Historia reciente de la enseñanza del álgebra lineal en la Educación Media

Julio Mosquera¹
jmosque@una.edu.ve

Universidad Nacional Abierta
Venezuela

Recibido: Mayo, 2019
Aceptado: Septiembre, 2019

RESUMEN

Reportamos un estudio sobre la historia reciente de la enseñanza del álgebra lineal en la Educación Media venezolana a través del currículo oficial. Pocos estudios se han centrado en la historia reciente del currículo en Venezuela. Éste se enmarca en el campo de la historia de la educación en matemática, y más específicamente en el contexto de la investigación sobre la formación de las asignaturas. A partir de 2007, se inició un movimiento de cambio centrado en un currículo integrado, basado en áreas de aprendizaje, el cual tomó nueva forma en 2015. Éste pasó por varias fases, incluyendo la eliminación de la Matemática como asignatura. A lo largo de estas fases, los temas de álgebra lineal han ocupado un lugar relevante. A pesar de los cambios de concepciones en que se ha fundamentado el currículo, se han mantenido en términos generales los mismos contenidos de álgebra lineal durante el período estudiado.

Palabras clave: álgebra lineal, educación media, currículo oficial, formación de las asignaturas.

¹ Profesor agregado, Mención Matemática del Área Educación en la Universidad Nacional Abierta. Asesor en el Centro Local Guárico. Licenciado en Educación Mención Matemática, egresado de la Universidad Central de Venezuela. Master of Arts en Educación Matemática en la Universidad de Georgia, Estados Unidos. Cursante del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela. Autor de diversos artículos publicados en revistas arbitradas en español, inglés y portugués, de capítulos de libros y de material instruccional en educación matemática para la formación a distancia de profesores de matemáticas.

Recent history of linear algebra teaching in high school

Julio Mosquera
jmosque@una.edu.ve

Universidad Nacional Abierta
Venezuela

Received: May, 2019
Accepted: September, 2019

ABSTRACT

We report a study on the recent history of the teaching of linear algebra in Venezuelan secondary education through the official curriculum. Few studies have focused on the recent history of the curriculum in Venezuela. This study is framed in the field of the history of education in mathematics, and more specifically in the context of research on the formation of subjects. As of 2007, a movement of change centered on an integrated curriculum was started, based on learning areas, which took on new form in 2015. It went through several phases, including the elimination of Mathematics as a school subject. Throughout these phases, the topics of linear algebra have occupied a relevant place. In spite of the changes of conceptions on which the curriculum has been based, the same contents of linear algebra have been maintained in general terms during the period under studied.

Keywords: Linear algebra, high school, official curriculum, formation of school subjects.

História recente do ensino de álgebra linear no ensino médio

Julio Mosquera
jmosque@una.edu.ve

RESUMO

Relatamos um estudo sobre a história recente do ensino de álgebra linear no ensino médio venezuelano através do currículo oficial. Poucos estudos se concentraram na história recente do currículo na Venezuela. Isso está enquadrado no campo da história do ensino de matemática e, mais especificamente, no contexto de pesquisas sobre a formação de sujeitos. A partir de 2007, iniciou-se um movimento de mudança, centrado em um currículo integrado, baseado nas áreas de aprendizagem, que assumiu uma nova forma em 2015. Passou por várias fases, incluindo a eliminação da Matemática como disciplina. Ao longo dessas fases, os temas de álgebra linear ocuparam um lugar relevante. Apesar das mudanças nas concepções em que o currículo se baseou, o mesmo conteúdo de álgebra linear geralmente foi mantido durante o período estudado.

Palavras-chave: Álgebra linear, ensino médio, currículo oficial; treinamento de sujeitos.:

Introducción

En este artículo reportamos un estudio sobre la historia reciente de la enseñanza del álgebra lineal en la educación media venezolana a través del currículo oficial. Este estudio se enmarca en el campo de la historia de la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas, más específicamente, se ubica en el contexto de la indagación sobre la formación de las asignaturas. Si bien algunas asignaturas con contenido matemático fueron incluidas en los planes de estudio para la instrucción secundaria en los primeros códigos de instrucción, no fue sino hasta el año 1912 cuando fueron publicados en nuestro país los dos primeros programas de estudio oficiales para asignaturas de contenido matemático para ese nivel educativo. Y, seis años después, el gobierno aprobó los primeros programas de estudio oficiales de todas las asignaturas para todos los años de la instrucción secundaria. Por muchos años, estos programas fueron en su mayoría una mera lista de contenidos, en algunos casos incluían recomendaciones pedagógicas. Hasta la quinta década del siglo pasado, había muy pocos textos escolares de matemáticas para la educación secundaria de autores venezolanos, prácticamente no había profesores de matemáticas profesionales, ni organizaciones de profesores de educación secundaria, y tampoco contábamos con una comunidad matemática. Es decir, la formación de las asignaturas de matemática fue un proceso muy lento y en el que la influencia de las y los profesores de matemáticas venezolanos es bastante reciente.

El período estudiado se inicia con la creación del Liceo Bolivariano, en 2004, y culmina con la modificación del Proceso de Transformación Curricular de la

Educación Media, en 2017. Antes de este período, el currículo de matemática había sufrido muy pocas modificaciones formales desde 1970. Este período se caracteriza por el énfasis en la integración, por un cuestionamiento del currículo basado en asignaturas.

En cuanto al proceso de formación de la asignatura Matemática, tenemos que en este período fue propuesto un currículo integrado, basado en áreas de aprendizaje, donde era eliminada la asignatura Matemática. Esta propuesta nunca llegó a oficializarse. Una década después, el ministerio con competencia en educación propuso un proceso de cambio curricular con cierto nivel de integración, en el que se conserva la asignatura Matemática. En 2017, el plan de estudios de ese currículo fue derogado y se volvió a un currículo basado en asignaturas, pero todavía se mantienen los mismos programas de estudio para las áreas de formación. Como señalamos anteriormente, este estudio se enfoca en los cambios que ha experimentado la enseñanza del álgebra lineal a través de estos sucesivos cambios del currículo oficial.

Este artículo está organizado en tres secciones principales. En la primera presentamos algunas consideraciones acerca del campo historia de la educación en matemáticas y de la historia reciente como programa de investigación. La segunda parte está dedicada a los cambios en la enseñanza del álgebra lineal a través de los programas de estudio en el período considerado. Por último, presentamos un conjunto de conclusiones y recomendaciones.

Consideraciones preliminares

En esta sección consideramos algunos aspectos del desarrollo de la disciplina historia de la educación en matemáticas, en especial en la Educación Media. También dedicamos algunas líneas al programa de investigación historia reciente. Estas consideraciones tal vez parezcan esquemáticas porque están en proceso de desarrollo, por tanto, deben ser tomadas como una propuesta de trabajo. En su estado actual, han servido de guía para la investigación que reportamos en este artículo.

Historia de la educación en matemáticas y la formación de las asignaturas

Esta indagación se ubica en la disciplina historia de la educación en matemáticas. Usamos la expresión educación *en* matemáticas para referirnos a las actividades de enseñanza, aprendizaje y evaluación en matemáticas. A diferencia de la expresión *educación matemática*, la cual refiere a la disciplina que estudia esas actividades. Esta diferenciación es importante para clasificar la investigación histórica en nuestro campo. Aunque contamos con investigaciones sobre la historia de la educación matemática en Venezuela (por ejemplo: González, 2018, Beyer, 2010, Serres, 2004), se han realizado muy pocos trabajos sobre la historia de la educación en matemáticas.

Esta disciplina se ha venido consolidando en los últimos años (Schubring, 2018). Por ejemplo, desde 2011 se realiza cada dos años el Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Matemática, en 2014 fue publicado el primer manual de esta disciplina (Karp y Schubring, 2014), en 2016 fue publicada

una revisión de la investigación (Karp y Furinghetti, 2016) y en 2018 apareció una recopilación de investigaciones (Furinghetti y Karp, 2018) y un número temático de la revista *Paradigma* (Abreu y Rodrigues, 2018), y se realizó en Argentina la *Primera Jornada de Historia de la Enseñanza de la Matemática y las Ciencias Naturales*. Por otro lado, se ha desarrollado el programa de investigación conocido como formación de las asignaturas o disciplinas escolares (Chervel, 1991, Stengel, 1997, Goodson, 2000, Popkewitz, 2004, Viñao, 2006). Este programa enfatiza el estudio de las diversas fuerzas y tendencias que llevan a la creación y consolidación de las asignaturas, especialmente en la educación secundaria.

Historia contemporánea o reciente

Algunos historiadores han cuestionado la concepción tradicional de la contemporaneidad en la periodización de nuestra historia. Por ejemplo, para Carrera Damas (1997), suele tomarse como el período de la historia contemporánea de Venezuela aquel que va desde la celebración de la Convención de Valencia de 1830 hasta el fin de la dictadura del general Gómez. Situación que llegó a calificar de “horror a lo contemporáneo” (Carrera Damas, 1997, p. 197) entre los historiadores venezolanos. Y propuso como alternativa considerar una visión de un período histórico dado a partir del presente, de esta manera se daría a la historia contemporánea un alcance y un sentido diferentes. Por otro lado, otros historiadores se refieren a la dificultad de estudiar la historia reciente. Pero para Brito Figueroa (1973), esta dificultad no debe llevarnos a eludir el estudio del presente, lo que permitiría una mayor penetración en la comprensión del pasado. Y se apoya en

palabras de Marc Bloch: “La incompreensión del presente nace fatalmente de la ignorancia del pasado. Pero sería vano agotarse en comprender el pasado si no se sabe nada del presente” (citado en Brito Figueroa, 1979, p. 14). En este punto, resulta relevante la advertencia de Acosta Saignes (1977): “... muchos inventan sofismas cuyas proyecciones no van al pasado, sino a las ocurrencias e intereses del presente” (p. 23). Así, no nos planteamos producir un conocimiento histórico para legitimar acciones del presente concibiéndolas como proyecciones inevitables del pasado.

Por otra parte, encontramos el enfoque denominado historia reciente (Paz y Miño Cepeda, 2006, López, 2014, Pinto, 2014), el cual surgió de la preocupación por el estudio de sucesos actuales desde una perspectiva histórica, por lo general centrado en el estudio de conflictos políticos y sociales. Desde este enfoque, se cuestionan algunos de los fundamentos de la historia tradicional, tal como la distancia temporal que debería mantener el historiador de los sucesos que estudia. Se recupera en este enfoque el carácter de ciencia social y multidisciplinar de la historia. Nos interesa este enfoque porque las diversas propuestas curriculares aquí consideradas han estado acompañadas por lo general de situaciones de conflicto social.

Señalaba Brito Figueroa (1979) que una dificultad que enfrenta el estudioso de la historia reciente de Venezuela es la disponibilidad de datos. Esta dificultad es tal vez más acentuada en el caso de la historia del currículo. Para realizar este estudio, tuvimos que recopilar los programas de estudio oficiales de las asignaturas con contenido matemático. Previo a este trabajo de recopilación fue necesario indagar

cuándo y cuántos programas de estudio oficiales habían sido aprobados en el lapso considerado. Información que no está disponible de manera organizada y accesible en ninguna fuente oficial, sino dispersa en diversas fuentes y lugares.

Historia reciente del currículo de matemáticas en la Educación Media

La historia de la educación secundaria regulada por programas de estudio en nuestro país es reciente, ésta se inició en 1912. Mientras que la primera reforma educativa bajo la influencia del enfoque de la planificación del currículo se llevó a cabo en el lapso 1969-1973. Por tanto, adoptáramos el enfoque tradicional de la historia contemporánea, la mayor parte del proceso de transformación del currículo de matemáticas quedaría fuera del ámbito del estudio de la historia. En otras palabras, no nos estaría permitido estudiar desde una perspectiva histórica los cambios recientes en el currículo de la Educación Media. Por ello adoptamos el enfoque de la historia reciente.

No contamos para el período estudiado con trabajos como los de Mosquera (2010) y Fermín (2016), sobre el proceso de implantación de la “matemática moderna”, de Guevara (2006), sobre el currículo de matemáticas primaria y secundaria de 1936 a 1973, y de Orellana (1980), sobre las matemáticas en las décadas de los setenta y ochenta del siglo pasado. Podemos considerar este último trabajo como una de las primeras investigaciones sobre la historia reciente de la educación en matemáticas en Venezuela.

Conocimiento pedagógico e historia de la educación en matemáticas

Por último, consideramos el papel que juega la historia de la educación en matemáticas en la conformación del conocimiento pedagógico del contenido. Aunque algunos educadores han comprendido desde hace muchos años la importancia de esta historia para la formación de las y los profesores de matemáticas, por ejemplo Toranzos (1959) en Argentina, esta no ha sido incorporada a esa formación. En una revisión que hicimos de los planes de estudio de todos los programas de formación de profesores y de licenciados en educación mención matemáticas, encontramos que en ninguno de ellos se incluye un curso dedicado a la historia de la educación en matemáticas; lo cual consideramos como una seria deficiencia que es necesario subsanar, porque el conocimiento del currículo de matemáticas en la Educación Media y su historia es un componente importante del conocimiento pedagógico. Esperamos que este artículo contribuya a que se abra una discusión sobre la conveniencia de incluir un curso de historia de la educación en matemáticas en los programas de formación de profesores de matemáticas tanto en pregrado como en postgrado.

El álgebra lineal en la Educación Media desde 2004 hasta 2017

En 1999 se dio inicio a un proceso de cambio político en el país. Ese mismo año fue aprobada en un referéndum una nueva constitución y en 2009 fue sancionada una nueva Ley Orgánica de Educación. Sin embargo, los cambios políticos no llevaron necesariamente a cambios reales en el sistema educativo, en

especial en la educación secundaria. Aunque hubo propuestas de cambio curricular, la mayoría de ellas no fueron aprobadas oficialmente.

En 2004, fue publicada una propuesta curricular para el Liceo Bolivariano (Viceministerio de Asuntos Educativos, 2004). En este documento, fueron presentados lineamientos curriculares generales para estas instituciones educativas. Aunque no incluyó ni plan ni programa de estudio, se estipulaba que el currículo del Liceo Bolivariano se organizaba en cinco áreas de conocimiento, entre las que se incluía el Área Matemática y Ciencias Naturales. Tal como se especificaba en el mencionado documento: “Esta área integra las disciplinas: matemática, Biología, física, química y ciencias de la tierra, las cuales obedecen a leyes y procesos específicos que se dan independientemente del ser humano y ejercen influencia sobre él” (Viceministerio de Asuntos Educativo, 2004, pp. 29-30). En otras palabras, se eliminaba la Matemática como asignatura. También se especifica: “Las áreas del conocimiento se integran a través de un proyecto educativo-productivo de manera que las disciplinas apoyen y le den explicación desde su especialidad a todas las acciones planteadas en los mismos” (Viceministerio de Asuntos Educativos, 2004, p. 29). Desde esta perspectiva, los contenidos de matemáticas no son considerados por su valor formativo, científico o estético, sino solo según su utilidad para la solución de aquellos problemas que las y los estudiantes consideren relevantes en su contexto local. Siguiendo esa lógica, el caso específico de la enseñanza del álgebra lineal solo sería relevante si surgieran proyectos en los que ésta juegue algún papel, de lo contrario no sería tomada en consideración.

En 2007, el Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE) publicó el Currículo Nacional Bolivariano (CNB) para todos los niveles del sistema educativo. Un amplio sector de la sociedad se manifestó en contra de este nuevo currículo, en especial comunidades de colegios privados. El CNB nunca fue implantado formalmente, en parte debido a la presión social. El propio Presidente de la República ordenó paralizar su implantación y someterlo a revisión. Según testimonios recogidos entre varios profesores, este currículo se continuó aplicando en algunos liceos públicos (Mendoza, 2010).

En un corto período de tiempo fueron publicadas tres versiones del CNB. En la primera versión, los contenidos de matemáticas fueron agrupados en un Área de Aprendizaje denominada *Matemática, Cultura y Sociedad*. En la segunda versión, esta área fue denominada *Desarrollo del Conocimiento Lógico Matemático*. Y en la tercera versión (MPPE, 2007), todos los contenidos de ciencias naturales y matemáticas fueron agrupados en el Área de Aprendizaje *Ser Humano y su Interacción con otros Componentes del Ambiente*. Los contenidos de esta Área de Aprendizaje fueron organizados en cuatro componentes: 1) El Ser Humano Consigo Mismo, 2) El Ser Humano con sus Semejantes y Otros Seres Vivientes, 3) El Ser Humano en el Ecosistema y 4) Los Procesos Matemáticos y su Importancia en la Comprensión del Entorno. Y los contenidos en este último componente fueron agrupados en tres bloques: 1) Estudio de Situaciones y Tendencias, 2) Estudio de Patrones, Formas y Diseño Ambientales, y 3) Estudio de Modelos y Estructuras Matemáticas Aplicadas al Entorno. De los tres bloques de contenido antes

mencionados, solo en los dos últimos para el Segundo, Tercero y Quinto años fueron incluidos contenidos de álgebra lineal. En la Tabla 1 mostramos estos contenidos.

Con esta reforma curricular, se retoma en cierta medida la propuesta curricular de 2004 del Liceo Bolivariano. En esta nueva versión, se vuelve a proponer, ahora con un programa de estudio detallado, la eliminación de la asignatura Matemática. Todo esto en el marco de un currículo centrado en la integración y en un enfoque pragmático de la educación, lo cual constituye uno de los cambios curriculares más radicales en la historia de nuestra educación secundaria.

En estos programas, aparecen muchos menos contenidos de álgebra lineal que en programas anteriores. Por ejemplo, es notable la reducción de temas sobre los vectores, solo son incluidos en el Segundo Año, y los cuales son tratados desde un punto de vista utilitario. Otro aspecto resaltante es que los sistemas de ecuaciones lineales son introducidos como tales solo en el Quinto Año, mientras que las ecuaciones e inecuaciones lineales con dos incógnitas aparecen en el Segundo Año. En estos libros, es adoptado un enfoque pragmático, se distancian del formalismo y del estudio de las estructuras matemáticas. Los temas de álgebra lineal pasaron a jugar un papel menos influyente, incluso algunos de ellos fueron sustituidos por contenidos de cálculo diferencial en el Quinto Año.

Tabla 1. Secuencia de contenidos de álgebra lineal en el CNB

Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año	Quinto año
Componente: Los procesos matemáticos y su importancia en la comprensión del entorno				
Estudio de patrones, formas y diseños ambientales				
	Estudio y comprensión del concepto de vector, sus operaciones y propiedades y su utilidad en aeronáutica.			
Estudio de modelos y estructuras matemáticas aplicadas al entorno				
	Estudio y comprensión del concepto de polinomio, sus propiedades y distintas aplicaciones. Divisibilidad, teorema del resto, teoremas de factorización. Estudio de las funciones lineales, (...)	Ecuaciones e inecuaciones lineales con una incógnita (...). Ecuaciones e inecuaciones lineales con dos incógnitas (...)		Solución de sistema de ecuaciones lineales por el método de Gauss-Jordán. Matrices como arreglos rectangulares, su aplicación en la computación. Determinantes. Solución de sistemas lineales a través del método de Cramer.

Fuente: Elaboración propia con información tomada de MPEE (2007c)

Después de este intento no exitoso de reforma curricular permanecerían vigentes todavía por unos cuantos años más los programas de estudio vigentes desde 1988 y 1990 respectivamente. Se trataba de los programas de Matemática para la Tercera Etapa de la Educación Básica y de los programas de 1990 para la Educación Media Diversificada y Profesional.

En 2009, fue aprobada una nueva Ley Orgánica de Educación. Mediante esta ley se reorganizó el sistema educativo formal en dos sub-sistemas: a) educación básica y b) educación universitaria. El sub-sistema educación básica está conformada por los niveles: 1) educación inicial, 2) educación primaria y 3)

educación media (general y técnica). Este cambio en la organización del sistema educativo no fue seguido en lo inmediato de cambios en el currículo.

En 2011, el gobierno intenta una nueva reforma curricular a través de la introducción de los textos escolares de la Colección Bicentenario, pero sin modificar los programas de estudio oficiales. Con la publicación de esta colección, el Gobierno Bolivariano reactivó una vieja política de distribución gratuita de textos escolares, esta vez extendida a todos los años de la Educación Media General. No fueron publicados libros de esta colección para la Educación Media Técnica. Los libros que conforman esta colección no se correspondían con todas las asignaturas del currículo vigente para ese nivel educativo. Tampoco se correspondían con el currículo propuesto en 2004 y en 2007 para el Liceo Bolivariano. Por ejemplo, para el Tercer Año de la Educación Media fue publicado un libro de Ciencias Naturales, pero en el plan de estudio oficial para ese año se prescribían las asignaturas Física, Química y Biología. Y en el caso de asignaturas como Matemática, para las cuales se elaboró un libro, ni los contenidos ni el enfoque didáctico de estos textos escolares se correspondían con lo establecido en los programas de estudio vigentes para el momento de su publicación. La propuesta didáctica de la Colección Bicentenario en todo caso era más coherente metodológicamente con el CNB y en cuanto a los contenidos se correspondía más con los programas de estudio vigentes.

Si comparamos los contenidos de matemáticas del CNB (ver la Tabla 1) con los contenidos de los libros de la Colección Bicentenario (ver la Tabla 2), concluimos que no existe una correspondencia entre ambas propuestas curriculares. En estos

libros, se retoma el concepto de vector como tema importante y es incluido desde Segundo hasta Cuarto Año. En este último año es introducido nuevamente el estudio de la dependencia e independencia lineal de vectores. Los sistemas de ecuaciones lineales son eliminados del Segundo Año y vuelven a ser ubicados en los años Tercero y Quinto. El tema polinomios aparece en el Segundo Año y es retomado en el Quinto Año.

Tabla 2. Secuencia de contenidos de álgebra lineal en textos de la Colección Bicentenario

Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año	Quinto año
Ecuaciones de primer grado	Vectores en el plano (componentes, representación, vectores equipolentes, operaciones, propiedades). Función lineal. Función polinómica. Polinomios. Valor numérico. Operaciones (adición y sustracción). Polinomios (multiplicación, propiedades). Productos notables. División de polinomios y propiedades.	Vectores Operaciones. Magnitud vectorial y magnitud escalar. Sistemas de ecuaciones lineales y métodos de resolución. Razones y proporciones.	Vectores en el espacio. Dependencia e independencia lineal.	Polinomios: División, factorización y raíces. Resolución de ecuaciones y ecuaciones recíprocas. Matrices y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Transformación lineal.

Fuente: Elaboración propia con información tomada de los textos escolares de la Colección Bicentenario

El álgebra lineal ocupa una buena porción del contenido del libro de Quinto Año. De un total de 287 páginas, 161 están dedicadas a modelos lineales, polinomios, sistemas de ecuaciones lineales, matrices, determinantes, transformaciones lineales, inecuaciones lineales y sistemas de inecuaciones lineales. Para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales, se enseñan el método de Gauss-Jordan, el Teorema de Rouché-Frobenius, el cálculo de la matriz

inversa y la regla de Cramer. Por cierto, en el libro de Quinto Año erróneamente se denomina al método de Gauss como método de Gauss-Jordan. Para concluir, podemos afirmar que en estos libros, en cuanto al énfasis en la enseñanza de temas del álgebra lineal, aunque desde un enfoque pragmático, se retoma el énfasis en el álgebra que predominó en la “matemática moderna”.

Al igual que con propuestas curriculares anteriores, los libros de la Colección Bicentenario no fueron bien recibidos por un sector de la sociedad, especialmente por los padres de estudiantes en instituciones educativas privadas. Incluso, algunos manifestantes quemaron públicamente libros de esta colección. El gobierno aclaró que los libros serían distribuidos solamente en los liceos públicos y en los colegios privados subvencionados por el Estado. Los restantes colegios privados podrían escoger libremente los textos escolares para sus estudiantes. Por tanto, la propuesta curricular de la Colección Bicentenario no fue implementada en todo el sistema escolar. Está pendiente una investigación sobre el uso y el impacto real de estos textos escolares.

En 2015, el Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE) anunció el inicio de un proceso de cambio curricular de la Educación Media General, el cual se llevaría a cabo de manera experimental durante el año escolar 2015-2016, en sesenta y ocho liceos públicos en todo el país (MPPE, 2015). El año siguiente, el MPPE (2016) continuó con ese proceso ahora denominado “transformación curricular”. Una característica de este nuevo currículo fue el diseño integrado basado en áreas de formación, como alternativa al currículo basado en asignaturas. Recordemos que ya en los currículos de 2004 y de 2007 se adoptó un enfoque

integrador, incluso más radical porque se integraron contenidos de las asignaturas Física, Química, Biología, Ciencias de la Tierra y Matemática en una sola Área de Aprendizaje. En esta nueva propuesta de integración, si bien algunos contenidos de las asignaturas de ciencias físicas y naturales se integran en una sola Área de Formación, denominada Ciencias Naturales, los contenidos de matemáticas fueron agrupados en un Área de Formación separada de estas otras ciencias, la cual además conservaba el nombre de la asignatura Matemática. Este currículo fue aprobado oficialmente y de obligatorio cumplimiento solo en los liceos públicos para el año escolar 2016-2017. Pensamos que esta medida de eximir a los colegios privados de la adopción del nuevo currículo fue tomada para evitar los conflictos que surgieron ante reformas anteriores. Aun así se generaron fuertes reacciones en su contra. En enero de 2017, el gobierno nacional anunció la suspensión de la implantación de ese nuevo currículo y ordenó su revisión. En ese mismo año, el MPPE (2017) aprobó un nuevo plan de estudio para la Educación Media General, en el que se restituyen las asignaturas Biología, Ciencias de la Tierra, Física y Química en el currículo como áreas de formación diferenciadas. Para el año escolar 2017-2018, a pesar de haber aprobado ese nuevo plan de estudio, el MPPE mantuvo los programas de estudio aprobados en 2015. Tenemos así un plan de estudios basado en asignaturas, unos programas de estudio basados en áreas de formación y unos textos escolares oficiales con contenidos que no se corresponden totalmente ni con el plan de estudio oficial ni con los contenidos de los programas de estudio oficiales. Situación que se mantiene hasta el momento que escribimos este artículo.

En el caso particular del Área de Formación Matemática, tenemos que se especifican contenidos de álgebra lineal desde el Primero hasta el Quinto Año de la Educación Media General. Estos contenidos aparecen estipulados en esta Unidad de Aprendizaje en uno de sus componentes denominado Referentes Teórico-Prácticos. Tales contenidos son los mismos que aparecieron en la propuesta de cambio curricular de 2015 (ver la Tabla 3).

Tabla 3. Secuencia de contenidos de álgebra lineal en la propuesta curricular 2017

Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto
Representación en gráficas de proporciones. Ecuaciones. Ecuaciones con números enteros. Proporciones.	Representación en gráficas de proporciones. Ecuaciones con números enteros. Ecuaciones en Z. Función polinómica. Polinomios.	Razones y proporciones. Ecuaciones. Función polinómica. Sistemas de ecuaciones lineales y métodos de resolución.	Proporción. Los vectores. Programación lineal.	Ecuación de la recta. Matrices y determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Gauss-Jordan Inecuaciones de 2 variables. Modelación gráfica, función línea recta, ajuste de modelos. Uso de tecnologías. Matrices, tipos, operaciones. Determinantes.

Fuente: Elaboración propia con información tomada de MPPE (2017).

En esta propuesta, se pone especial énfasis en el tema de las razones y las proporciones. Las ecuaciones lineales son incluidas en el Primero y en el Segundo Año, en ambos años agrupados con el conjunto de los números enteros. Los vectores solo se enseñan en el Cuarto Año, en este aspecto se diferencia marcadamente de los libros de la Colección Bicentenario. La programación lineal es introducida en el Cuarto Año, tema que antes se enseñaba en el Quinto Año, y las inecuaciones de dos variables se enseñan en este último año, lo cual resulta problemático, porque deberían enseñarse antes o simultáneamente con la

programación lineal. Los sistemas de ecuaciones lineales son incluidos en los programas del Tercero y del Quinto Año respectivamente. En este último año, son introducidas las matrices y los determinantes, y se mantiene el método de Gauss-Jordan para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Se pone así énfasis en el uso de las matrices y se omiten los métodos para hallar las soluciones de un sistema de ecuaciones lineales mediante determinantes.

Tenemos así que desde 2004 han sido propuestos currículos basados en áreas de aprendizaje o de formación, con un enfoque transdisciplinario y pragmático. A lo largo de estas propuestas, las matemáticas han sido integradas en una de estas áreas o agrupadas en una única área, separadas de las otras ciencias. En la última propuesta curricular de 2017, se regresa a un currículo centrado en asignaturas y estamos esperando los cambios en los programas adaptados a este enfoque. En este proceso, los temas de álgebra lineal han sufrido serios recortes en algunos momentos y en otros han recuperado un papel de relevancia.

Conclusiones

Una de las características de la historia de la enseñanza del álgebra lineal en la Educación Media venezolana es la tensión entre la continuidad y el cambio. Los principales temas de álgebra lineal se han mantenido a lo largo de muchos años en el currículo de Matemática para la Educación Media a pesar de importantes cambios en los fundamentos del currículo. Se han producido modificaciones en su secuencia, en su ubicación y en su concepción, en el énfasis e incluso algunos contenidos fueron omitidos en algunos momentos, pero a largo plazo se han conservado en su

mayoría en el currículo. Por ejemplo, los determinantes fueron introducidos por primera vez en 1918, en el segundo año del primer ciclo y en el segundo año del segundo ciclo de la instrucción secundaria. En principio, fueron introducidos como un objeto matemático asociado a los sistemas de ecuaciones lineales, para determinar si tienen o no solución y, si las tienen, hallarlas sin operar algebraicamente. Años más tarde, a partir de 1974, los determinantes fueron ubicados solo en el Quinto Año de Educación Media, donde han permanecido hasta ahora, definidos en su relación con las matrices. Se estudian sus propiedades y su interpretación geométrica. Este último enfoque se ha mantenido en todos los currículos propuestos durante las primeras décadas del siglo XX.

El currículo de Matemática con énfasis en el álgebra lineal tiene su origen en la reforma de la “matemática moderna” en los años setenta del siglo pasado. A diferencia de otros países, en el nuestro, el currículo se centró en la enseñanza del álgebra en lugar de preparar para el cálculo diferencial e integral. Este enfoque es aún más pertinente en nuestros días, en los que el álgebra lineal ha resultado una de las ramas de las matemáticas con más aplicaciones tanto en la tecnología como en otras ciencias y en las propias matemáticas. A pesar de los diversos cambios propuestos en las reformas curriculares en el período estudiado, se ha mantenido en buena medida el enfoque algebraico, solo en una de las versiones del currículo del Liceo Bolivariano de 2007 se llegó a poner un poco de mayor énfasis en el cálculo diferencial en el Quinto Año. Propuesta que no llegó a ser aprobada oficialmente.

En cuanto a la historia de la educación en matemáticas como disciplina, podemos señalar que su desarrollo en Venezuela hasta ahora ha sido limitado. Para

su desarrollo, sería importante establecer vínculos con las comunidades de historiadores de la educación y del campo de los estudios sociales de las ciencias y la tecnología. Además, sugerimos que se incorpore la historia de la educación en matemáticas a los programas de formación de profesores de matemáticas tanto de pregrado como de postgrado.

Referencias

- Abreu, I. y Rodrigues, W. (2018). Historia de la educación matemática iberoamericana: proyectos, pesquisas y reflexiones teórico-metodológicas. *Paradigma*, 39 (Número extra 1), ix-xi.
- Acosta Saignes, M. (1977). *Acción y utopía del hombre de las dificultades*. La Habana: Casa de las Américas.
- Beyer, W. (2010). Senderos, caminos y encrucijadas de las matemáticas y la educación matemática en Venezuela. *Unión*, No. 23, 1544.
- Brito Figueroa, F. (1979). *Historia económica y social de Venezuela. Tomo I*. (Segunda edición). Caracas: Ediciones de la Biblioteca. Universidad Central de Venezuela.
- Carrera Damas, G. (1997). *Una nación llamada Venezuela* (Quinta edición). Caracas: Monte Ávila.
- Chervel, A. (1991). Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de investigación. *Revista de Educación*, No. 295, 59-111.

- Fermín, C. (2016). *Evolución e impacto de la matemática moderna en Venezuela: 1969-1980*. Tesis de Maestría no publicada. Universidad Nacional Experimental Libertador, Caracas.
- Furinghetti, F. y Karp, A. (comps.) (2018). *Researching the history of mathematics education. An international overview* [Investigando la historia de la educación en matemáticas. Un mirada internacional]. Cham, Suiza: Springer.
- González, F. (2018). Historia de la educación matemática en Latinoamérica: 10 claves para su comprensión. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, No. 52, 279-305.
- Goodson, I. F. (2000). *El cambio del currículum* (L. Recart, trad.). Barcelona: Octaedro.
- Guevara, J. (2006). *Historia y evolución de los programas de matemática a nivel de primaria y secundaria en Venezuela entre los años 1936 y 1973*. Trabajo especial de grado de licenciatura no publicado. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Karp, A. y Furinghetti, F. (2016). *History of mathematics teaching and learning: Achievements, problems, prospects* [Historia de la enseñanza y aprendizaje de la matemática]. Nueva York: Springer.
- Karp, A. y Schubring, G. (comps.) (2014). *Handbook on the history of mathematics education* [Manual sobre la historia de la educación matemática]. Nueva York: Springer.
- López, R. (2014). La historia inmediata como herramienta de lucha popular. *Revista Historia*, 33-40.

- Mendoza, O. (2010). Componente matemático del diseño curricular del sistema educativo bolivariano. *Integra Educativa*, 3(2), 117-131.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (MPPE, 2007). *Currículo y orientaciones metodológicas. Liceos bolivarianos. Subsistema de educación secundaria bolivariana*. Caracas: El Autor.
- MPPE (2015). *Proceso de cambio curricular en Educación Media*. Caracas: El Autor.
- MPPE (2016). *Proceso de transformación curricular en Educación Media*. Caracas: El Autor.
- MPPE (2017). *Áreas de formación en Educación Media General*. Caracas: El Autor.
- Mosquera, J. (2010). Matemática Moderna y neocolonialismo en Venezuela. En J. M: Matos y W. R. Valente (comps.) *A reforma da Matemática Moderna em contextos ibero-americanos* (pp. 103-136). Caparica, Portugal: UIED.
- Orellana, M. (1980). *Dos décadas de la matemática en Venezuela*. Caracas: Universidad Nacional Abierta.
- Paz y Miño Cepeda, J. J. (2006). *Deuda histórica e historia inmediata en América Latina*. Quito: Ahya Ayala.
- Pinto, C. (2014). Teoría del conflicto social y su relación con la historia inmediata. *Perspectivas. Revista de Historia, Geografía, Arte y Cultura*, 2(3), 89-106.
- Popkewitz, T. (2004). School subjects, the politics of knowledge, and the projects of intellectuals in change [Asignaturas escolares, la política del conocimiento y los proyectos de los intelectuales en cambio]. En P. Valero y R. Zevenbergen (Comps.), *Researching the socio-political dimensions of mathematics*

education: Issues of power in theory and methodology, (pp. 251—267). Boston: Kluwer Academic.

Schubring, G. (2018). Patterns for studying history of mathematics: a case study of Germany [Patrones para estudiar la historia de la matemática: un estudio de caso de Alemania]. En F. Furinghetti y A. Karp (comps.), *Researching the history of mathematics educación* [Investigar sobre la historia de la educación en matemática] (pp. 241-259). Nueva York: Springer

Serres, Y. (2004). Una visión de la comunidad venezolana de educación matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Educación Matemática*, 7(1), 79-108.

Stengel, B. (1997). “Academic discipline” and “school subject” contestable curricular concepts [“Disciplina académica” y “asignatura escolar” conceptos curriculares discutibles]. *Journal of Curriculum Studies*, 29(5), 585-602.

Toranzos, F. (1959). *Enseñanza de la matemática*. Buenos Aires: Kapeluz.

Viceministerio de Asuntos Educativo (2004). *Liceo Bolivariano. Adolescencia y juventud para el desarrollo endógeno y soberano*. Caracas: Ministerio de Educación y Deportes.

Viñao, A. (2006). La historia de las disciplinas escolares. *Historia de la Educación*, No. 25, 243-269.