



II CEMACYC

II Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe

29 octubre al 1 noviembre. 2017

Cali, Colombia

ii.cemacyc.org



CIAEM
CME
desde - since 1961



Reformas de los currículos escolares en Matemáticas en las Américas: el caso de los Estados Unidos de América

Patrick Scott

Representante Internacional del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM)
Estados Unidos de América

pscott@nmsu.edu

Resumen

En los EUA cada uno de los 50 estados controla su currículum. En ese contexto el NCTM ha dado liderazgo en un período de un enfoque sostenido en el currículum de Matemáticas publicando *La Agenda para la Acción* (1980), *Estándares curriculares y de evaluación para la Educación Matemática* (1989), y *Principios y estándares para la Educación Matemática* (2000), entre muchas otras. En 2010 todo el proceso se culminó en la presentación de los Estándares Estatales de Base Común (*Common Core*) por dos grupos no federales en un esfuerzo para tratar de tener más coherencia en el currículum entre los estados.

Palabras clave: currículum, educación matemática, Estados Unidos de América.

Introducción

La población de los Estados Unidos de América (EUA) es de casi 325 millones, incluyendo aproximadamente 55 millones (17%) de latinos (U.S. Census Bureau, 2015). De los 50 estados, es Nuevo México que tiene el porcentaje más alta de latinos con 47%. El Centro Nacional de Estadísticas de Educación (NCES, 2017) informa que de la población total, un 18% asiste a una escuela primaria o secundaria (aproximadamente 90% del total en escuelas públicas), o recibe su educación en el domicilio (NCES, 2017). Además, la matrícula en las instituciones de educación superior es más de 20 millones.

En los EUA no existe un sistema federal de educación para primaria y secundaria. Aunque el gobierno federal tiene un Departamento de Educación, dicho departamento tiene un poder limitado y participa en cuatro tipos principales actividades:

1. Establece políticas relacionadas con ayuda financiera federal para la educación, administra la distribución de dichos fondos, y monitorea su uso;
2. Recopila datos y supervisa investigación relacionada con las escuelas en el país y disemina información al Congreso, educadores y el público en general;

3. Identifica los principales problemas de la educación y centra una atención nacional en ellos; y
4. Hace cumplir los estatutos federales que prohíben la discriminación en programas y actividades que reciben fondos federales y garantiza un acceso equitativo a la educación para cada individuo. (USDOEd, 2010).

Cada estado tiene el control de la mayoría de las políticas educativas de la educación primaria y secundaria pública dentro de sus fronteras. Sin embargo, en muchos estados el control está compartido con distritos escolares. En los Estados Unidos, existen casi 14,000 distritos escolares (NCES, 2016). En general, cada distrito tiene un consejo elegido por voto popular. El consejo suele tener mucho control del presupuesto, pero también podrían tener influencia sobre los currículos. La contratación del personal y la estructura de las escuelas. La Figura 1 a continuación presenta un resumen gráfico de la estructura de la educación en los EUA.

Nuevas direcciones en los currículos de Matemáticas y las reformas correspondientes

Según Dossey et al. (2016),

El período comprendido entre la publicación de los resultados del Primer Estudio Internacional de Matemáticas (Husén, 1967) hasta el lanzamiento y desarrollo continuo de los Estándares Estatales de Base Común de Matemáticas (*Common Core State Standards for Mathematics-CCSSM*¹) (NGA Center and CCSSO, 2010) ha sido el período más sostenido de un enfoque el currículum matemático del nivel K-12 en la historia de los EUA.

Es decir, este período “más sostenido” empezó después de las reformas de las “Matemáticas Modernas.” En 1980 el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM, 1980) publicó un documento muy importante; *Una Agenda para la Acción: recomendaciones para las matemáticas escolares (An Agenda for Action: recommendations for school Mathematics of the 1980s)*. Contenía ocho recomendaciones. La más notoria fue la primera: que sea “la resolución de problemas” el enfoque de las Matemáticas escolares para los 1980s.”

En parte, la publicación de la “Agenda para la Acción” fue una respuesta a los resultados no tan favorables de los EUA en el Primer Estudio Internacional de Matemáticas y el deseo de tratar de garantizar el éxito de los jóvenes en un futuro con nuevas demandas. Antes del final de la década el NCTM (1989) publicó *Estándares curriculares y de evaluación para la Educación Matemática (Curriculum and evaluation standards for school Mathematics)*. Este documento tenía una influencia en el currículum oficial de muchos estados y presentó una visión que se siente hasta hoy. Sin embargo, a pesar de esa influencia dentro de muchos estados y que motivó el desarrollo de varias series de libros de texto, no es posible decir que sirvió para traer una coordinación nacional.

Una tarea inicial importante fue la definición de “currículum” y de “estándar.” Las respuestas dadas son que un “currículum es un plan operativo que detalla qué matemáticas necesitan conocer los estudiantes, cómo deben alcanzar los estudiantes estos objetivos curriculares, qué deben hacer los docentes para conseguir que sus estudiantes desarrollen su conocimiento matemático y el contenido en el que se desarrolla el proceso enseñanza-aprendizaje” (NCTM, 1989, p. 1-2) y un “estándar es una afirmación que se puede usar para juzgar la calidad de un currículo matemático (NCTM, 1989, p.2).” Establecieron cinco fines

¹ En este documento se usará las siglas en inglés *CCSSM* para referirse a los Estándares Estatales de Base Común de Matemáticas.

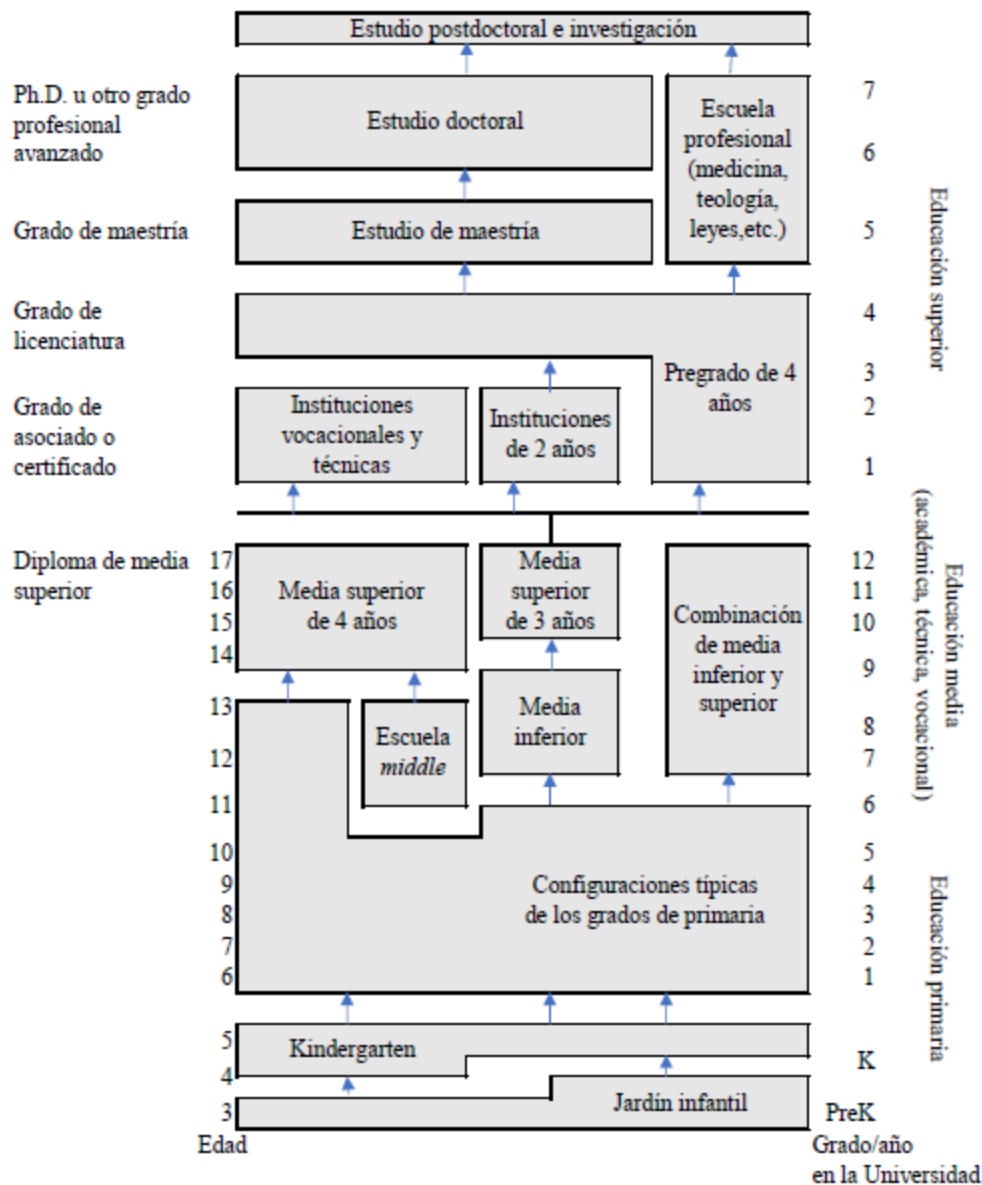


Figura 1. La estructura de la educación en los EUA (Snyder & Dillow, 2015)

generales para todos los estudiantes que siguen con una influencia fuerte en el pensamiento de la Educación Matemática en los EUA: 1) que aprendan a valorar las matemáticas, 2) que se sientan seguros de su capacidad para hacer Matemáticas, 3) que lleguen a resolver problemas matemáticos, 4) que aprendan a comunicarse mediante las matemáticas, y 5) que aprendan a razonar matemáticamente. Partieron que 3 supuestos: 1) el aprendizaje es un proceso activo, 2) las Matemáticas han cambiado (y van a seguir cambiando), y 3) los cambios en la tecnología han cambiado la naturaleza de los problemas y los métodos usados para investigarlos. Estos primeros estándares presentaron los contenidos en rangos de grados: K-4, 6-8 y 9-12 con geometría, probabilidad y estadística en todos los rangos.

En 2000 el NCTM (2000) publicó *Principios y estándares para la Educación Matemática (Principles and standards for school Mathematics)*. Para Prekindergarten hasta el grado 12

presentó las mismas categorías de estándares: “Estándares de proceso” (Resolución de problemas, Razonamiento y demostración, Comunicación, Conexiones y Representación), y Estándares de contenido” (Números y operaciones, Álgebra, Geometría, Medida, y Análisis de datos y Probabilidad). Entre las innovaciones importantes son extender los estándares para incluir a Prekindergarten, agregar “demostración” como un proceso para todos los grados, e incluir a Álgebra desde el Prekindergarten.

Los resultados del Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS) motivó a una mirada cuidadosa al currículum de Matemáticas en los EUA. A pesar de la influencia de los Estándares la conclusión fue que había demasiado temas tratados muy superficialmente y la expresión “una milla de ancho y una pulgada de profundidad” fue usada para describir la situación.

Durante la primera década del siglo 21 el NCTM siguió refinando su propuesta curricular. En 2006 publicó *Puntos focales del currículum desde prekindergarten hasta el grado 8 en Matemáticas: En busca de la coherencia (Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 Mathematics: a quest for coherence)* (NCTM, 2006). Este documento fue en cierto sentido un respuesta a “una milla de ancho y una pulgada de profundidad.” Presentó el currículum esencial por grado en vez de por rangos de grados. La media superior en la mayoría de las escuelas ha sido una secuencia de Álgebra I, Geometría, Álgebra II y algo como Pre-Cálculo para los mejores estudiantes, mientras muchos estudiantes tenían cursos que no llegaron más allá de repetir las matemáticas de media inferior. Los Estándares estaban insistiendo en más y mejores matemáticas para todos los estudiantes. Parte del esfuerzo para llevar ese sueño a la media superior el NCTM se captó en *Enfoque en las matemáticas en la educación media superior: Razonamiento y construcción de significados (Focus in high school Mathematics: reasoning and sense making)* (NCTM, 2009).

El hecho de que, a pesar de la influencia de los estándares del NCTM, cada estado había mantenido autonomía en su currículum de matemáticas con diferencias muy notables entre cada estado, poco a poco surgió una llamada para tener más coherencia entre los estados. El resultado fue el antes mencionado *CCSSM* organizado por dos grupos nacionales, pero **NO** federales: el Consejo de “Ministros de Educación” de los Estados (Council of Chief State School Officers – CCSSO, <http://www.ccsso.org>) y la Asociación Nacional de Gobernadores (National Governors Association – NGA, <http://www.nga.org>).

En una presentación que el NCTM ha preparado para presentar el *CCSSM* a sus miembros (NCTM, 2010) indica que las características de sus estándares son que:

- Son menos y más rigurosos.
- Están “alineados” con las expectativas para estudios universitarios y para carreras técnicas y profesionales.
- Tienen referencia (“benchmark”) internacional.
- Contienen contenidos rigurosos y aplicación de destrezas de un nivel más alto.
- Se construyen sobre las virtudes y las lecciones aprendidas de los estándares estatales vigentes.
- Se basan en investigaciones recientes.

Una diferencia entre los “Estándares 2000” del NCTM y el *CCSSM* es que los estándares de contenido del NCTM se apoyaron con “procesos” mientras el *CCSSM* tiene “prácticas

matemáticas”. La Tabla 1 a continuación muestra que, aunque hay diferencias hay semejanzas también:

Tabla 1

Estándares de Proceso del NCTM y Prácticas Matemáticas del CCSSM.

Estándares de proceso del NCTM	Prácticas matemáticas de los CCSS
Resolución de problemas	1. Encontrar el sentido de problemas y perseverar en su resolución
Razonamiento y demostración	5. Usar herramientas apropiadas estratégicamente 2. Razonar abstracta y cuantitativamente 3. Analizar el razonamiento de otros
Comunicación	8. Buscar y expresar la regularidad en razonamiento repetido
Conexiones	3. Construir argumentos viables 6. Atender a la precisión
Representaciones	7. Buscar y hacer uso de estructura 4. Modelar con Matemáticas

Fuente: NCTM (2010).

Situación y retos de la implementación de las reformas

Al principio, 45 de 50 estados adoptaron el *CCSSM*, pero tres se han retirado, aparentemente más por razones políticas que académicas.

Hay muchos proyectos de desarrollo profesional para apoyar a la implementación, pero ni los fondos federales ni de los estados han sido suficientes para alcanzar a todos los docentes a la profundidad necesaria. La formación inicial de docentes responde en cierto sentido a reglamentos de cada estado y organizaciones de acreditación, pero cada institución de educación superior que forma docentes mantiene mucha autonomía. Como una respuesta al *CCSSM* el Consejo de las Asociaciones de Ciencias Matemáticas (Conference Board of the Mathematical Sciences-CBMS) ha revisado su libro sobre la *Educación Matemática de docentes (The Mathematical Education of teachers)* (CBMS, 2012) y la Asociación de Educadores de Docentes de Matemáticas (Association of Mathematics Teacher Educators-AMTE) ha publicado *Estándares para la formación de docentes de matemáticas (Standards for preparing teachers of Mathematics)* (AMTE, 2017).

Aunque los Estándares del NCTM siempre han enfatizado la interdisciplinaridad a través de “Conexiones” dentro de las Matemáticas y a otras disciplinas, el *CCSSM* no hace esa conexión tan explícitamente, aunque, por supuesto, la práctica de “Modelar con Matemáticas” lo hace implícitamente. Los nuevos estándares para ciencias, “Los Estándares de Ciencias para la Próxima Generación” (Next Generation Science Standards-NGSS) hace referencias específicas a los *CCSSM* cuando es pertinente.

Desde que la *Agenda para la Acción* recomendó que “los programas de Matemáticas deben aprovechar al máximo el poder de calculadoras y computadoras en todos los niveles” (NCTM, 1980) han gastado billones de dólares en equipos, software y capacitación de docentes, pero “el poder” no ha llegado a todas las aulas.

Resultados de la implementación

Cada dos años una muestra de estudiantes en los grados 4, 8 y 12 toman un examen en

Matemáticas que se llama la Evaluación Nacional de Progreso en Educación (National Assessment of Educational Progress-NAEP) (<https://nces.ed.gov/nationsreportcard>). Un estudio ha comprobado que los ítems de la NAEP se alinean bastante con el CCSSM (Daro et al., 2015). Se espera que los resultados de NAEP en 2017 van a poder dar algunas indicaciones sobre el éxito del CCSSM.

Hacia dónde se orientan las reformas

Obviamente el currículum de Matemáticas no es algo que dura para siempre que tiene que actualizarse. Al dar su apoyo al CCSSM el NCTM (2013) insistió que “para que los CCSSM tengan efectos positivos sobre la Educación Matemática, tienen que ser dinámicos. Deben actualizarse periódicamente para reflejar los resultados emergentes de investigación sobre el aprendizaje de los estudiantes y las experiencias de los docentes.” El sitio web de los CCSS declara que

El Centro de Mejores Prácticas de la Asociación Nacional de Gobernadores y el Consejo de los Ministros de Educación de los Estados continuarán sirviendo como las organizaciones responsables de los CCSS y tomarán decisiones con respecto al momento y los contenidos de la revisión de los estándares en consulta con los estados.

Desde la Agenda para la Acción (NCTM, 2013) ha sido el sueño tener a todos los estudiantes aprendiendo más y mejores matemáticas. Su Recomendación 6 fue “que se requeriría más Matemáticas para todos los estudiantes y que se diseñaría un currículo flexible con un rango mayor de opciones para acomodar a las necesidades diversas de la población estudiantil.” Aunque cada documento sobre el currículo matemático ha mencionado la importancia de responder a la diversidad de los estudiantes, hay muchos que critican los esfuerzos como insuficientes. Tal vez la crítica más fuerte ha sido la de Martin (2015) cuando dice que los esfuerzos del NCTM “no van suficientemente lejos en el argumento para una descolonización forma de educación matemática.”

Referencias y bibliografía

- Association of Mathematics Teacher Educators-AMTE. (2017). *Standards for preparing teachers of Mathematics*. Recuperado de <http://amte.net/standards>
- Conference Board of Mathematical Sciences-CBMS. (2012). *The Mathematical education of teachers*. Washington D.C.: CBMS. Recuperado de <http://www.cbmsweb.org/the-mathematical-education-of-teachers/>
- Daro, P., Hughes, G. B., & Stancavaje, F. (2015). *Study of the alignment of the 2015 NAEP Mathematics items at grades 4 and 8 to the Common Core State Standards (CCSS) for Mathematics*. Recuperado de <http://www.air.org/sites/default/files/downloads/report/Study-of-Alignment-NAEP-Mathematics-Items-common-core-Nov-2015.pdf>
- Dossey, J. A., Halvorsen, K. T., & McCrone, S. S. (2016). *Mathematics Education in the United States: a capsule summary fact book*. Reston, VA: NCTM. Recuperado de <http://www.nctm.org/uploadedFiles/About/MathEdInUS2016.pdf>
- Husén, Torsten, ed. (1967). *International Study of Achievement in mathematics: a comparison of twelve countries*. Vols. 1–2. Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Martin, D. B. (2015). The Collective Black and *Principles to Actions*. *Journal of Urban Mathematics Education*, 8(1), 17–23.

- National Center for Education Statistics- NCES. (2016). *Number of public school districts and public and private elementary and secondary schools*. Recuperado de https://nces.ed.gov/programs/digest/d16/tables/dt16_214.10.asp?current=yes
- National Center for Education Statistics- NCES. (2017). *Fast facts: Back to school statistics*. Recuperado de <https://nces.ed.gov/fastfacts/display.asp?id=372>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1980). *An Agenda for Action: recommendations for school Mathematics of the 1980s*. Reston, Va.: NCTM. Recuperado de <http://www.nctm.org/flipbooks/standards/agendaforaction/index.html>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school Mathematics*. Reston, Va.: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school Mathematics*. Reston, Va.: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2006). *Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 Mathematics: a quest for coherence*. Reston, Va.: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2009). *Focus in high school Mathematics: reasoning and sense making*. Reston, Va.: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (2010). *The common core state standards for mathematics*. Reston, VA: NCTM. Recuperado de http://www.nctm.org/uploadedFiles/Research_News_and_Advocacy/Common_Core_Standards/CSSM_Overview120210v.2.ppt
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2013). *Supporting the Common Core State Standards for Mathematics*. Reston, Va.: NCTM.
- National Governors Association Center for Best Practices and Council of Chief State School Officers (NGA Center and CCSSO). (2010) *Common Core State Standards for Mathematics. Common Core State Standards (College- and Career-Readiness Standards and K–12 Standards in English Language Arts and Math)*. Washington, D.C.: NGA Center and CCSSO. Recuperado de <http://www.corestandards.org/Math/>
- Snyder, T. B., & Dillow, S. A. (2015). *Digest of Education Statistics 2013*. Washington, D.C.: National Center for Education Statistics. Recuperado de <http://nces.ed.gov>
- U.S. Census Bureau. (2015). *Hispanic Heritage Month 2015*. Recuperado de <https://www.census.gov/newsroom/facts-for-features/2015/cb15-ff18.html>
- USDOEd-United States Department of Education. (2010). *An overview of the U.S. Department of Education*. Recuperado de https://www2.ed.gov/about/overview/focus/what_pg2.html