

Tesis de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias mención matemática, Facultad de Ciencias Exactas, UNICEN. Argentina

Análisis macro-didáctico aplicado a la Educación Secundaria de Adultos: Praxeologías matemáticas y utilidad

Autor: Angel Donvito

Directora: Dra. María Rita Otero (UNICEN-CONICET Argentina)

Codirectora: Dra. María de los Ángeles Fanaro (UNICEN-CONICET Argentina)

Jurado

Dra. María Graciela Di Franco (UNLPam)

Dra. Verónica Parra (UNICEN-CONICET Argentina)

Dra. Viviana Angélica Costa (UNLP)

Fecha defensa: 08 de Junio de 2018

La investigación aborda de manera exploratoria el problema de ¿qué matemática habría que enseñar en la Educación Secundaria de Adultos (ESA)? La matemática, por su valor instrumental, está presente en un sinnúmero de situaciones del mundo y de la vida cotidiana adulta que podrían afectar la calidad y estilo de vida de las personas. Sin embargo, es un hecho conocido que la difusión de la matemática escolar como una herramienta intrínsecamente útil no ocurre, sino más bien resulta un problema para los estudiantes adultos, quienes presentan dificultades para estudiarla.

La heterogeneidad característica de los estudiantes de la ESA complica el diseño del currículo en general y el de matemática en particular. Hoy en día, no existe en Argentina un diseño curricular unificado. El Ministerio de Educación propone que el nivel medio de adultos recupere el sentido de un aprendizaje para la vida (Consejo Federal de Educación, 2009; De la Fare, 2010), pero no hay una idea clara sobre cómo hacerlo, ni investigaciones que lo sostengan. Esto se refleja en la cantidad (32 en total) y diversidad de regulaciones vigentes nacionales y jurisdiccionales (Ministerio de Educación de la Nación, 2012).

Se adopta como referencial teórico a la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD). La TAD caracteriza al paradigma escolar actual de enseñanza de la matemática bajo el nombre *Paradigma Monumental* o de *visitar a las obras* (Chevallard, 2013, 2017; Otero, Fanaro, Córca, Llanos, Sureda & Parra, 2013). En este paradigma los contenidos matemáticos se presentan como objetos incuestionables, valiosos por sí mismos, como las obras de un museo a las cuales se debe honrar, reverenciar y estudiar. Así, las razones para estudiar la matemática escolar son: porque el currículo la establece como importante, o porque tiene una supuesta utilidad trascendente (Kim, 2015; Chevallard 2017) como, por ejemplo: “entrenar la mente”. En consecuencia, como la pregunta o problema que dio origen al saber permanece

oculta, su estudio carece de sentido para los estudiantes, es inmotivado y ellos no saben por qué o para qué estudian matemática. Este es un problema general que se agrava en la Educación Secundaria de Adultos (ESA) porque los estudiantes no encuentran motivos relacionados con los intereses de la vida adulta, e inherentes a la matemática, que justifiquen su estudio.

En la axiología que asume la TAD, la utilidad es un valor epistémico de gran peso. La TAD asume una visión funcionalista e instrumental de la matemática, basándose en que la actividad matemática, como otras actividades humanas, es producto de la cultura y de la necesidad de resolver y responder cuestiones vitales. La TAD enfatiza el hecho de que el saber matemático posee dos tipos de utilidad formativa: Trascendente e Inherente (Chevallard, 2017; Kim, 2015), siendo este valor muy importante a la hora de pensar en un currículo.

La *utilidad formativa inherente* es aquella utilidad que es intrínseca o *inmanente*, de determinado saber matemático. *Inherente* es aquello que va unido de manera inseparable a una cosa, aunque racionalmente pueda distinguirse de ella. Para Kim (2015, p. 274) la *utilidad formativa inherente* “es el dominio del saber de manera que pueda utilizarse en situaciones de la vida social”. Así, por ejemplo, se estudia la resolución de ecuaciones exponenciales, porque servirían para enfrentar problemas como determinar el tiempo que se necesita para obtener cierto capital con un plazo fijo.

Por otro lado, el término *trascendente* denota la existencia de un límite (al cual la inmanencia se suscribe) y a la superación del mismo. La *utilidad formativa trascendente*, en contraposición a la *inherente*, va más allá de aquello para lo que sirve intrínsecamente un saber. En las ecuaciones exponenciales, como en muchos otros casos, su estudio se justificaría en que al hacerlo se desarrollaría el pensamiento lógico-deductivo y el rigor matemático.

Si bien en la escuela secundaria habría -al menos en lo declarativo- una relativa presencia de la utilidad inherente, esta utilidad sería la relativa a las necesidades de ciertos sectores, que no necesariamente conciben con las de los estudiantes adultos. Según Chevallard (2017), el currículo de matemática responde a la preocupación por formar futuros matemáticos, ingenieros o médicos, olvidando al resto de los ciudadanos. El problema de cuál es la formación matemática para los ciudadanos no ha sido estudiado en profundidad y queda todavía abierto. Por su parte, los estudiantes de la ESA, como ciudadanos, deberían ser considerados en el proceso de valorar su educación y mejorarla. Para aportar a los lineamientos curriculares de matemática en la ESA, más allá de su utilidad trascendente, es necesario investigar cuál es la matemática inherentemente útil para estos ciudadanos.

El trabajo se desarrolla en dos estudios. En el estudio 1 se realiza un análisis documental, donde se consideran las condiciones y restricciones de la enseñanza de la matemática en la ESA, la génesis de los saberes matemáticos que hoy se enseñan y se discute el tipo de utilidad con la que fueron propuestas. En el estudio 2 se realiza un relevamiento con el objetivo de analizar los intereses de los estudiantes acerca de la ESA, y de sus opiniones sobre la matemática escolar, la utilidad que ellos le atribuyen y la forma en la que es enseñada. En una primera fase del relevamiento se exploran los intereses y opiniones de los estudiantes adultos mediante la técnica del focus group, y se realiza una categorización inductiva que constituye un insumo para el diseño de la encuesta (Donvito, Otero, Fanaro, 2017; Donvito, Fanaro, Otero, 2017). La segunda fase, consiste en el diseño, implementación y análisis de la encuesta, para llevar a gran escala el relevamiento del focus group.

Los resultados del estudio 1 identifican que en el origen de la ESA (1971), se proponía dar una formación integral al adulto y que la matemática se estudiaba asumiendo su *utilidad formativa inherente* para comprender fenómenos sociales y naturales. Luego, la matemática de la ESA atravesó un proceso de *purificación epistemológica* (Chevallard, 2001), pasando de una matemática mixta, o aplicada, a una matemática pura y revalorizada *per se*. Las leyes de reforma del estado (1991), de transferencia de los servicios educativos a las jurisdicciones (1992) y la de Educación Nacional (2006), fueron transformando a la ESA en un medio para finalizar el secundario, donde la matemática se estudiaría por su *utilidad formativa trascendente*.

El relevamiento del estudio 2 muestra que, en la opinión de los propios estudiantes adultos, la matemática de la ESA no puede basarse en la *utilidad formativa trascendente* solamente. Las necesidades y aspiraciones de los adultos reclaman el estudio de los saberes matemáticos por su utilidad formativa inherente para la vida cotidiana y el ámbito laboral. Respecto a los saberes matemáticos, los estudiantes adultos no discriminan entre distintos tipos de utilidad, asumiendo una creencia social de que hay una única matemática, cuya utilidad es universal. Tanto para la vida diaria, para el mundo laboral y para estudiar una carrera terciaria, consideran al cálculo mental y a las operaciones numéricas como lo más útil de matemática. La geometría y el álgebra escolar de la ESA, son poco valorados por los estudiantes a pesar de su potencial uso en la vida adulta y en diversos oficios.

En conjunto, ambos estudios conducen a reflexionar acerca del equipamiento praxeológico debería tener un ciudadano egresado de la ESA. Para la vida y el mundo serían necesarias, al menos, técnicas de cálculo mental, y praxeologías vinculadas a las finanzas personales y a la toma de decisiones críticas. Para el ámbito laboral y profesional, considerando el impacto de la informatización y automatización, sería necesario reemplazar la enseñanza mecánica y repetitiva que compite con las computadoras, por una que se complemente con ellas y permita la adaptación a los cambios y la capacidad de educarse toda la vida.

REFERENCIAS

- Chevallard, Y. (2001) Les mathématiques et le monde: dépasser «l'horreur instrumentale». *Quadrature*, 41, 25-40.
- Chevallard, Y. (2013). Enseñar Matemáticas en la Sociedad de Mañana: Alegato a Favor de un Contraparadigma Emergente. *Journal of Research in Mathematics Education*. 2(2), 161-182.
- Chevallard, Y. (2017). ¿Por qué enseñar matemáticas en secundaria? Una pregunta vital para los tiempos que se avecinan. *Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*. 20(1), 159-169.
- Consejo Federal de Educación (2009). Educación Permanente de Jóvenes y Adultos. Documento Base Recuperado de: <http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res09/87-09-anexo01.pdf>.
- De la Fare, M. (2010). Principales ideas, discusiones y producciones en Educación de Jóvenes y Adultos en Argentina: aportes para una reconstrucción histórica. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación; DiNIECE.
- Donvito, A; Fanaro, M. A.; Otero, M. R. (2017). Estudiantes adultos y sus representaciones sociales acerca de la escuela secundaria de adultos: una exploración utilizando la técnica de grupos de enfoque. *Praxis Educativa*, 21(3), 68-76.
- Donvito, A.; Otero, M. R.; Fanaro, M. A. (2017). La utilidad de la matemática y su enseñanza en la escuela secundaria de adultos: el punto de vista de los estudiantes. *Perspectiva Educativa*, 53(3), 98-122.
- Kim, S. (2015). *Les besoins mathématiques des Non-Mathématiciens quel destin institutionnel et social? Études d'écologie et d'économie didactiques des connaissances mathématiques*. (Thèse doctorale). Université Aix-Marseille.
- Ministerio de Educación de la Nación. (2012). Estructura y diseño curricular de la educación secundaria de la Educación Permanente de Jóvenes y Adultos. – 1a ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Otero, M. R., Fanaro, M. A., Córca, A. R., Llanos, V. C., Sureda, P. & Parra, V. (2013). *La Teoría Antropológica de lo Didáctico en el aula de Matemática*. Buenos Aires: Editorial Dunken.