

ÁLGEBRA ESCOLAR DOMINANTE EN SECUNDARIA

Camila Bertona

Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL)

Directora: Silvia Bernardis

Codirectora: Eleonora Cerati

Área: Humanidades¹

INTRODUCCIÓN

¿De qué sirve aprender álgebra? Esta es una pregunta frecuente en muchos estudiantes de todo el mundo. Cualquier respuesta parece estar buscando un “sentido” para su estudio y utilización posterior. ¿Está presente ese sentido en la escuela? ¿Cuál es el sentido que prioriza el docente al introducir el álgebra en la escuela secundaria? El interés en abordar esta problemática se fundamenta en la centralidad del álgebra en los diseños curriculares de matemática de secundaria, en contraste con las dificultades que presenta para los estudiantes el aprendizaje y la subsiguiente resistencia por parte de los alumnos a estudiarlo. Un primer paso para intentar resolver la problemática en beneficio de los estudiantes y docentes es conocer cuáles son los sentidos que priorizan estos últimos en la enseñanza.

MARCO TEORICO

Bolea (2003) en su trabajo de tesis analiza el problema didáctico del álgebra escolar y considera que el modelo epistemológico dominante en las instituciones escolares no aparece en los documentos oficiales sino en la cultura escolar, en lo que se hace en el aula. atendiendo a esta conclusión de la autora es que se decidió recabar las opiniones, respecto de esta problemática, de un grupo de profesores en actividad de las escuelas secundarias de la provincia de santa fe. La autora caracteriza dos modelos de álgebra escolar, por un lado como Aritmética Generalizada (**AG**) y por el otro como Modelización Algebraica (**MA**).

El álgebra escolar como **AG** se identifica como el simbolismo algebraico o lenguaje algebraico que generaliza un supuesto lenguaje aritmético. El álgebra elemental se construye exclusivamente en un contexto numérico, a modo de generalización de los cálculos con números y de la traducción de expresiones numérico-verbales. Las expresiones algebraicas surgen ante la necesidad de representar y manipular números desconocidos. Las letras indican siempre incógnitas numéricas que hay que determinar. Las actividades asociadas a este modelo son: la traducción del lenguaje natural al lenguaje algebraico, la manipulación formal de expresiones algebraicas con letras y números (cálculo algebraico) y la resolución de ecuaciones.

En el segundo modelo de álgebra escolar como **MA** se interpreta la resolución de problemas como parte de un estudio más amplio de sistemas y la intención del estudio es producir conocimientos relativos al sistema. El álgebra escolar es un instrumento para

¹ Trabajo realizado en el marco de la Adscripción en Investigación en el Proyecto CAI+D2017 con sede en FHUC (UNL): “La construcción del sentido en el aula de matemática desde distintas perspectivas teóricas” que dirige la Dra. Sara Scaglia.

resolver problemas acerca de sistemas matemáticos o extramatemáticos conocidos: aritméticos, geométricos, físicos, comerciales, de la vida cotidiana, etc.

La búsqueda de estas respuestas lleva a la construcción de un modelo algebraico que refleja las relaciones que existen entre los diferentes componentes del sistema. Esas relaciones quedan expresadas en forma de igualdades o desigualdades entre expresiones algebraicas en las que intervienen letras que pueden hacer un papel de incógnitas, parámetros o variables dependientes o independientes. Las actividades asociadas a este modelo se desarrollan en estadios:

1er. estadio: Problemática inicial: sistema a estudiar y cuestiones generales del sistema.

2do. estadio: Construcción del modelo matemático: definición del sistema y establecimiento de relaciones.

3ro. estadio: Trabajo del modelo: trabajo manipulativo e interpretación del trabajo y resultados dentro del sistema.

4to. estadio: Enunciar problemas nuevos.

Según Gascón (1993) en la interpretación del álgebra escolar como **AG**, las características principales del conjunto de prácticas o actividades que se identifican como “algebraicas” van a ser, por un lado, una prolongación y generalización unilateral de las prácticas aritméticas, y por otro, una contraposición o confrontación con una parte de ellas. Las actividades que diferencian lo aritmético de lo algebraico (entendido como generalización del lenguaje aritmético), que indican cierta contraposición entre los mismos se reflejan en otras prácticas matemáticas. Por ejemplo, señala entre otras las siguientes:

La resolución de problemas: “por aritmética” conlleva la resolución sucesiva de una cadena finita de problemas simples, en los que cada resultado numérico es calculable e interpretable en términos del enunciado. En los “problemas algebraicos” cada etapa intermedia consiste en la producción de una igualdad (o desigualdad), de una relación algebraica, que representa un “enunciado matemático”, y que es obtenida por una transformación, o por una operación legítima entre una o varias igualdades, o por la aplicación de un teorema.

Los resultados obtenidos: en Aritmética son una medida concreta (un número y una unidad). En Álgebra, en cambio, representan una relación entre dos magnitudes, la justificación de una decisión.

Los objetos con los que se trabaja: en Aritmética: son números concretos. En Álgebra: son símbolos interpretados en función del contexto: incógnitas en las ecuaciones y sistemas números generalizados en las identidades, variables o parámetros en las fórmulas y funciones.

El significado de los signos y de los símbolos: en Aritmética: los signos indican acciones. En Álgebra: pueden indicar relaciones ya que poseen cierta dualidad que complica su utilización y su interpretación.

En base a estos aportes teóricos se considera que la entrada en el dominio matemático del pensamiento sobre funciones requiere que se libere de la concepción “estática” de la matemática y también de una mayor abstracción. Es por ello que se considera que una posible razón de ser del álgebra, las cuestiones problemáticas que dan sentido al estudio del álgebra en la enseñanza secundaria, debería situarse en el ámbito de la modelización algebraica.

OBJETIVOS Y METODOLOGIA

El objetivo de esta investigación es indagar en las opiniones de los docentes respecto del modelo que priorizan para el abordaje del álgebra en la escuela secundaria.

En el marco de la modalidad cualitativa, llevamos a cabo un tipo de estudio interactivo, caracterizado por el empleo de técnicas para recoger datos en escenarios naturales (McMillan y Schumacher, 2005). Predomina una orientación descriptiva y exploratoria. Según las fuentes la investigación es empírica o de campo, ya que el origen de los datos se encuentra en información de primera mano, proveniente de las encuestas. El instrumento de recolección de datos utilizado es el cuestionario. Según el número de individuos, se trata de un estudio de casos. Los sujetos seleccionados para este trabajo no constituirán una muestra representativa, no se pretenden establecer leyes generales ni ampliar el conocimiento teórico, sino que a partir de los datos obtenidos se realizará el análisis detallado de las opiniones de los docentes (Cohen y Manion, 1990). Se trata de un muestreo no probabilístico por conveniencia (sujetos seleccionados sobre la base de ser accesible). La muestra está formada por 26 profesores de matemática de 3er. año en actividad en escuelas secundarias de la Provincia de Santa Fe (tanto del ámbito público como de gestión privada). El cuestionario es una adaptación del propuesto en su tesis por Bolea (2003).

RESULTADOS/CONCLUSIONES

El cuestionario que se implementó consta de 6 (seis) partes, se describe a continuación el objetivo de cada una de ellas.

1ra. Parte: Conocer cuál es el aspecto que prioriza el docente a través del concepto de ecuación que utiliza en el aula.

2da. Parte: Indagar acerca de los conocimientos previos en los que basa las actividades de iniciación al álgebra.

3ra. Parte: Conocer si los alumnos se encuentran, según sus docentes, más familiarizados con tareas de **MA** o de **AG**.

4ta. Parte: Indagar en los criterios de selección de tareas de evaluación.

5ta. Parte: Profundizar en el conocimiento de las justificaciones de sus respuestas para analizar coherencia de las mismas.

6ta. Parte: Conocer la frecuencia con la que utiliza cada tipo de tarea.

Debido a la extensión de esta presentación se detalla el resultado consolidado global de todas las respuestas de los docentes encuestados. El cuestionario completo consta de un total de 18 (dieciocho) opciones de elección, 9 (nueve) opciones corresponden al tipo **AG** y 9 (nueve) al tipo **MA**. Es decir, las opciones para cada modelo se encuentran igualmente distribuidas. Para categorizar las respuestas se asignó 1 (un) punto a cada opción y se calculó los totales para cada docente encuestado. En la Figura 1 se detallan los resultados.

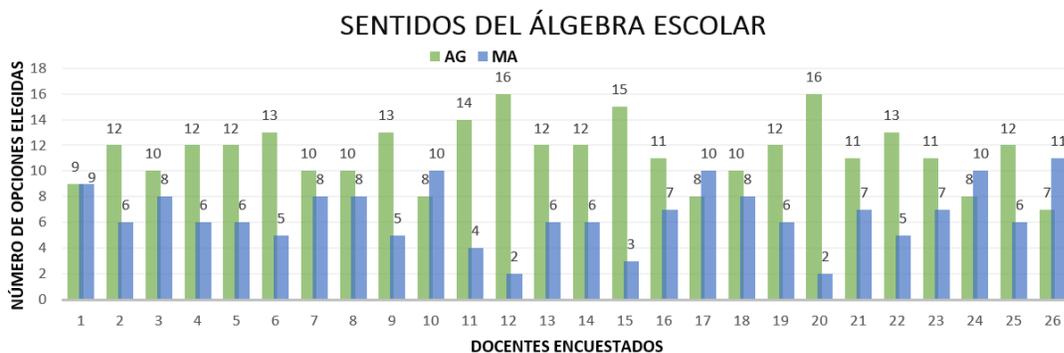


Figura 1. Respuestas de los docentes de la muestra. **AG:** Aritmética Generalizada y **MA:** Modelización Algebraica

En la muestra estudiada se observó que el álgebra escolar dominante resultó ser el modelo AG, como se observa en la Tabla 1.

PRIORIZAN AG	PRIORIZAN MA	IGUAL PRIORIDAD
21	4	1
81%	15%	4%

Tabla 1. Prioridad de cada modelo de álgebra escolar (Total: 26 encuestados), **AG**: Aritmética Generalizada y **MA**: Modelización Algebraica

Al igual que Bolea (2003) encontramos en las respuestas de los docentes encuestados, que el modelo de álgebra escolar dominante es el de Aritmética Generalizada. En acuerdo con Gascón (2003) respecto de las dificultades y contradicciones que surgen a partir de extender o ampliar unilateralmente los problemas abordados en aritmética al álgebra, es decir adoptar el modelo de Aritmética Generalizada, consideramos que es necesario hacer explícitos en el aula tanto las generalizaciones posibles como las controversias.

Bressan y Gallego (2010) proponen abordar el álgebra no como un sistema preconstituido de objetos, reglas y operaciones, sino como la actividad de algebrizar situaciones problemáticas, de modo de mantener accesible el regreso a las fuentes experienciales de las que emergieron las expresiones algebraicas. Esto permite que los contextos y las situaciones den sentido y justifiquen las transformaciones que se realizan en el dominio de esta disciplina. Por todo lo expuesto, consideramos que la introducción del álgebra escolar como modelización algebraica brinda la posibilidad de dar sentido a los conceptos y procedimientos propios del álgebra.

Finalmente, sostenemos que si bien son numerosas las investigaciones que acreditan las dificultades con las que se enfrentan los alumnos cuando son acercados a las primeras herramientas algebraicas, en la cultura escolar como respuesta a estas dificultades reiteradas se suele proponer, de manera más o menos explícita, una simplificación y estructuración de los objetos y una algoritmización de las prácticas. Consideramos que hay otra opción apoyada en la intención de hacerse cargo de la complejidad: apuntar a la construcción de sentido por medio de la modelización algebraica como respuesta a las dificultades.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Bolea, P., 2002. El proceso de algebrización en organizaciones matemáticas escolares. Tesis de doctorado. Departamento de Matemáticas Facultad de Ciencias Universidad de Zaragoza. Disponible en: <http://www.atd-tad.org/wp-content/uploads/2012/05/Tesis-Pilar.pdf>

Bressan, A. y Gallego, Ma. F., 2010. El proceso de matematización progresiva en el tratamiento de patrones. Revista Correo del Maestro, N°168, 2018. Disponible en: http://www.gpdmatematica.org.ar/publicaciones/corre_maestro__matematizacion_progresiva.pdf.

Cohen, L. y Manion, L., 1990. Métodos de investigación educativa. Madrid: La Muralla.

Gascón, J., 1993. Desarrollo del conocimiento matemático y análisis didáctico: del Patrón Análisis-Síntesis a la génesis del lenguaje algebraico. Recherches en didactique des mathématiques, 13(3), 295-332.

McKnight, C., Magid, A., Murphy, T. y McKnight, M., 2000. Mathematics Education Research: A Guide for the Research Mathematician. Rhode island: American Mathematical Society.

McMillan, J.H. y Schmacher, S., 2005. Investigación educativa. 5° edición. Madrid: Pearson Addison Wesley.