

Las matemáticas que viven en la escuela y que (¿no?) viven fuera de ella

Eduardo Bonfigli¹, Patricia Cademartori^{2,3}, Rodrigo Conte⁴, Nancy Fernández⁵,
Emilio González⁶, Verónica Grimaldi^{7,3}, Belén Villalba⁸

³ Instituto de Investigación en Humanidades y Ciencias Sociales, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata (Argentina)

¹ bonfigli.eduardo@gmail.com, ² triciacademartori@gmail.com,

⁴ rodrigoconte89@gmail.com, ⁵ nmfpdm@gmail.com,

⁶ xemiliogonzalezx@gmail.com, ⁷ verogrimaldi@gmail.com,

⁸ villalbambelen@gmail.com

Resumen

En este trabajo presentamos algunos de los resultados obtenidos en el marco del Proyecto Promocional de Investigación y Desarrollo “Un estudio sobre las matemáticas escolares y extraescolares que conviven en una escuela secundaria pública del Gran La Plata” que se llevó a cabo durante los años 2017 y 2018 en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata. El proyecto, de carácter cualitativo exploratorio, tenía entre sus objetivos abordar con una mirada sistémica el análisis de las relaciones que entablan los distintos actores de una escuela secundaria del Gran La Plata con las matemáticas escolares que se producen y coexisten en dicha institución, y con las matemáticas extraescolares que conviven con ellas. En este trabajo presentamos algunos resultados vinculados a la mirada de los alumnos con respecto a las vinculaciones entre la matemática escolar y lo que ellos mismos llaman “vida cotidiana” y “vida común”. Las observaciones realizadas en un espacio complementario de estudio nos permitieron, a su vez, estudiar los vínculos que intentan establecer alumnos y docentes de este espacio con la vida cotidiana de los alumnos y la matemática escolar.

Palabras clave: alumnos; docentes; escuela secundaria; matemáticas

... en el aula quien entra cada día no es la sociedad con mayúsculas, entran alumnos. Los alumnos son sujetos singulares pero son también sujetos sociales, hijos de esa familia pobre o rica, miembros de esa sociedad. Eso no se puede olvidar (Charlot, p.17)

Introducción

¿Qué es estudiar matemáticas? Mi respuesta global será que estudiar matemáticas es efectivamente hacerlas, en el sentido propio del término, construirlas, fabricarlas, producirlas, ya sea en la historia del pensamiento humano o en el aprendizaje individual. (...) Los conceptos matemáticos no son un bien cultural transmitido hereditariamente como un don o socialmente como un capital, sino el resultado de un trabajo del pensamiento, el trabajo de los matemáticos a través de la historia, el del niño a través de su aprendizaje. El Don y el Capital de un lado, el Trabajo del otro: empleo estos términos intencionalmente para que se pueda comprender mejor cuál es el problema de fondo planteado por la democratización de la enseñanza de la matemática. (Charlot, 1991, p. 1).

En la conferencia que Bernard Charlot dicta en Cannes en el año 1986 –de la cual hemos extraído la cita anterior-, este pedagogo problematiza varios aspectos en relación a la matemática, su enseñanza y su aprendizaje. Fundamentalmente, nos invita a desviar la mirada sobre los objetos matemáticos “tal cual son” hacia las ideas matemáticas “tal como se construyen”, y establece en este movimiento un vínculo explícito entre la mirada epistemológica acerca de la matemática que subyace a las prácticas de enseñanza y la democratización del conocimiento. En este sentido, las ideas matemáticas no son concebidas de manera independiente de las prácticas que las hacen emerger; el qué y el cómo no pueden separarse, y las distintas maneras de enseñar habilitan aproximaciones muy distintas al conocimiento.

La Didáctica de la Matemática francesa nos provee un marco epistemológico en el cual las matemáticas son concebidas como un producto histórico, social y cultural que ha sido construido a partir del trabajo humano (Artigue, 1986; Charlot, 1991; Brousseau, 1986). Chevallard (1991) se opone a la idea de una matemática universal y única, para señalar que existen diferentes tipos de prácticas sociales con matemáticas según las instituciones en donde estas “viven”. La idea de la existencia de múltiples matemáticas como

prácticas sociales situadas en lugar de una matemática única no significa que las matemáticas escolares no se referencien en una matemática específica -aquella que es producida en la comunidad científica-. Lo que Chevallard nos invita a considerar es que no se trata de las mismas matemáticas:

para poder vivir “lejos” de sus lugares de producción, los saberes sufren transformaciones que los adaptan a las ecologías “locales” correspondientes. De este modo, los objetos matemáticos que manipulan ingenieros, economistas o geógrafos deben empezar a vivir “en asociación” con otros objetos, que el matemático ignora y que, por lo menos culturalmente, parecen propios de estos ámbitos específicos de la práctica social (...) El ejemplo de la Escuela es, en este caso, fundamental, aunque no sea único. Porque ni las matemáticas, ni la gramática por ejemplo, han sido “producidas” para los niños y niñas. Sin embargo, estos saberes viven –más o menos, mejor o peor– en la escuela de hoy día (Chevallard, 1996, p. 1).

En un estudio exploratorio reciente¹ encontramos, a través de las voces de los estudiantes, evidencias de la existencia de diversas matemáticas escolares dentro de una misma escuela, que crea en cada aula un tipo de producción matemática particular con sus propias reglas, normas, modos de trabajo, sostenida por la propia relación del docente con el saber a enseñar.

Hemos relevado, asimismo, la existencia de espacios institucionales complementarios de estudio -por ejemplo, el apoyo escolar en matemática-. En particular, las características que presenta este espacio en una de las escuelas en la que trabajamos – grupos reducidos, asistencia voluntaria, tiempos acotados, docentes que despliegan otras estrategias de enseñanza, etc.-, nos hizo reflexionar acerca de los encuentros y desencuentros entre la relación que estudiantes y docentes establecen aquí con el saber en juego y las diferencias con la que se establecen en las aulas.

Compartimos la importancia de quitar el manto que hace invisibles las “pequeñas” historias personales bajo una supuesta homogeneidad de

¹ Cademartori, P. M., director. (2014-2016) *Relación con el saber y diversidad en el aula de matemática de la escuela secundaria básica de hoy. Un estudio exploratorio en el Gran La Plata*. PPID/H016, FaHCE, UNLP.

carencias compartidas, para, en cambio, comprender los complejos procesos en los que se cruzan las cuestiones sociales y las perspectivas individuales. Es decir, retenemos de este autor [De Certeau] la pregunta por el proceso subjetivo, inmerso en relaciones sociales, el interés de comprender, de conocer a través de una exploración que exige dejar de lado –provisoriamente– nuestra propia perspectiva (Broitman, 2012, p. 251).

Con el posicionamiento expresado, es la intención de esta comunicación caracterizar algunos de estos vínculos a partir del análisis de las voces y ciertas acciones de sus protagonistas en los diferentes espacios de estudio de esta institución.

Aspectos metodológicos

Llevamos a cabo una investigación de tipo cualitativa exploratoria en la que se pretendió profundizar y ampliar la desarrollada en el marco del Proyecto anterior. Cómo técnicas de recolección de datos para los resultados presentados en esta ponencia, realizamos observaciones directas y no participantes al espacio complementario de estudio de matemática y entrevistas a alumnos que concurren a este espacio.

Optamos por realizar entrevistas semiestructuradas ya que estas, si bien tienen un guión o conjunto de preguntas iniciales definidas, da la posibilidad al entrevistador de, dentro de los límites del mismo, reformular o incluir nuevas preguntas. Así, el entrevistado puede también, ampliar o profundizar sus respuestas. Suministran a su vez información, los tonos de voz, silencios y actitudes en general del entrevistado.

Como del análisis de los datos recolectados nos surgieran dudas acerca de posibles interpretaciones y evaluamos necesario profundizar alguno de los aspectos tratados en las primeras entrevistas, llevamos a cabo una segunda serie de entrevistas a docente y alumnos.

Resultados y análisis

¿Matemáticas para qué y para quiénes? El uso de la matemática

Algunas preguntas de nuestra entrevista tuvieron la intención de indagar acerca de la vida de la matemática fuera de la escuela. Una alumna reconoce a la matemática en situaciones de compra:

Entrevistador: ¿Les parece que afuera de la escuela ustedes utilizan algún conocimiento matemático? ¿Algún ejemplo nos pueden dar?

Alumna: Sí, cuando vas a comprar.

E: ¿Eso solo, cuando vas a comprar? Vas a comprar y usás matemática, ¿y después?

A: Lo que ahora estamos dando no lo usamos para nada.

E: ¿Qué están dando?

A: No sé, números complejos... Es algo nuevo. Para la vida cotidiana no lo usás.

Advertimos aquí que es el mismo entrevistador el que introduce ideas vinculadas al uso –“utilizan”; “usás”- para referirse a la matemática que vive fuera de la escuela. La alumna sigue adelante elaborando su respuesta, conjeturamos que en consonancia con estas palabras, y declara que lo que están viendo en la escuela ahora “no lo usamos para nada” y “para la vida cotidiana no lo usás”.

Nos resulta interesante reflexionar aquí acerca de la distinción que propone esta alumna para una matemática dentro de la escuela y otra que (no) se “usa” fuera de la escuela. Hay un límite que plantea con su frase “no lo usamos para nada”, queriendo significar que no identifica utilidad en la vida cotidiana en la que ella se desenvuelve.

También resulta importante escuchar el modo en que aparece formulada esta idea, para revisar algunas respuestas que hemos relevado en esta institución, y que reconocemos como propias cuando hacemos frente, en tanto docentes, a ciertas demandas de los alumnos.

Matemática útil y vida cotidiana

Quienes nos dedicamos o nos hemos dedicado a la enseñanza de la matemática en instituciones educativas del nivel secundario, ciertamente nos hemos visto enfrentados alguna vez a cuestionamientos de nuestros alumnos en términos de “¿Y esto para qué me sirve?”. Generalmente intentamos dar respuestas, ya sea de manera explícita o bien a través de nuestras propuestas de enseñanza. Estas, en general, tienen sentido para nosotros en tanto personas con una cierta relación con el saber a enseñar y con una cierta intencionalidad didáctica. Por ejemplo, decimos que sirve para resolver problemas que estudiarán en cursos superiores. También solemos dar ejemplos de ciertas utilidades para encontrar solución a problemas de otras ciencias, apelando así al carácter

modelizador de la matemática. A veces, cuando el contenido lo permite, vinculamos su estudio con la utilidad que tiene en la vida cotidiana, y otras veces respondemos simplemente: “para aprender a razonar” o “para aprobar este curso”. Sin embargo, este tipo de contestaciones no responden al sentido que la palabra “uso” parece tener en el discurso de la alumna en la entrevista.

Notemos que ella se refiere a la “vida cotidiana” en vínculo con escenas propias de lo extraescolar: *“Lo que ahora estamos dando no lo usamos para nada. (...) Es algo nuevo. Para la vida cotidiana no lo usás”*. Su afirmación parece decir: *No tengo oportunidades en **mi propia vida** fuera de la escuela para comprometerme en la resolución problemas como estos*. Aparece aquí una dimensión personal y otra escolar, “mi vida cotidiana” parece no tener que ver con la escuela.

En nuestro país la enseñanza secundaria es obligatoria y los alumnos deben ir a la escuela de lunes a viernes, con una cierta cantidad de inasistencias admitidas al año. El ir a la escuela es efectivamente algo que podríamos decir que se inscribe en su vida cotidiana. Sin embargo, la alumna hace una escisión profunda: la matemática de la escuela por un lado (los números complejos) y la vida cotidiana.

Otra alumna incorpora en la entrevista la idea de la matemática ligada solamente a lo educativo: *“No creo que las matemáticas que se dan en la escuela nos sirvan para ser usado en la vida común. Creo que se da más para el que quiera seguir estudiando y le pueda servir en alguna carrera”*. En la expresión que utiliza la alumna, la matemática de la escuela no parece ser parte de la “vida común”. De nuevo notemos la expresión “vida común” que utiliza la alumna. La matemática (¿o será la escuela?) no parece ser parte de la “vida común”.

En una conferencia llevada adelante en nuestra facultad, Delia Lerner (2007) recupera la importancia de que los alumnos se vinculen en la escuela no solo con aspectos que están presentes en su vida cotidiana sino con otras realidades, otros mundos posibles:

Charlot considera fundamental el conocimiento o reconocimiento de otras culturas por parte de los alumnos. Señala que la idea de Goethe según la cual “quien no conoce ninguna lengua extranjera no conoce a fondo su propia lengua” puede ser extendida a la cultura: quien nunca se encontró con otra cultura, reconociéndola como legítima, no sabe que su cultura es una cultura; la vive como si fuera la única posible, la naturaliza, no tiene la distancia suficiente para tomar conciencia de que se trata de una cultura. En otras palabras, la cultura

de los otros no es sólo para los otros, es también para nosotros. En consecuencia, es preciso que la escuela permita a los alumnos comprender que la vida es diferente “del lado de afuera”, en otras clases sociales y en otros lugares, que fue diferente en el pasado y que puede ser diferente en el futuro. Le corresponde a la escuela abrir a los jóvenes las ventanas del espacio y del tiempo (Lerner, 2007, s/r).

Nos resulta interesante recuperar este planteo luego de que hemos reflexionado en torno a la “utilidad” de la matemática en la vida extraescolar que algunos alumnos han explicitado en nuestras entrevistas. ¿Las matemáticas escolares deberían ser útiles para la vida cotidiana? ¿Los docentes deberían elaborar propuestas para construir vínculos con esta utilidad?

Desde un punto de vista de derechos humanos, el acceso a la educación y a los productos culturales de la sociedad es un derecho de todas las personas. La creciente insistencia sobre la inclusión social y educativa intenta poner el foco en que todos los niños, jóvenes y adultos tengan acceso a una educación de calidad, que los ponga en igualdad de condiciones con todos los demás, independientemente de su origen social o biológico. Esto no significa ignorar las diferencias entre los alumnos que pueblan nuestras aulas, sino todo lo contrario. Tal como propone Lerner (2007) –hablando de la enseñanza de las prácticas del lenguaje–,

saber que los chicos del grupo con el que estamos trabajando han tenido menos contacto con lectores y escritores que chicos de otros sectores sociales es importante para intensificar la lectura en el aula, para brindar acceso a aquello a lo que pueden tener menos acceso fuera de la escuela (s/r).

Lo extramatemático y la vida cotidiana: la perspectiva de los alumnos y del profesor en una escena del aula

Los profesores solemos proponer problemas que se enmarcan en lo que en didáctica llamamos “contexto extramatemático”, aludiendo a situaciones que proviniendo de contextos externos a la matemática pueden ser modelizadas matemáticamente para ser estudiadas. En esta categoría encontramos tanto a los problemas que pueden provenir de otras disciplinas científicas como de situaciones de la “vida cotidiana”.

En una de nuestras observaciones de clase en esta institución, presenciamos el desarrollo de una propuesta en la que se planteaba el siguiente problema:

En un micro viajan 36 alumnos. $\frac{1}{3}$ de los alumnos baja en el barrio de Saavedra, $\frac{2}{9}$ bajan en Belgrano y $\frac{1}{4}$ en Núñez. ¿Cuántos quedan en el micro?

Una vez leído en voz alta, el profesor propone a los alumnos un análisis del enunciado y se produce el siguiente diálogo:

Profesor: ¿Qué significa “de”?

Varios alumnos: Significa “por”.

Una alumna pregunta por qué no ponen directamente “por” en el problema, que es más fácil.

Por varias razones consideramos que es muy probable que los alumnos del nivel secundario de esta comunidad estén en condiciones de representarse mentalmente una situación que transcurre en el contexto de recorridos de micros, de pasajeros que suben y que bajan como la que se presenta. La escuela está situada en lo que se conoce como el Gran La Plata y a la misma asisten alumnos que para llegar o volver a sus hogares, lo hacen en micro. Hemos visto en nuestras idas habituales a la escuela alumnos subiendo y bajando del micro que llega hasta la misma. No es extraño suponer, a su vez, que algunos de ellos deban usar más de uno para arribar o volver. Por otro lado y reconociendo que no es central al significado del problema, nos preguntamos –sin ánimo de cuestionar sino de comprender- por qué el profesor no habrá propuesto la contextualización en entornos geográficos conocidos por los alumnos.

En esta escena podemos interpretar que el foco de la actividad desde la perspectiva del docente parece ubicarse en la identificación de la operación que resuelve el problema. Varios alumnos reconocen la presencia de una palabra “clave”: ellos han aprendido en la escuela que, dentro de una cierta tipología de problemas matemáticos, la presencia de la palabra “de” se traduce en la operación de multiplicación. Para estos alumnos, el problema tiene sentido puesto que se enmarca en un contrato didáctico (Brousseau, 1986, 2007; Sadovsky, 2005) que han aceptado. Estos alumnos están “en sintonía” con la propuesta de este profesor. Pero nos interesa también recuperar la voz de la alumna que se queja. Su reproche hacia la propuesta de enseñanza marca una ruptura de ese contrato, hace visible una “regla de juego” de esa comunidad que le resulta inaceptable. En este punto, creemos interesante formular nuevas preguntas que nos surgen a partir de este análisis, y que nos permitirían profundizarlo: ¿Cuál será el sentido de la inclusión

de problemas en contextos extraescolares para este profesor? ¿Cuáles serán sus razones? ¿En qué sentido se vinculan o no con la intención de tender un puente entre la vida cotidiana de los alumnos y la matemática que debe enseñar?

Asimismo, y en relación con la mirada de los estudiantes, nos preguntamos: ¿cuál es el vínculo que los distintos alumnos –aquellos que “aceptan” las reglas del juego de la comunidad del aula y los que no- entablan entre la matemática escolar y su propia vida cotidiana a partir de este tipo de situación?

Conclusiones y perspectivas

En nuestra investigación hemos recogido las voces de los alumnos de una institución particular, que construyen ciertas ideas acerca de su vida cotidiana, su futuro, las matemáticas que estudian en la escuela, los profesores que les enseñan estas matemáticas, con ciertas actitudes hacia estas matemáticas y estos profesores. En definitiva, con relaciones particulares con las matemáticas que circulan en los distintos espacios que los alojan.

Hemos reflexionado en torno a la “utilidad” de la matemática en la vida extraescolar que algunos alumnos han explicitado en nuestras entrevistas, en las cuales relevamos que establecen una cierta escisión entre la matemática escolar y la matemática de la vida cotidiana. Lo que aprenden en la escuela parece quedar en la escuela o, a lo sumo, ser de utilidad en caso de proseguir estudios superiores, en lo que parece un círculo: se estudia matemática para seguir estudiando más matemática. A partir de este primer análisis nos preguntamos si esta escisión es entre la matemática escolar y la matemática de la vida cotidiana, o si se trata de algo más profundo: una escisión entre la escuela y la vida cotidiana. Entendemos que se abre aquí un nuevo abanico de preguntas, que nos permitirá indagar sobre esta aparente desconexión sobre la que, incluso al interior de nuestro equipo de investigación, han surgido diferentes interpretaciones.

No queremos dejar de insistir sobre una idea que hemos esbozado antes: la escuela tiene la intención de mostrar “otros mundos posibles” a los estudiantes. Esto es, no está pensada para que solamente circulen saberes útiles y funcionales a los contextos de origen de los alumnos: “La escuela tiene la responsabilidad de “abrir las puertas del mundo” a los niños/as, no solo del mundo conocido, sino de otros mundos, lejanos, pasados, irreales, imaginarios, teóricos, posibles, y hasta imposibles o utópicos”

(DGCyE, 2008, p. 26). Nos preguntamos entonces cuáles son los sentidos y significados que construyen los alumnos y los docentes en torno a esos otros mundos que la escuela tiene la responsabilidad de mostrar, y cuáles son los vínculos que entre dichos sentidos y significados se producen en el encuentro de alumnos y docentes en los distintos espacios institucionales de estudio de matemática.

Casi al inicio de este trabajo hemos expresado que compartimos la idea de visibilizar las “pequeñas” historias personales que se ocultan (¿o viven?) en una escuela secundaria del Gran La Plata. El punto de vista de los protagonistas, sus decisiones, sus preguntas, sus cuestionamientos y sus diálogos nos ayudan a entender y nos conducen a formular nuevas preguntas acerca de los distintos modos de vincularse con las matemáticas, dentro y fuera de la escuela que tienen los alumnos y que tenemos los profesores.

Referencias bibliográficas

- Artigue, M. (1986). *Epistemología y Didáctica*. Recherches en Didactique des Mathématiques 10. Traducción en versión mimeo, PTFD, Ministerio de Cultura y Educación de la Nación.
- Broitman, C. (2012). Adultos que inician la escolaridad: sus conocimientos aritméticos y la relación que establecen con el saber y las matemáticas. Tesis presentada para obtener el título de Doctora en Educación. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Brousseau, G. (2007). *Introducción a la Teoría de las Situaciones Didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7 (2), 33-112. Traducción de la UNC.
- Charlot, B. (1991). La epistemología implícita en las prácticas de enseñanza de las matemáticas. Traducción mimeografiada del capítulo con el mismo título en Bkouche, R.; Charlot, B.; Rouche, N. (coords.), *Faire des mathématiques: le plaisir du sens*. Paris, Armand Colin.
- Chevallard, Y. (1991). *La Transposición Didáctica*. Buenos Aires: Aique.

Chevallard, Y. (1996). *La transposición didáctica et l'avenir de l'École*. IUFM de Aix-Marseille, Francia. Traducción realizada por Marianna Bosch.

DGCyE (2008). *Diseño Curricular para la Educación Primaria*. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.

Lerner, D. (2007). *Enseñar en la diversidad*. Conferencia dictada en las Primeras Jornadas de Educación Intercultural de la Provincia de Buenos Aires, Argentina: “Género, generaciones y etnicidades en los mapas escolares contemporáneos”. Dirección de Educación Intercultural, La Plata, Argentina, 28 de junio de 2007.

Sadovsky, P. (2005). La Teoría de las Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. En Alagia, H., Bressan, A.; Sadovsky, P. *Reflexiones teóricas para la Educación Matemática*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.