



Potencialidades de la enseñanza y aprendizaje del álgebra y análisis; comparación entre el sistema educativo chileno y el francés, y transición del nivel secundario al universitario

Paula **Verdugo** Hernández

Estudiante de Doctorado de Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Chile

paulasinttia@gmail.com

Jean Phillipe **Drouhard**

Departamento de Matemática, Universidad de Buenos Aires

Argentina

jpdrouhard@ccpems.exactas.uba.ar

Elizabeth **Montoya**

Instituto de Matemática, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Chile

emontoya@ucv.cl

Lalina **Coulange**

Équipe E3D-LACES

Université de Bordeaux & ESPE d'Aquitaine

France

lalina.coulange@espe-aquitaine.fr

En este poster presentamos un estudio comparativo sobre la propiedad distributiva, los productos notables, la factorización y el desarrollo de las expresiones algebraicas, en el seno de dos instituciones de enseñanza: Francia y Chile. Para esto se realizó un análisis praxeológico (Chevallard, 1998), basado en el estudio de programas y manuales en relación con las organizaciones matemáticas a enseñar establecidas en dichos programas. Asimismo, se realizó un análisis sobre las praxeologías enseñadas por medio de un cuestionario, el cual fue elaborado a partir del análisis de los manuales. El objetivo del cuestionario era comparar las praxeologías entre las dos instituciones de enseñanza, la francesa y la chilena, con el fin de establecer las principales diferencias y similitudes, y complementar lo que le falta a una con la que tiene la otra y viceversa.

Como resultado general, se establece que las principales diferencias entre ambas instituciones son: en la chilena se realiza un trabajo bastante teórico basado en la manipulación de expresiones puramente algebraicas (con escaso uso de herramientas numéricas), mientras que en la francesa se realiza un trabajo más focalizado en expresiones numéricas (con escaso uso de expresiones

puramente literales). Adicionalmente se ha importado un tipo de tareas “praxeología local” desde la institución chilena hacia la francesa; se trata de un tipo de tarea de factorización por medio de un cambio de cuadro geométrico-algebraico. Esto se hizo con el objetivo de establecer las condiciones de viabilidad y existencia de las praxeologías matemáticas a enseñar y enseñadas en relación a este cambio de cuadro con respecto a la distributividad. Se tiene que sí es viable implementar el cambio de cuadro en el seno de la institución francesa, bajo ciertas condiciones, lo cual sería deseable para la enseñanza de este contenido en dicho país. Además, desde el punto de vista chileno, existe la necesidad de completar praxeologías algebraicas con aquellas que utilizan el cálculo numérico, características de la institución francesa, y por último de completar las praxeología numéricas francesas con las puramente algebraicas, características de la institución chilena.

A partir del trabajo anterior, nace la inquietud de extender el estudio de la propiedad distributiva, a las propiedades algebraicas en general, por lo que nos pareció interesante mirar el uso de aquellas propiedades algebraicas en el trabajo matemático en general y no solamente en el trabajo algebraico. Ahora bien, ocurre que existe alrededor de un 50% de reprobación en los primeros años de universidad, produciéndose mayoritariamente en las asignaturas de Análisis y Cálculo. Nuestra hipótesis es que esta elevada tasa de reprobación se debe a las dificultades de orden algebraico en las materias matemáticas de la universidad, en la transición secundaria y universitaria. Nos ha parecido un campo de estudio privilegiado, por lo que nos hemos propuesto como objetivo principal estudiar la transición entre la enseñanza secundaria y la universitaria, específicamente enfocado en el estudio de cambio de marco y/o cambio de registro entre lo algebraico y lo analítico en torno a las sucesiones.

Para continuar con este estudio, se ha considerado como marco teórico el Espacio de Trabajo Matemático (ETM), introducido inicialmente por Kuzniak (2011) para la geometría, el cual es un medio donde tienen lugar las reflexiones e interacción entre un individuo y los problemas que se le proponen para su resolución, lo que nos conduce a estudiar la obra matemática, vista como una puesta en acción de los conceptos abstractos que necesitan ser representados por un discurso. Para definir el ETM se introducen dos planos; el *plano epistemológico* que consiste en tres componentes características en interacción en un contexto determinado: *representamen*, *artefactos* y un *referencial teórico*. El **plano cognitivo** que consta de tres componentes también en interacción: “*visualización*”, “*construcción*” y “*prueba*”. Los planos y sus componentes se articulan mediante tres *génesis*: *semiótica*, *instrumental* y *discursiva*, las cuales permiten a su vez activar las componentes entre sus planos.

Nos interesa realizar un estudio de las circulaciones del ETM de las sucesiones y los cambios de cuadro y/o registro que este objeto presenta, para lo cual se considera desglosar el ETM en sus ámbitos *referencial*, *personal* e *idóneo* en la transición secundaria-universitaria, lo cual es necesario para un estudio fino del ETM del Análisis en la educación secundaria y formación inicial universitaria. En este sentido el ETM es una teoría más amplia que la TAD, ya que abarca el plano cognitivo; no obstante, utilizaremos la TAD, para realizar un breve estudio de análisis de textos escolares con el fin de potenciar el ETM *idóneo*. Asimismo, incorporaremos la epistemografía (Drouhard, 2006), la cual tiene como finalidad analizar y modelar los conocimientos científicos de la matemática, por lo que nosotros la adoptaremos para complementar y enriquecer la génesis semiótica y sus articulaciones.

Finalmente, nosotros pretendemos evidenciar los principales problemas que se suscitan en la enseñanza-aprendizaje durante la transición secundaria-universitaria y si es posible proponer mejoras para poder contribuir a una transición más continua para los estudiantes.

Referencias

- Artigue, M. (2004, july). Le défi de la transition secondaire/supérieur: que peuvent nous apporter les recherches didactiques et les innovations développées dans ce domaine? In F. Clarke (President). Plenary conference made in First Joint Canada-France meeting of the mathematical sciences, Toulouse, France.
- Chevallard, Y. (1998). Analyse de pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : l'approche anthropologique. In R. Noirfalise (Eds.), *Actes de l'Université d'été de La Rochelle. Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques* (pp. 91-120). La Rochelle, Francia : Publications de l'Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques de Clermont-Ferrand.
- Drouhard, J-P. (2006). Prolégomènes « épistémographiques » à l'étude des transitions dans l'enseignement des mathématiques. In N. Bednarz & C. Mary (Eds.), *L'enseignement des mathématiques face aux défis de l'école et des communautés. Actes du colloque EMF 2006* (pp. 1-7). Sherbrooke (Québec), Canada : Sherbrooke: Éditions du CRP.
- Kuzniak, A. (2011). L'Espace de Travail Mathématique et ses Genèses. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 16, 9-24.