

# INTRODUCCIÓN AL SEMINARIO II SOBRE FINES DE LA INVESTIGACIÓN EN PENSAMIENTO ALGEBRAICO

**Palarea, M<sup>a</sup>.M.**

*Universidad de La Laguna*

Mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje ha de ser siempre uno de los fines de la investigación en Didáctica de las Matemáticas, así como diseñar nuevos modelos de enseñanza que conduzcan a disminuir las dificultades y obstáculos en el aprendizaje que faciliten la consecución del mismo, con un mayor éxito y con menos errores cometidos.

Entre las líneas más destacadas de la agenda de investigación en Didáctica de las Matemáticas se encuentran las que tienen que ver con el Pensamiento Algebraico, con la problemática del aprendizaje del álgebra, las causas que dan origen a la misma y cómo encontrar soluciones para paliar dicha problemática.

Es necesario tener en cuenta la complejidad del álgebra para entender la pertinencia de los objetivos y cuestiones que aquí se presentan (Socas, 2010).

La adquisición del conocimiento algebraico se puede conseguir diseñando, implementando y validando entornos que tengan en cuenta los diferentes motivos que provocan la crisis de su enseñanza (Socas, 2011).

En este Seminario se presentan dos ponencias sobre investigación en álgebra que creo son una muestra de lo que se está investigando del tema en nuestro país y que han sido realizadas por la Dra. Encarnación Castro (Universidad de Granada) y por el Dr. Luis Puig (Universidad de Valencia).

Ambos autores han trabajado sobre el álgebra educativa pues reconocen la dificultad del aprendizaje del álgebra para la mayoría de los estudiantes, afirmación con la que están de acuerdo las comunidades de profesores y de investigadores, en general, en educación matemática.

La Dra. Castro en su ponencia *Dificultades en el aprendizaje del álgebra escolar* comienza recordando diferentes publicaciones de diversos autores, relacionadas con la dificultad de los estudiantes para aprender álgebra (Nortes y Nortes, 2010; Trujillo, Castro y Molina, 2009 y Vega-Castro, Molina y Castro, 2011), para concluir que la enseñanza del álgebra está muy ligada a la concepción de la materia que tienen los diseñadores del currículo y los profesores que lo ponen en práctica.

La investigación sugiere que las dificultades y obstáculos en el aprendizaje del álgebra pueden ser clasificadas en tres tipos (Wagner y Parker, 1999): aquellas que son intrínsecas al objeto, otras que son inherentes al propio sujeto y aquellas otras que son consecuencia, involuntaria quizá, de las técnicas de enseñanza.

Refiriéndose a motivos que provocan la crisis de la enseñanza del álgebra aporta una síntesis de resultados de investigaciones desde las de tipo cognitivo achacables al sujeto que aprende (generalización, utilización de símbolos...), hasta las relacionadas

con los métodos de enseñanza, sin olvidar otros motivos de tipo psicológico (el propio término “álgebra” los asusta), social (la sociedad asocia el álgebra a las ramas más complejas de las matemáticas) y pedagógico (menos motivación en los estudiantes...).

Se ocupa de distintos enfoques que permiten abordar la introducción y enseñanza del álgebra, citando varios autores que se han ocupado de ello e indicando la reciente propuesta curricular de Early-Algebra (Molina, 2006).

Asimismo incluye resultados de investigaciones del álgebra escolar y su relación con la aritmética (de todos es conocida la consideración del álgebra como aritmética generalizada) y del álgebra como lenguaje (explicitando diferentes componentes del lenguaje algebraico que producen dificultades: variables, símbolos, expresiones algebraicas y sus estructuras) (Socas, 2001).

Concluye afirmando que la divulgación adecuada de resultados de las investigaciones de forma que llegue a los profesores, puede ayudarles a hacer una enseñanza del álgebra más eficaz que produciría un eficiente aprendizaje en los estudiantes. Me parece muy interesante que siga la Dra. Castro experimentando propuestas de enseñanza dentro del paradigma de la metodología de diseño (Molina, Castro, Molina y Castro, 2011), que están enmarcadas por el análisis didáctico, sistematizado por Lupiáñez y Rico (2008) y que dan soporte científico a la preparación, implementación y análisis de los resultados de la enseñanza.

En su ponencia *Observaciones acerca del propósito del álgebra educativa*, el Dr. Luis Puig reflexiona sobre algunos aspectos del álgebra educativa a partir de lo que se ha llegado a saber gracias al estudio de procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra en el sistema escolar, y gracias al estudio de la historia del álgebra desde un punto de vista educativo.

En particular, reflexiona sobre los tipos diferentes de significados de campos semánticos distintos, implicados en los sistemas algebraicos de signos, y su integración en un sistema algebraico de signos más abstracto.

La información proporcionada por las ponencias aporta nuevas perspectivas a las ya publicadas en las Actas del XI Simposio, celebrado en La Universidad de La Laguna (Tenerife) en 2007, y en él que se desarrolló un Seminario cuyo título fue *Contrastando enfoques de investigación en álgebra* (Molina, 2007; Socas, 2007), así como a publicaciones en revistas de investigación en Didáctica de las Matemáticas o las presentaciones hechas en congresos o simposios.

La ponencia de la Dra. Castro destaca el hecho de que, abordar la relación entre las dificultades y obstáculos que tienen los estudiantes al aprender álgebra de manera significativa, puede facilitar, si los resultados de la investigación se difunden adecuadamente de forma que llegue a los profesores, un trabajo profesional que haga una enseñanza del álgebra más eficaz, una propuesta más efectiva para la enseñanza, que se traduciría en un aprendizaje más eficiente para los estudiantes.

El Dr. Puig añade un elemento esencial y de actualidad como es el estudio de la historia del álgebra desde un punto de vista educativo, que aún no ha sido suficientemente desarrollado en las diferentes líneas de investigación de nuestro país, aunque sí es cierto que en la última década se ha incrementado el número de trabajos relativos a las aplicaciones de los hallazgos históricos en la enseñanza de distintas ramas de la Matemática, especialmente en el álgebra que es la que nos ocupa.

Las dos ponencias tienen un valor fundamental que es el interés por tener una incidencia directa en el desarrollo del currículo y son formas complementarias de mirar la enseñanza aprendizaje del álgebra.

## Referencias

- Lupiáñez, J. L. y Rico, L. (2008). Análisis didáctico y formación inicial de profesores: competencias y capacidades en el aprendizaje de los escolares. *PNA*, 3(1), 35-48.
- Molina, M. (2006). *Desarrollo de pensamiento relacional y comprensión del signo igual por alumnos de tercero de educación primaria*. Tesis doctoral. Dto. Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada Disponible en: <http://cumbia.ath.cx:591/pna/Archivos/MolinaM07-2822.PDF>.
- Molina, M. (2007). La integración de pensamiento algebraico en educación primaria. En M. Camacho, P. Flores y P. Bolea (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XI*, 53-69. SEIEM. La Laguna.
- Molina, M., Castro, E., Molina, J. L. y Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(1), 75-88.
- Nortes, A. y Nortes, R. (2010). Resolución de Problemas de Matemáticas en las pruebas de acceso a la Universidad. Errores significativos. *Educatio Siglo XXI*. 28(1), 317-342.
- Socas (1997). Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las Matemáticas en la educación secundaria. En L. Rico (Coord.), *La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria* (pp.125-154). Barcelona: ICE Universidad de Barcelona/HORSORI.
- Socas, M. (2001). *Investigación en Didáctica de la Matemática vía Modelos de competencia. Un estudio en relación con el Lenguaje Algebraico*. Departamento de Análisis Matemático. Universidad de La Laguna.
- Socas, M. M. (2007). *Dificultades y errores en el aprendizaje de las Matemáticas. Análisis desde el enfoque lógico semiótico*. En M. Camacho, P. Flores y P. Bolea (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XI*, 19-52. SEIEM. La Laguna.
- Socas (2010). Competencia matemática formal. Un ejemplo: el álgebra escolar. *Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemática*, 10, 9-33.
- Socas, M. M. (2011). Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria. Buenas prácticas. *Educatio Siglo XXI*. 29(2), 199-224.
- Trujillo, P. A., Castro, E. y Molina, M. (2009). Un estudio de casos sobre el proceso de generalización. En M. J. González, M. T. González y J. Murillo (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XIII*, 511-521. SEIEM. Santander.
- Vega-Castro, D., Molina, M., Castro, E. (2011). Estudio exploratorio sobre el sentido estructural en tareas de simplificación de fracciones algebraicas. En M. Marín; G. Fernández; L. J. Blanco y M.<sup>a</sup> M. Palarea (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XV*, 575-584. SEIEM. Ciudad Real.
- Wagner, S. y Parker, S. (1999). Advancing algebra. En B. Moses (Ed.). *Algebraic Thinking, Grades K-12*, 328-340. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.