathematics Education Research Journal*, Vol. 21, nº 3, pp 36-59
- Planas, N.; Civil, M. (2013). "Language-as-resource and language-as-political: tensions in the bilingual mathematics classroom". *Mathematics Education Research Journal*, Vol. 25, nº 3, pp. 361-378.
- Polya, G. (1945, 2nd, edition 1957). *How to solve it*. Princeton. Princeton
- Polya, G. (1954). "Mathematics and plausible reasoning". Vol.1. *Induction and analogy in mathematics*. Vol. 2. *Patterns of plausible inference*. Princeton. Princeton Press
-