

## DIFUSIÓN DE LAS PRAXEOLOGÍAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA SECUNDARIA DE ADULTOS: LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES Y DE LA DIDÁCTICA SEGÚN LA TEORÍA ANTROPOLÓGICA DE LO DIDÁCTICO.

Angel Donvito

Núcleo de Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología (NIECyT).  
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN).  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)  
[adonvito@exa.unicen.edu.ar](mailto:adonvito@exa.unicen.edu.ar)

### Presentación y delimitación del problema

La matemática, por su valor instrumental, se encuentra presente en un sinnúmero de situaciones de la vida adulta que podrían afectar la calidad y estilo de vida de las personas, por ejemplo, comprender datos estadísticos, tomar decisiones financieras o evitar embaucamientos. Entre otras, una institución apropiada para aprender matemática, valorar su importancia y su utilidad e interesarse en ella, sería la escuela. 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, que se traduce entre otros en los fenómenos didácticos *Pérdida del Sentido y Monumentalización del Saber* (Chevallard, 1999). Dichos fenómenos establecen que los contenidos matemáticos se presentan como objetos incuestionables, valiosos por sí mismos, como obras a las cuales es preciso honrar, reverenciar y estudiar. Las razones que se esgrimen para estudiar matemática se refieren a que el currículo la establece como importante, o se recurre a una supuesta *utilidad trascendente* (Kim, 2015) como por ejemplo: “*la matemática entrena tu mente*”. En consecuencia, como la pregunta o problema que dio origen al saber permanece oculta, su estudio carece de sentido, es inmotivado y los estudiantes no saben por qué o para qué estudian matemática. La escuela de adultos no es ajena a este problema, que se agrava en su seno, porque los adultos tampoco encuentran motivos relacionados con los intereses de la vida adulta, e inherentes a la matemática, que justifiquen su estudio.

Investigaciones previas (Sureda, Otero y Donvito, 2013; Donvito, 2013; Donvito, Sureda, Otero 2013; Donvito, Otero, Sureda 2014) realizadas en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (Otero, Fanaro, Córlica, Llanos, Sureda, Parra, 2013) en la Escuela Secundaria de Adultos (ESA) han detectado y documentado la presencia de los fenómenos didácticos propios de lo que Chevallard (2012) denomina el *paradigma monumental*. En trabajos de campo, realizados durante las prácticas de futuros docentes en la escuela de adultos, se ha constatado cómo los propios profesores de la escuela solicitan a los practicantes evitar ciertos contenidos, que podrían complicar a su juicio, el desempeño de los estudiantes de este nivel: “*no pongas ejercicios con números decimales*”, “*para ellos solo cuentas simples*”, “*los textos de los problemas ellos no los entienden, por eso no resolvemos ningún problema*”, “*no usamos libros porque es muy complicado para ellos, yo les dicto todo*” (Donvito, 2013). Esta subestimación inconsciente e implícita, que operaría para “*facilitar la enseñanza de la matemática*” y el acceso a la titulación, no contribuye a la difusión de la matemática ni a la promoción social y educativa de los estudiantes adultos. Estos estudiantes advierten dicha subestimación en acto, y lo manifiestan con expresiones del tipo: “*(...) eso estaría bien para los del turno tarde pero es muy difícil para nosotros*” o “*para nosotros sólo cuentas fáciles*”. En particular, cuando propuso adidacticamente a un grupo de

estudiantes adultos resolver el problema de simular, analizar y calcular el rendimiento de un plazo fijo en un banco, los alumnos estaban desorientados respecto a cómo proceder y por ejemplo, seleccionaban tasas de interés irreales y poco redituables, sólo porque se representaban mediante números enteros, es decir, algo inviable en cualquier situación relativamente cotidiana (Donvito, Otero, Sureda, 2014).

La modalidad de Educación de Adultos en Argentina tiene por objetivo promover la inserción educativa y social de quienes allí asisten. Para ello, establece para los estudiantes adultos un currículo diferente al que tienen los adolescentes, en el cual, se puede notar una reducción, tanto en la carga horaria como en los contenidos. Pero, esta reducción debería operar favorablemente sobre los adultos, que si bien cuentan con menos tiempos libre y mayores responsabilidades que los adolescentes, asisten por propia voluntad a la escuela. Los estudiantes de la modalidad de adultos, son en su mayoría trabajadores de distintos oficios que estudian en el tiempo libre que les dejan sus ocupaciones. Según nuestros resultados recientes (Donvito, Fanaro, Otero, 2016) ellos buscan en la ESA, posibilidades de mejora laboral, el ingreso al mercado del trabajo, cumplir una etapa inconclusa, estudiar cosas útiles para sus vidas e incluso seguir estudios superiores. . Por lo tanto, la pregunta por *¿qué matemática enseñar a estos ciudadanos?* merece estudiarse en profundidad, y no es de respuesta sencilla ni definitiva, ni se agotará en una tesis.

El sistema educativo propone para el nivel primario de la educación de adultos una matemática elemental e introductoria, que pretende acompañar el proceso de alfabetización de los estudiantes, a partir del conocimiento de los números, la aritmética, las medidas y la geometría (Dirección de Educación de Adultos, 2012). Para el nivel medio, en cambio, la propuesta es más compleja, pues se espera que los estudiantes, logren formar capacidades propias para un buen desempeño social y laboral, a partir del estudio de una lista de contenidos, en su mayoría abstractos, propuestos por una resolución que tiene más de 20 años de antigüedad (Resolución 6321/95). Una dimensión del problema que abordaremos se refiere a la realización de un análisis praxeológico-didáctico pormenorizado de las praxeologías propuestas para estudiar en la institución ESA a lo largo del tiempo hasta la actualidad, es decir el currículo explícito y su génesis: *¿Cómo llegaron hasta allí? ¿Cuáles son las razones esgrimidas para que se encuentren allí? ¿Qué tipo de praxeologías son? ¿Cuál es la ecología y la economía de este currículo? También analizaremos las praxeologías efectivamente enseñadas en la ESA y las características de su difusión o de la no difusión de otras que se encuentran en el currículo propuesto.*

Otra dimensión, del problema reside en relevar los intereses de los estudiantes que asisten a la ESA, principalmente en cuanto la matemática, a la importancia o no, que ellos le otorgan, a la opinión que tienen sobre cómo son enseñados y sobre en qué medida encuentran en la ESA lo que fueron a buscar. Este relevamiento se realizará a partir de las opiniones de los adultos que actualmente cursan este nivel, y que según nuestra revisión de la literatura, no ha sido realizado, pues no existen hasta ahora trabajos al respecto. Una de las principales razones para considerar la opinión de los estudiantes es que son ciudadanos en condiciones de exigir de la ESA, y del estado, que se satisfagan sus expectativas educativas. Esta es una diferencia relevante con los adolescentes, que si bien son sujetos de derecho no se representan a sí mismos, sino que están tutelados por sus padres, o algún adulto responsable.

Hoy en día, los estudios sobre opiniones han ganado peso en las ciencias sociales: la opinión se ha convertido en un poder autónomo que no se entiende por nada externo a él, sino sólo por la sociedad integrada como conjunto de opiniones (Ayala Blanco, 2003 p. 251). La opinión, es un concepto proveniente del griego *doxa*, definido por

Parménides como un conocimiento a partir de la experiencia, y explicada, y criticada, luego por Platón en la alegoría de la caverna. La *doxa* es la forma de conocimiento que conviene al mundo del cambio, de lo inestable, de la contingencia y de la ambigüedad (Ayala Blanco, 2003 p. 251). Es por esto que para estudiar fenómenos sociales como la necesidad, aquí y ahora, de los estudiantes adultos con respecto a aprender matemática, interesan sus opiniones.

## 2. Objetivos

### *Objetivos generales*

1. Describir, analizar y comprender las opiniones relativas al interés de los estudiantes adultos en asistir a la ESA.
2. Describir, analizar y comprender las opiniones relativas al papel de la matemática en su formación en la ESA.
3. Describir, analizar y comprender el estado actual de la Enseñanza de la matemática en la ESA.
4. Reconstruir la génesis curricular de la ESA en la Pcia de Buenos Aires y a nivel nacional, incluso previo al traspaso de las escuelas de enseñanza media al ámbito provincial en la década de 1990, realizando un análisis praxeológico y didáctico, a partir de los documentos curriculares, de la bibliografía propuesta para enseñar y de los programas escolares.
5. Analizar el conjunto de condiciones que afectan la difusión de la matemática en la ESA.
6. Analizar qué equipamiento praxeológico en matemática deberían poseer los egresados de la ESA y en base a ello, elaborar un diseño praxeológico aproximado y tentativo para enseñar matemática en la ESA.

### *Objetivos específicos*

1. Diseñar, implementar y analizar a partir de entrevistas de grupos de enfoque, un relevamiento de los intereses de un grupo de estudiantes de ESA de la ciudad de Tandil (Buenos Aires) relativas a sus intereses para asistir a clases, a sus opiniones acerca de la matemática y de su enseñanza en la ESA.
2. Diseñar una encuesta a partir de los resultados de las entrevistas de grupo de enfoque, validarla e implementarla a gran escala en distintas instituciones de la provincia de Buenos Aires.
3. Analizar los resultados de la encuesta.
4. Realizar un análisis praxeológico y didáctico tanto del diseño curricular de la ESA, de su génesis y el de la praxeología que lo componen, como de los documentos oficiales propuestos para enseñar matemática en la ESA.
5. Analizar en los distintos niveles de codeterminación didáctica, las restricciones que afectan a la difusión de la matemática en la ESA.
6. Proponer un diseño praxeológico tentativo para enseñar matemática en la ESA, que satisfaga las expectativas y aspiraciones de los estudiantes que allí asisten relevadas a partir de 3.

## 3. Preguntas de la Investigación

1. ¿Cuáles son las opiniones de los estudiantes de la ESA acerca de sus intereses por asistir a la ESA?
2. ¿Cuáles son las opiniones de los estudiantes de la ESA sobre el papel de la matemática en su formación?

3. ¿Cuáles son las opiniones de los estudiantes de la ESA sobre el estado actual de la Enseñanza de la matemática?
4. ¿Cuál es la génesis del diseño curricular y de las praxeologías propuestas para enseñar matemática de la ESA?
5. ¿Cuáles son las condiciones, de distintos niveles de codeterminación didáctica, que afectan a la difusión de la matemática en la ESA?
6. ¿Qué equipamiento praxeológico en matemática deberían poseer los egresados de la ESA?
7. ¿Qué diseño Praxeológico para enseñar matemática en la ESA, se corresponde con las expectativas y aspiraciones de los estudiantes adultos?

#### 4. Marco Teórico

Se adopta como referencial teórico a la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) propuesta por Chevallard (1999, 2001, 2007, 2012, 2016).

Chevallard (1999, 2016) define la relación de una persona  $x$  con un objeto  $o$  como el sistema  $R(x, o)$  de todas las maneras en las cuales  $x$  se relaciona con  $o$ , sea ello en términos de conocimiento, saber hacer, creencia, expectativas, fantasías y “sueños despierto”. Esta definición, se extiende a las relaciones institucionales, cuando  $x$  ocupa una posición  $p$  en una institución  $I$ ,  $R_I(p, o)$ . Aquí, lo didáctico es el juego de procesos que las personas e instituciones han realizado para conocer el objeto de la manera en que ellos lo conocen o lo podrían conocer. Para analizar lo didáctico, la TAD presenta un modelo a partir de la definición de un sistema didáctico  $S(X; Y; \heartsuit)$ , compuesto por un interés didáctico  $\heartsuit$ , un conjunto  $X$  de personas  $x$  que estudian  $\heartsuit$ , y un conjunto  $Y$  de personas  $y$  que ayudan a  $X$  a estudiar  $\heartsuit$ . Pero, aunque muchos actos didácticos ocurren dentro del sistema didáctico, el funcionamiento de estos actos no depende solo de los componentes de  $S(X; Y; \heartsuit)$ , sino también de muchas condiciones que el análisis didáctico debe identificar. Estas condiciones, o restricciones, toman posiciones de distinta jerarquía y con propiedad transitiva en lo que Chevallard (2001, 2007, 2016) denomina *niveles de codeterminación didáctica*:

$Humanidad \leftrightarrow Civilización \leftrightarrow Sociedad \leftrightarrow Institución \leftrightarrow Pedagogía \leftrightarrow Disciplina$   
 $a \leftrightarrow Área \leftrightarrow Sector \leftrightarrow Tema \leftrightarrow Cuestión$

La TAD (Chevallard, 1999) define y utiliza la noción de *Praxeología*. Una *praxeología* es un sistema, más o menos integrado, de cuatro componentes: 1) tipo de tareas  $T$ ; 2) técnica  $\tau$ , por ejemplo, el modo de realizar las tareas del tipo  $T$ ; 3) tecnología  $\theta$ , "un discurso racional" sobre la técnica  $\tau$ , que pretende justificarlo, hacerlo legítimo e inteligible; 4) teoría  $\Theta$ , que ayuda a generar, legitimar y justificar  $\theta$ . Una *praxeología*  $\gamma = [T / \tau / \Theta / \theta]$  es la unión de una parte de práctica  $\Pi = [T / \tau]$  y una parte de logos  $\Lambda = [\Theta / \theta]$ , que podemos escribir así:  $\gamma = [T / \tau / \Theta / \theta] = [T / \tau] \oplus [\Theta / \theta] = \Pi \oplus \Lambda$ . Para la TAD toda acción humana puede ser modelada por la noción de praxeología. Cuando alguien hace algo, los recursos de la persona no son sólo una técnica, sino también una tecnología y una teoría, las cuales el análisis praxeológico puede aclarar (Chevallard, 2016).

#### 5. Metodología

Se trata de un estudio macro didáctico (Chevallard, 2016), basado en una metodología clínica, exploratoria y descriptiva que tiene por finalidad relevar a partir de los intereses y opiniones de los estudiantes de la ESA, qué equipamiento praxeológico necesitan los egresados de esta modalidad. Para esto, se propone realizar la investigación en dos dimensiones.

1. Relevamiento de datos sobre los estudiantes adultos: Aquí, se propone analizar cuáles son los intereses de los estudiantes con relación a la matemática, la importancia que le otorgan a esta materia, la evaluación que hacen sobre su enseñanza y sobre la manera en la que podría contribuir a sus intereses, necesidades y aspiraciones. La metodología de esta etapa de análisis es mixta, compuesta por las técnicas: focus group y encuesta. En primer lugar se realizará una entrevista de grupo de enfoque (Bericat, 1998; Escobar & Bonilla-Jimenez, 2009) sobre una muestra de alumnos adultos, aquí, la captación de las percepciones y reacciones públicas de los entrevistados, permitirá crear categorías de análisis, que serán luego las directrices de la encuesta. Los focus groups serán aplicados en distintos cursos de Educación de Adultos de la ciudad de Tandil y alrededores, hasta asumir la saturación teórica. Luego, en segundo lugar, se aplicará la encuesta para llevar el relevamiento a mayor escala, en la provincia de Buenos Aires.

2. Análisis praxeológico y didáctico del currículo actual, de su génesis, y del que se podría proponer en función del relevamiento: Se realizará un análisis praxeológico y didáctico a partir de los documentos curriculares actuales y anteriores, el programa escolar, y la bibliografía propuesta para enseñar matemática en la ESA. Se analizará qué equipamiento praxeológico deberían poseer los estudiantes de la ESA para alcanzar las aspiraciones relevadas. Se analizará la correspondencia de estas praxeologías con el diseño curricular y las características de la modalidad en la ESA en búsqueda de identificar posibles restricciones institucionales. Finalmente se propondrá un diseño praxeológico aproximado y tentativo para enseñar matemática en la ESA.

## 6. Estado de avance

Entre las actividades realizadas hasta ahora, se puede destacar:

1. El análisis, descripción y profundización del marco teórico adoptado.
2. El diseño, implementación y análisis del focus group descrito anteriormente. Buscando la saturación teórica (Gürtler, Huber, 2007) de las respuestas de los estudiantes, se implantaron en total 5 focus group con N=29 estudiantes de la ESA. El análisis de estas entrevistas se realizó a través de una clasificación inductiva de las respuestas de los estudiantes, mediada con el software Atlas.ti® (Osse Bustingorry, Sánchez Tapia, Ibáñez Mansilla, 2006; Varguillas, 2006), donde se identificaron 3 categorías vinculadas a: los intereses y motivaciones para asistir a la ESA; las opiniones acerca de la matemática escolar de la ESA; y las opiniones acerca de la enseñanza de matemática en la ESA.

El estudio relevó que los estudiantes asisten a la ESA para mejorar su posición laboral, para obtener reconocimiento social, o porque buscan conocimientos para estudiar carreras terciarias o ayudar a sus hijos con las tareas escolares. También que los estudiantes consideran útil a la matemática del nivel primario como la aritmética; o que la matemática es un requisito institucional, que se estudia porque es un requisito para alcanzar el título secundario; o que la matemática es poco útil y solo sirve para ejercitar la mente. Con respecto a su enseñanza, consideran que se deben mejorar los contenidos, para que sean útiles en su entorno cotidiano; que se debe mejorar la forma en la que se enseña; o que está bien como está, porque es fácil a probar. Las categorías relevadas son un insumo para el diseño de un instrumento tipo encuesta que se encuentra en realización.

## 7. Impacto en el área y resultados esperados

Este proyecto pretende elaborar un diseño praxeológico aproximado y tentativo para enseñar matemática en la Escuela Secundaria de Adultos, a partir del análisis de las opiniones de los estudiantes de la ESA, de la génesis de las praxeologías que componen el currículo de esta modalidad y de los niveles de codeterminación didáctica que la condicionan. Los resultados contribuirían a la difusión social de la matemática en este ámbito institucional.

## 8. Referencias bibliográficas

**Ayala Blanco, F. (2003).** De la alétheia a la doxa en los estudios de opinión pública. *Estudios Políticos*. Núm. 33 pp. 247-252.

**Bericat, E. (1998).** La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social. Barcelona: Editorial Ariel SA.

**Chevallard, Y. (1999)** L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques* Vol. 19 (2) pp. 221-266. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions. Traducción de Ricardo Barroso Campos. Universidad de Sevilla.

**Chevallard, Y. (2001).** Aspectos problemáticos de la formación docente. XVI Jornadas del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Zaragoza. Disponible en: <http://yves.chevallard.free.fr>

**Chevallard, Y. (2007).** Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique. L. Ruiz-Higueras, A. Estepa, & F. Javier García (Éd.), *Sociedad, Escuela y Matemáticas*. Aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctica, Universidad de Jaén.

**Chevallard, Y. (2012).** Teaching mathematics in tomorrow's society: a case for an oncoming counterparadigm. Trad.: María Rita Otero. Disponible en: [http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/RL\\_Chevallard.pdf](http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/RL_Chevallard.pdf)

**Chevallard, Y. (2016).** Praxeological Issues in the Development, Reception and Use of ATD. ICITAD 5. Castro Urdiales. 27-01-2016. Trad.: María Rita Otero.

**Dirección de Educación de Adultos (2012).** Documento sobre el enfoque de enseñanza en Matemáticas. Recuperado el 10-05-2016 de [http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/sistemaeducativo/educaciondeadultos/propuesta\\_curricular/matematica\\_enfoque\\_de\\_ensenanza.pdf](http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/sistemaeducativo/educaciondeadultos/propuesta_curricular/matematica_enfoque_de_ensenanza.pdf).

**Donvito, A (2013).** Implementación y análisis de un REI en torno a los planes de ahorro, en tres instituciones. Tesis para la Licenciatura en Educación Matemática. UNCPBA.

**Donvito A.; Sureda, P; Otero M. R, (2013).** REI Bidisciplinar en Tres Escuelas Secundarias. En LA TEORÍA ANTROPOLÓGICA DE LO DIDÁCTICO en el aula de matemática. Otero, M. R.; Fanaro, M. A.; Córica, A. R.; Llanos, V. C.; Sureda, P.; Parra, V. (2013). Buenos Aires: Editorial Dunken.

**Donvito, A.; Otero, M. R.; Sureda P. (2014).** Actitudes de la Pedagogía de la Investigación en el marco de la TAD: un análisis en tres escuelas secundarias. *Ikastorratza, e-Revista de Didáctica*. Vol. 12.

**Donvito, A.; Fanaro, M. A.; Otero, M. R. (2016).** Motivaciones para asistir a la escuela secundaria de adultos: una exploración utilizando la técnica de grupos de enfoque. *Revista Estudios Pedagógicos*. Enviado el 29-03-2016

**Escobar, J. y Bonilla-Jimenez, F. (2009).** Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. *Cuadernos hispanoamericanos de psicología*, vol.9 (1), 51-67.

**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 doctoral. Université Aix-Marseille.

**Otero, M. R.; Fanaro, M. A.; Llanos, V. C., (2013).** La Pedagogía de la Investigación y del Cuestionamiento del Mundo y el Inquiry: un análisis desde la enseñanza de la Matemática y la Física. *Revista Electrónica de Investigación en educación en Ciencias* 8 (1), 77-89.

**Otero, M. R.; Fanaro, M. A.; Córica, 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.

**Otero, M. R. (2013).** La teoría Antropológica de lo Didáctico. En LA TEORÍA ANTROPOLÓGICA DE LO DIDÁCTICO en el aula de matemática. Otero, M. R.; Fanaro, M. A.; Córica, A. R.; Llanos, V. C.; Sureda, P.; Parra, V. (2013). Buenos Aires: Editorial Dunken.

**Sureda, P.; Otero, M. y Donvito, A. (2013).** Mise en œuvre d'un PER dans trois écoles secondaires: étude des difficultés. Toluose: IV Congreso Internacional de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (CITAD). Trabajo presentado en formato de póster.