



Avances y retos

En 1989 el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas inició el movimiento educativo basado en estándares en Estados Unidos con la publicación del documento *Estándares curriculares y de evaluación para la educación matemática*, una iniciativa sin precedentes para fomentar el mejoramiento sistémico de la educación matemática. Ahora, 25 años después, la adopción generalizada de los estándares para la educación post-secundaria y el mundo laboral —que en Estados Unidos engloban los *Estándares estatales de base común para las matemáticas* (CCSSM, por sus siglas en inglés)— por parte de 45 de los 50 Estados, brinda la oportunidad de redoblar esfuerzos y enfocar nuestro compromiso con el mejoramiento significativo de la educación matemática. A fin de llevar a cabo el potencial de estos nuevos estándares debemos examinar el progreso ya alcanzado, así como los retos pendientes y las acciones requeridas para garantizar en verdad el éxito matemático de todos los estudiantes.

Al reflexionar de manera retrospectiva sobre la educación matemática y los logros de los estudiantes en matemáticas, descubrimos que tenemos mucho que celebrar. Los logros de los estudiantes se ubican en máximos históricos debido en gran medida al liderazgo del NCTM, a la implementación gradual de un creciente material de investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, así como a los denodados esfuerzos de casi dos millones de profesores de matemáticas en Estados Unidos, a saber:

- El porcentaje de los alumnos de cuarto grado que obtuvo o rebasó la calificación de “bueno” en la Evaluación Nacional del Progreso Educativo (NAEP, por sus siglas en inglés) aumentó de 13% en 1990 a 42% en 2013 (*National Center for Education Statistics* [NCES 2013]).
- Las calificaciones promedio de los alumnos de cuarto y octavo grado en estas evaluaciones NAEP aumentaron 29 y 22 puntos respectivamente, entre 1990 y 2013 (NCES 2013).
- Entre 1990 y 2013, la calificación promedio en el SAT-Math subió de 501 a 514; asimismo, la calificación promedio en el ACT-Math mejoró de 19.9 a 20.9 (College Board 2013a; ACT 2013).
- El número de estudiantes que presentaron los exámenes para el curso avanzado de Cálculo (*Advanced Placement Calculus*) se incrementó de 77 634 en 1982 a 387 297 en 2013, de los cuales casi el 50% obtuvo una calificación de 4 o 5 (College Board 2013b).
- La cantidad de estudiantes que presentaron los exámenes para el curso avanzado de Estadística (*Advanced Placement Statistics*) aumentó de 7 667 en 1982 a 169 508 en 2013, de los cuales casi el 33% obtuvieron una calificación de 4 o 5 (College Board 2013b).

Los anteriores son logros impresionantes. Sin embargo, a la par que aplaudimos a estas altas calificaciones históricas en el NAEP y a los mayores logros en el SAT y el ACT —no obstante que hubo una gama significativamente más amplia y diversa de participantes en

las pruebas— otros datos recientes ponen de relieve que estamos lejos de donde requerimos ubicarnos y que todavía queda mucho por hacer, por ejemplo:

- Esencialmente las calificaciones promedio de matemáticas del *NAEP* de los adolescentes de 17 años se han estancado desde 1973 (NCES 2009).
- La diferencia en las calificaciones promedio de matemáticas en el *NAEP* entre jóvenes de 13 años blancos y negros, y entre blancos e hispanos ha disminuido un poco entre 1973 y 2012, pero sigue ubicándose entre los 17 y los 28 puntos (NCES 2013).
- En 2013 sólo alrededor de 44% de los egresados de educación media superior se consideraba que estaba preparado para estudios universitarios de matemáticas, de acuerdo con las calificaciones obtenida en el ACT y SAT (ACT 2013; College Board 2013c).
- En 2012 los canadienses adolescentes de 15 años se ubicaron en el decimotercer lugar en matemáticas entre los participantes de 34 países que presentaron la prueba PISA (*Programme for International Student Assessment*) —la cual evalúa la capacidad de los estudiantes para formular, utilizar e interpretar las matemáticas dentro de una variedad de contextos reales— con lo cual se situaron muy arriba entre los países no pertenecientes al Lejano Oriente, en tanto que los estadounidenses lograron el vigesimosexto lugar (Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo [*OECD*, por sus siglas en inglés] 2013a).
- Aunque la calificación promedio de muchos países en la prueba PISA aumentó de 2003 a 2012, la de Canadá y Estados Unidos disminuyó (OECD 2013a).
- Los estudiantes estadounidenses se desempeñaron relativamente bien en los reactivos PISA que sólo requerían habilidades básicas (lectura y manipulación sencilla de datos directamente de las tablas y diagramas, uso de fórmulas fáciles de manejar), pero tuvieron complicaciones con tareas que involucraban la creación, utilización e interpretación de modelos en situaciones del mundo real, así como en el empleo del razonamiento matemático (OECD 2013b).
- En las pruebas PISA sólo el 8.8% de los alumnos estadounidenses alcanzaron los dos niveles superiores en matemáticas, en tanto que el 12.6% de los estudiantes de los 34 países participantes se situó en esos niveles, incluyendo el 16.4% de los canadienses y más del 30% de los estudiantes de Hong Kong (China), Corea, Singapur y Taipei (OCDE 2013a).
- Sólo 16% de los alumnos estadounidenses de los últimos años de educación media superior alcanzan el grado de “bueno” en matemáticas y se muestran interesados en cursar una carrera de las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería o matemáticas (*STEM*, por sus siglas en inglés) (U.S. Department of Education 2014).

Estos datos más alarmantes señalan los retos que aún subsisten y la labor que todavía se necesita llevar a cabo con el objeto de hacer del éxito matemático una realidad para todos los estudiantes, verbigracia:

- Eliminar las persistentes brechas en los logros por causa de la raza, la etnia o el ingreso económico, a fin de que todos los estudiantes tengan oportunidades y apoyos para alcanzar altos niveles de aprendizaje matemático.
- Aumentar el nivel del aprendizaje matemático de cada estudiante, de manera que esté preparado para la educación post-secundaria y el mundo laboral cuando egrese de la educación media superior.
- Incrementar el número de egresados de la educación media superior —sobre todo de los grupos tradicionalmente subrepresentados— que estén preparados y que se interesen en cursar carreras en las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas.

En resumen, debemos pasar de los “grupos aislados de excelencia” a la “excelencia sistémica” ofreciendo educación matemática que fomente el aprendizaje de todos los estudiantes al máximo nivel posible.

Con el objeto de alcanzar esa meta, debemos transformar una variedad de realidades improductivas y preocupantes presentes en muchos salones de clase, escuelas y distritos. *De los principios a la acción* analiza y documenta tales realidades:

- Excesiva preocupación por procedimientos de aprendizaje que no tienen vínculo alguno con el significado, la comprensión o las aplicaciones que requieren tales procedimientos.
- Las inferiores expectativas y los currículos más reducidos de los cursos remediales limitan a muchos estudiantes.
- Una gran cantidad de docentes tiene acceso limitado a los materiales educativos, las herramientas y la tecnología que necesitan.
- Se da una importancia excesiva a los resultados de las evaluaciones —en particular a las de gran escala y de alto impacto— que hacen énfasis en las habilidades y en la memorización de hechos, pero no prestan suficiente atención a la resolución de problemas y al razonamiento.
- Muchos docentes de matemáticas permanecen profesionalmente aislados, sin gozar de los beneficios de las estructuras y el asesoramiento colaborativos, además de que carecen de oportunidades adecuadas para su desarrollo profesional concerniente con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Se tiene como resultado que pocos estudiantes —sobre todo los pertenecientes a los grupos tradicionalmente subrepresentados— estén alcanzando altos niveles de aprendizaje matemático.

Por lo tanto, no es tiempo de dormirmos en nuestros laureles. Incluso una revisión superficial de las expectativas básicas de trabajo y de las responsabilidades cotidianas subyacentes en la gestión doméstica y en las responsabilidades ciudadanas sugieren que ideas matemáticas esenciales como proporción, tasa de cambio, igualdad, dimensión, muestra aleatoria y correlación, debiera comprenderlas casi cualquier adulto, lo cual es una meta que está muy lejos de la realidad actual.

No obstante, hoy en día lo que resulta diferente y promisorio es la esperanza de que se implementen los CCSSM y que la nueva generación de evaluaciones rigurosas y apegadas a dichos estándares ayuden a afrontar los retos continuos y a extender el progreso ya logrado. Todos los estados y provincias ya han hecho suya la necesidad de contar con estándares coherentes que fomenten la preparación para la educación post-secundaria y el mercado laboral, sin importar que hayan o no hayan adoptado los CCSSM. El Consejo declaró públicamente en 2013 que:

La adopción generalizada de los Estándares estatales de base común para las matemáticas ofrece una oportunidad sin precedentes para el mejoramiento sistémico de la educación matemática en los Estados Unidos. Los Estándares estatales de base común para las matemáticas colocan el cimiento para el desarrollo de currículos, enseñanza y evaluaciones matemáticas coherentes, enfocados y más vigorosos que fomenten el entendimiento conceptual y el razonamiento, así como el dominio de las habilidades. Tal cimiento ayudará a garantizar que todos los estudiantes estén preparados para la educación post-secundaria y el mundo laboral cuando egresen de la educación media superior y que estén capacitados para tomar su lugar como participantes cabales y productivos dentro de la sociedad.

Los CCSSM brindan una guía y dirección; asimismo, ayudan a enfocar y clarificar los resultados comunes. Fomentan el desarrollo de nuevos recursos y evaluaciones de enseñanza. Sin embargo, los CCSSM no les dice a los docentes, asesores pedagógicos, personal administrativo, padres o responsables de las políticas lo que deben hacer en el salón de clases o a nivel distrital, ni la forma de empezar a hacer cambios esenciales para implementar dichos estándares. Es más, no describen ni prescriben las condiciones esenciales necesarias para garantizar el éxito matemático de todos los estudiantes. Por consiguiente, el propósito principal del documento *De los principios a la acción* consiste en zanjar la brecha habida entre el desarrollo y la adopción de los CCSSM, así como de otros estándares, y la promulgación de prácticas, políticas, programas y acciones que se requieren para su implementación generalizada y exitosa. Su mensaje global es que la enseñanza eficaz constituye la esencia no negociable que garantiza que cada estudiante aprenda matemáticas a niveles altos y que dicha enseñanza necesita una gama de acciones estatales o provinciales, distritales escolares y del salón de clases.

El NCTM propone en *De los principios a la acción* un conjunto de acciones muy recomendables, basadas en investigaciones, para todos los docentes, asesores pedagógicos y especialistas en matemáticas, así como para todo el personal administrativo de escuelas y distritos y cada uno de los líderes educativos y responsables de políticas. Estas recomendaciones se basan en los principios fundamentales del Consejo. En el documento *Principios y estándares para la educación matemática*, en 2000 el NCTM definió primero un conjunto de principios que “describen las características de la educación matemática de alta calidad” (p. 11). La lista de la página siguiente presenta la actualización de los principios que constituyen la base del documento *De los principios a la acción*.

Las revisiones hechas a este conjunto actualizado de principios hablan de más de una década de experiencia y de nuevas evidencias de investigación sobre excelentes programas de matemáticas, así como también revelan obstáculos significativos y creencias improductivas que continúan comprometiendo el progreso. En las secciones siguientes se definen estos seis principios, se escrutan las creencias productivas e improductivas, los principios

se vinculan con prácticas eficaces y se ilustran con ejemplos. La sección final propone acciones específicas para prácticas productivas y políticas que resultan esenciales en la implementación generalizada de los programas de matemáticas para los grados de preescolar a educación media superior, mismos que tienen el potencial de asegurar finalmente el éxito matemático para todos los estudiantes.

Principios rectores para la educación matemática

Enseñanza y aprendizaje. Un programa de matemáticas de excelencia necesita una enseñanza eficaz que involucre a los estudiantes en un aprendizaje significativo mediante experiencias individuales y colaborativas que fomenten su habilidad para dar sentido a las ideas matemáticas y para razonar de una manera matemática.

Acceso y equidad. Un programa de matemáticas de excelencia requiere que todos los estudiantes tengan acceso a un currículo de matemáticas de alta calidad, a técnicas de enseñanza y aprendizaje eficaces, que les brinde altas expectativas y que les proporcione el apoyo y los recursos necesarios para maximizar su potencial de aprendizaje.

Currículo. Un programa de matemáticas de excelencia incluye un currículo que amplíe unas matemáticas significativas y unos desarrollos de aprendizaje coherentes, así como también que acreciente las conexiones entre las áreas de estudio matemático y los vínculos entre las matemáticas y el mundo real.

Herramientas y tecnología. Un programa de matemáticas de excelencia integra la utilización de la tecnología y las herramientas matemáticas como un recurso esencial con el objeto de auxiliar a los estudiantes a aprender, darle sentido a las ideas matemáticas, razonar matemáticamente y a comunicar su pensamiento matemático.

Evaluación. Un programa de matemáticas de excelencia garantiza que la evaluación sea una parte integral de la enseñanza, ofrece evidencias del dominio del contenido matemático importante y de las prácticas matemáticas relevantes, incluye una variedad de estrategias y de fuentes documentales y moldea la retroalimentación a los estudiantes, las decisiones de enseñanza y el mejoramiento del programa.

Profesionalismo. En un programa de matemáticas de excelencia los docentes y sus colegas se hacen responsables del éxito matemático de cada estudiante así como de su avance profesional, personal y colectivo, hacia la enseñanza y el aprendizaje eficaces de las matemáticas.