

Las mediciones de la calidad del aprendizaje matemático en México: ¿qué nos devela la prueba PISA 2003 y cómo podemos responder?

José Luis Cortina

Resumen: Este ensayo aporta elementos para delinear una agenda que efectivamente responda a la realidad que develan las mediciones de la calidad de la educación básica en el caso de las matemáticas en México. El ensayo se centra en la prueba PISA 2003, instrumentada por la OCDE. Está dividido en dos partes: la primera está dedicada a especificar los retos educativos en matemáticas que develó la prueba PISA 2003 en el caso mexicano; la segunda está dedicada a enmarcar los retos conceptuales implícitos en el desarrollo de intervenciones educativas eficaces en contextos institucionales en los que adquieren gran importancia los resultados de pruebas estandarizadas como la de PISA 2003. Se distingue entre dos racionalidades básicas implícitas en los programas de mejoramiento de la enseñanza matemática: la descendente y la ascendente. Se explica por qué la racionalidad ascendente puede ser más pertinente para el caso mexicano.

Palabras clave: PISA, calidad de la educación básica.

Abstract: This essay discusses the current situation of mathematics education in Mexico, revealed by the PISA 2003 assessment, conducted by the Organization of Economic Cooperation and Development (OECD). The essay is divided into two parts. The first part specifies the current (and disappointing) state of mathematics education in Mexico, as revealed by PISA 2003. The second part discusses the conceptual challenges involved in developing strategies for effective educational improvement in mathematics, in the case of the Mexican compulsory-schooling system. In particular, it discusses why bottom-up strategies might be more effective than top-down ones.

Keywords: PISA, situation of mathematics education.

Fecha de recepción: 29 de julio de 2004.

INTRODUCCIÓN

Uno de los cambios más significativos en la historia reciente del sistema educativo mexicano ha sido el dar a conocer a la opinión pública los resultados de las evaluaciones de calidad del sistema educativo. Hasta antes del año 2000, muy poco se sabía sobre el estado global del aprendizaje del alumnado mexicano, tanto en matemáticas como en otras áreas del plan de estudios. A partir de ese año se han dado a conocer los resultados de multitud de evaluaciones. Algunas han sido elaboradas por instituciones nacionales, como son el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (Ceneval) y la Dirección General de Evaluación de la Secretaría de Educación Pública (DGE-SEP). Otras evaluaciones han sido de corte internacional, diseñadas y avaladas por instituciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Para los educadores matemáticos mexicanos, los resultados de las evaluaciones de calidad representan un enorme reto, tanto profesional como conceptual. Por una parte, estas evaluaciones muestran la existencia de una diferencia grande y desfavorable entre los objetivos del plan de estudios y lo que logra aprender el alumnado, diferencia que reclama intervenciones profundas. Por otra parte, se vuelve necesario concebir modos de intervención educativa que efectivamente lleven al mejoramiento sustancial de cómo se enseñan y aprenden las matemáticas en el país.

Mi objetivo principal en este ensayo es aportar elementos que sirvan para delinear una agenda que responda efectivamente a la realidad que develan las mediciones de la calidad de la educación básica en el caso de las matemáticas en México. En el ensayo me centro en la prueba 2003 del Programa Internacional para la Evaluación del Alumnado (PISA, por sus siglas en inglés) instrumentada por la OCDE, por ser una prueba independiente de medición periódica de la calidad de la educación y por haber tenido a las matemáticas como su enfoque principal en 2003. El ensayo está dividido en dos partes: la primera está dedicada a especificar los retos educativos en matemáticas que develó la prueba PISA 2003 en el caso mexicano; la segunda está dedicada a enmarcar los retos conceptuales implícitos en el desarrollo de intervenciones educativas eficaces en contextos institucionales en los que adquieren gran importancia los resultados de pruebas estandarizadas como la de PISA 2003.

PISA 2003

El objetivo explícito de la prueba PISA es ser una herramienta que permita a los gobiernos de los estados participantes evaluar comparativamente la calidad de sus sistemas educativos. La prueba PISA pretende medir el nivel de preparación al final del ciclo de educación básica de los jóvenes de un país, para enfrentar los retos de participar en las sociedades modernas de conocimiento. La prueba PISA se aplica cada tres años, evalúa el desempeño global del alumnado en tres áreas disciplinares básicas: lectura, ciencias y matemáticas. En cada aplicación se hace énfasis en una de las tres áreas. En 2003, el énfasis fue en matemáticas.

La prueba PISA busca ser un instrumento de medición estadística de la calidad educativa de un sistema. Implica muestras aleatorias de por lo menos 4 500 alumnos por país. Evalúa a la población de jóvenes de entre 15 años, 3 meses y 16 años, 2 meses de edad que están inscritos en un sistema educativo y no tienen un rezago escolar importante (más de dos años).

En la prueba PISA 2003 participaron los 40 países miembros de la OCDE (España y México entre ellos), así como de 11 países acompañantes (Uruguay y Brasil, entre ellos). México, por iniciativa de su gobierno, tuvo la muestra más grande (29 983 alumnos), lo que permitió obtener no sólo resultados estadísticamente representativos del país, sino también de cada estado de la federación y de cada modalidad educativa de educación media y media superior en la que estaba inscrito el alumnado evaluado. Los resultados globales de la prueba PISA 2003 fueron dados a conocer en el documento *Learning for Tomorrow's World: First Results from PISA 2003*¹ (PISA-Internacional) y los específicos para México en el documento *Resultados de las pruebas PISA 2000 y 2003 en México*² (PISA-México).

LA PRUEBA PISA Y SU ORIENTACIÓN HACIA LAS MATEMÁTICAS

En el documento PISA-Internacional se hace énfasis en que el enfoque del programa es prospectivo –tanto en matemáticas como en lectura y ciencia–, ya que no busca determinar el nivel de adquisición de los conocimientos especificados

¹ Este documento se puede obtener gratuitamente en: <http://www.pisa.oecd.org>.

² Este documento se puede obtener gratuitamente en: <http://multimedia.ilce.edu.mx/inee>, en la sección de publicaciones. La referencia completa aparece en la sección de referencias de este ensayo (Vidal y Díaz, 2004).

en el currículo de un sistema educativo,³ sino la capacidad del estudiantado para utilizar conocimientos adquiridos al enfrentar retos de la vida real.

En el caso de las matemáticas, en la prueba PISA 2003 se evaluó el desempeño del alumnado en cuatro campos disciplinarios específicos: espacio y forma (análogo a geometría), cambio y relaciones (análogo a álgebra), cantidad (análogo a aritmética) e incertidumbre (análogo a probabilidad) y también en general.⁴ Según su desempeño, a cada estudiante se le ubicó dentro de una escala con valor máximo de 700 puntos. El puntaje asignado a cada estudiante se determinó siguiendo un elaborado sistema de cuantificación psicométrica que tuvo en cuenta tanto la dificultad de los ítems contestados como la calidad de las respuestas. Según el puntaje obtenido, a cada estudiante se le ubicó en uno de siete niveles de desempeño matemático, donde el Nivel 0 es el más bajo (menos de 358 puntos) y el Nivel 6, el más alto (más de 668 puntos).

Los siete niveles de desempeño matemático de la prueba PISA buscan reflejar la capacidad de los estudiantes para *matematizar* situaciones. En la prueba PISA, *matematizar* se entiende como el proceso conceptual que implica interpretar una situación cuantitativamente y lidiar con ella exitosamente. La orientación de la prueba PISA hacia la matematización hace que no sean muy valoradas las capacidades de los alumnos para realizar cálculos laboriosos (por ejemplo, calcular una aproximación con cuatro decimales de la raíz cuadrada de 35, usando lápiz y papel), evocar definiciones (por ejemplo, la de los números racionales) y reproducir fórmulas (por ejemplo, la del volumen de una esfera). En lugar de ello, lo que más se valora son las capacidades del alumnado para lidiar de manera relativamente compleja con situaciones nuevas y difíciles, haciendo uso de conocimientos matemáticos.⁵

Según los criterios psicométricos especificados en el documento PISA-Internacional, cuando se ubica a un alumno(a) en el Nivel 6 de desempeño global en matemáticas (más de 668 puntos), se considera que ella o él son capaces de conceptualizar, generalizar y utilizar información basada en sus exploraciones y modelado de situaciones problemáticas y complejas. Además, pueden vincular información proveniente de diferentes fuentes y representaciones y relacionarla de manera flexible. Se considera que estos estudiantes pueden utilizar estas capaci-

³ Estos niveles los explico posteriormente en este ensayo.

⁴ De aquí en adelante me referiré solamente a los resultados en matemáticas en general y no a los específicos por área.

⁵ Un ejemplo de estas situaciones sería determinar la cantidad de líquido que contendría una jarra si se la llena hasta los $\frac{3}{5}$, sabiendo que la capacidad total de la jarra es de $\frac{5}{3}$ de litro.

dades, en conjunto con su destreza en el uso de símbolos y operaciones matemáticas formales, para desarrollar aproximaciones y estrategias al enfrentar situaciones novedosas. Se considera que también pueden formular y comunicar con precisión su quehacer matemático al enfrentar estas situaciones y argumentar la pertinencia de su quehacer en relación con la situación en cuestión.

La proporción del estudiantado que se ubica en el Nivel 6 es de interés, ya que, dentro de la racionalidad de PISA, muestra la capacidad de un sistema educativo de formar estudiantes con competencias óptimas de matematización. El promedio de los países miembros de la OCDE de alumnos ubicados en el Nivel 6 fue de 4%. Sólo Hong Kong-China (al cual el documento PISA-Internacional se refiere como “país invitado”) tuvo más de 10% de su alumnado en este nivel.

En contraste, cuando se ubica a un alumno en el Nivel 1 de desempeño global en matemáticas (menos de 421 puntos pero más de 358) se considera que ella o él sólo pueden resolver problemas que están claramente definidos, en los que toda la información está presente y los cuales involucran contextos familiares. Se considera que estos alumnos sólo pueden resolver situaciones que requieren interpretaciones matemáticas simples, utilizando procedimientos rutinarios y siguiendo instrucciones explícitas. En la prueba PISA, los alumnos que ni siquiera pueden resolver los problemas de Nivel 1 se ubican en el Nivel 0.

Según los criterios psicométricos especificados en el documento PISA-Internacional, los alumnos ubicados en los Niveles 0 y 1 tienen muy pocas posibilidades de participar exitosamente en las sociedades modernas de conocimiento. Estos alumnos estarían marginados del mercado laboral globalizado y tecnologizado. Su participación ciudadana también estaría limitada, ya que su nivel de conocimiento matemático sería insuficiente para formular juicios y opiniones relativamente elaborados, que estuvieran basados en información cuantitativa, del desempeño de las instituciones sociales (por ejemplo, la Secretaría de Educación Pública).

Desde la racionalidad de la prueba PISA, la proporción del estudiantado ubicada en los Niveles 0 y 1 es de interés, ya que refleja las limitaciones de un sistema educativo para proveer a todo su estudiantado con la educación matemática de calidad suficiente para favorecer su desarrollo humano. Los resultados de la prueba PISA 2003 muestran que, según esta racionalidad, todos los países participantes tienen problemas de equidad en la calidad de la educación matemática que proporcionan a su estudiantado. El promedio del alumnado de los países miembros de la OCDE ubicado entre los Niveles 0 y 1 es de 21.4%; sólo dos países (Corea del Sur y Finlandia) tuvieron menos de 10 por ciento.

RESULTADOS DE MÉXICO

Los resultados presentados en el documento PISA-México denotan enormes retos para el sistema educativo nacional. El puntaje promedio en matemáticas del estudiantado fue de 385, lo que, de acuerdo con los criterios psicométricos de la prueba PISA, equivale a una calificación de Nivel 1 (insuficiente) de desempeño. Este puntaje ubicó a México en el lugar 37 de los 40 países participantes; por debajo de Turquía, Uruguay y Tailandia, por encima de Indonesia, Túnez y Brasil, y en el último lugar de los países miembros de la OCDE.

Los resultados presentados en el documento PISA-México muestran al sistema educativo mexicano con una capacidad muy limitada para formar estudiantes con competencias óptimas de matimatización. Menos de 0.1% del estudiantado fue ubicado en el Nivel 6. La cifra es tan baja que incluso sugiere que la calidad de la educación privada en México⁶ deja mucho que desear, ya que si el desempeño de este subsistema hubiera sido equiparable al promedio de la OCDE (4% del alumnado en Nivel 6), la muestra nacional hubiera registrado un porcentaje mucho más alto de alumnos en el Nivel 6 (al menos 0.4 por ciento).

Más relevante es la proporción de alumnos ubicados entre los Niveles 0 y 1. Sobre la base de los criterios de la prueba PISA, los resultados sugieren que alrededor de 65.9% del estudiantado mexicano representado en la muestra no cuenta con las habilidades mínimas de matematización para insertarse en el mercado laboral globalizado y tecnologizado ni para la participación ciudadana. Sin embargo, es pertinente aclarar que esta cifra, de por sí preocupante, no refleja adecuadamente la dimensión de la deficiencia existente en la calidad de la educación básica en matemáticas de México (de acuerdo con los criterios del instrumento), documentada en PISA-México.

La prueba PISA busca medir el nivel de preparación de los jóvenes de un país al final del ciclo de educación básica, pero por la diversidad de sistemas en los países participantes, se orienta a evaluar a estudiantes de entre 15 años, 3 meses a 16 años, 2 meses de edad que estén inscritos en la escuela y no tengan un rezago de más de 2 años. En el caso de la aplicación en México de la prueba PISA 2003, más de 3/4 del estudiantado de esta edad ya había terminado el ciclo de

⁶ A pesar de que 13.3% de la muestra correspondió a escuelas privadas, el instrumento no fue diseñado para ofrecer datos representativos de esta modalidad educativa. Sin embargo, es interesante mencionar que el promedio obtenido por los alumnos de escuelas privadas en matemáticas fue de 430 puntos, lo que corresponde a un Nivel 2 de desempeño. Esto coloca al subsistema de educación privada 72 puntos por encima de la media nacional y por debajo de las medias de todos los países miembros de la OCDE, excepto Turquía.

educación básica (tercero de secundaria) en el momento del examen. Esto hace que sea razonable suponer que los resultados globales de México están positivamente sesgados, ya que no todos los alumnos que terminan la educación básica continúan inscritos en el sistema. Los resultados de la prueba PISA 2003 sólo son representativos de 58% de los jóvenes mexicanos en el rango de edad determinado. Lo que vale la pena notar es que aproximadamente 14.5% de los jóvenes que no fueron incluidos en la muestra (7% de toda la generación) sí concluyeron el ciclo de educación básica. Es razonable suponer que la gran mayoría de estos jóvenes hayan sido miembros de las comunidades económicamente más desfavorecidas del país y que hayan egresado de modalidades de educación secundaria de más bajo desempeño, que son las que típicamente dan servicio a esas comunidades.

En el documento PISA-México hay datos que permiten formular una imagen más precisa de la calidad del sistema de educación básica de acuerdo con los criterios del programa. De particular interés son los resultados de 22% del alumnado examinado que se encontraba todavía inscrito en el ciclo de educación básica (secundaria). De éste, 77.7% fue ubicado entre los Niveles 0 y 1. El desglose de estos resultados por modalidad educativa informa aún mejor sobre la situación. La modalidad que reporta mejores resultados es la de secundaria general, con 71%⁷ del estudiantado entre los Niveles 0 y 1, sigue la de secundaria técnica con 82.7%, luego la secundaria para trabajadores con 94.2% y al final la telesecundaria con 94.4 por ciento.

Los resultados de la Telesecundaria son de particular interés por ser ésta la modalidad de educación secundaria que da servicio a las poblaciones rurales y suburbanas económicamente más desfavorecidas y por ser la de más rápido crecimiento en el país. Según lo informado en PISA-México, 20.3% de la matrícula nacional de secundaria en 2003 correspondía a telesecundaria, con tres estados (Chiapas, Veracruz y Zacatecas) con más de 40%. Los resultados informados en PISA-México muestran que se está logrando verdaderamente muy poco, en términos de proveer al alumnado que asiste a la telesecundaria de una educación matemática que favorezca su desarrollo humano.

Para los educadores matemáticos, los resultados informados en el documento PISA-México muestran una imagen preocupante del estado de la educación matemática en el sistema mexicano. Por una parte, los resultados sugieren que existe

⁷ Cabe aclarar que la enorme mayoría de las escuelas secundarias privadas del país operan con esta modalidad, lo que puede explicar la diferencia de resultados respecto a la modalidad de secundaria técnica.

una capacidad sumamente limitada, tanto de escuelas públicas como privadas, para formar alumnos con competencias matemáticas óptimas. Por otra parte, los resultados sugieren que la calidad de la educación matemática que se está brindando a la gran mayoría del estudiantado no es suficiente para favorecer su participación en las dinámicas económicas y políticas que se han tratado de adoptar en el país desde hace ya varias décadas.

De acuerdo con la racionalidad de la prueba PISA y teniendo en cuenta los posibles sesgos de la muestra, es válido suponer que no más de 25% de la juventud mexicana está recibiendo –de parte del sistema nacional de educación básica– la formación matemática con la calidad mínima necesaria para poder insertarse en el mercado laboral globalizado y tecnologizado y participar en las dinámicas democráticas de sus localidades, estados y país, de una manera activa, crítica e informada.

MEDICIÓN VS. INTERVENCIÓN

Hasta este punto del ensayo, he mostrado cómo instrumentos, como la prueba PISA 2003, pueden ser de gran utilidad para dimensionar los retos que enfrenta un sistema educativo en términos de ofrecer educación matemática de calidad a todo su estudiantado. Esto lo he hecho presentando sintéticamente un panorama del estado de la calidad de la educación matemática en México, utilizando los resultados publicados en el documento PISA-México. Es importante reconocer que el potencial de este tipo de instrumentos se deriva, en gran parte, de los posicionamientos teóricos implícitos en sus diseños respecto a fenómenos educativos como el aprendizaje y la enseñanza. En este apartado explico cómo, si bien estos posicionamientos permiten la conducción de mediciones sistémicas de la calidad educativa, también pueden convertirse en importantes obstáculos para el desarrollo de estrategias de intervención que lleven efectivamente al mejoramiento sustancial de cómo se enseñan y aprenden las matemáticas en un sistema educativo.

Instrumentos como la prueba PISA 2003 se fundamentan en principios teóricos desarrollados dentro de la psicología experimental en su rama de psicometría. Danzinger (1990), en su historia crítica de la psicología experimental, explica cómo se desarrolló esta disciplina tratando en gran medida de dar respuesta a las necesidades de los administradores educativos; en particular, respecto a las necesidades derivadas del hecho de que actores, que están apartados de los salones de

clase y con poco conocimiento de lo que implica el aprendizaje y la enseñanza en áreas específicas del currículo, puedan encabezar los esfuerzos de instrumentación sistémica y evaluación de estrategias de mejoramiento pedagógico (por ejemplo, la instrumentación de cierto plan de estudios o el uso de cierto libro de texto).

Cobb (en prensa) explica cómo la psicometría conlleva algunos posicionamientos teóricos específicos frente a fenómenos educativos clave, entre los cuales está concebir al estudiantado como un solo colectivo (o “individuo colectivo”), del cual –con el uso de métodos en los que estadísticamente se agregan los resultados de alumnos individuales– se pueden hacer inferencias respecto a qué sabe, cuánto sabe y qué afecta a su aprendizaje. Estos posicionamientos implican además entender el aprendizaje, en cuanto atributo psicológico, como un fenómeno linealmente cuantificable (por ejemplo, desempeño matemático en una escala de 0 a 700 puntos), donde las diferencias entre individuos y grupos de individuos se establecen según su ubicación relativa en una escala construida (por ejemplo, en la prueba PISA 2003 se considera que los alumnos con desempeño insuficiente son los que obtienen menos de 421 puntos).

Desde los posicionamientos teóricos de la psicometría, por lo general se ve a la enseñanza como el conjunto de factores que afectan o pueden afectar el desempeño matemático cuantificable de una colectividad. Estos factores se caracterizan en general porque se pueden identificar e influir fácilmente a distancia, así como definir estadísticamente como variables independientes (Cortina, 2006); algunos ejemplos típicos son: el tamaño de los grupos, las horas de instrucción que reciben los sujetos de una población, el tipo de método de enseñanza prescrito, el tipo de preparación de los docentes, el uso de materiales cibernéticos de enseñanza, etcétera.

Cobb (en prensa) explica cómo los posicionamientos teóricos de la psicología experimental frente al aprendizaje y la enseñanza pueden ser ineficaces en la elaboración de propuestas de mejoramiento educativo, por ser posicionamientos elaborados primordialmente para atender las necesidades de los administradores y no las de los principales actores educativos del sistema: los docentes. Para este autor, los posicionamientos de la psicología experimental poco informan respecto de los retos pedagógicos que implica procurar una agenda de aprendizaje matemático en un aula, al mismo tiempo que se toman en consideración las habilidades, necesidades e intereses de un grupo específico de estudiantes. Por el contrario, estos posicionamientos teóricos dificultan prestarle atención a aspectos que son necesarios para el establecimiento de una práctica docente que lleve a lograr me-

joramientos sustantivos en el aprendizaje de grupos específicos de estudiantes (Cobb y Bowers, 1999).

La postura de Cobb (en prensa) se fundamenta en la investigación que se ha enfocado a entender los procesos de toma de decisiones docentes, en salones donde se logran cambios sustanciales en el aprendizaje matemático del alumnado (por ejemplo, Ball, 1993; Davis y Hersh, 1981; Fennema, Franke y Carpenter, 1993; Lampert, 2001). En esta investigación se le reconoce gran importancia a marcos teóricos en los que se considera el aprendizaje como fenómeno cualitativamente multidimensional (Greeno, 1991) y la enseñanza como un proceso que implica influir en aspectos complejos de la dinámica del aula. Entre estos últimos estarían la naturaleza del discurso en el aula (Cobb, 1998) y las normas de interacción (Bauersfeld, 1988); esto es, aspectos que serían difíciles de ser supervisados e influidos por actores externos al aula que no tuvieran un conocimiento relativamente profundo de lo que implica el ejercicio docente en matemáticas.

La instrumentación de pruebas como la de PISA 2003 presenta a los educadores matemáticos mexicanos un panorama doblemente problemático; por una parte, nos devela un estado lastimoso de la educación matemática en el país y, por otro, modifica el contexto institucional de modo que ahora se facilita atribuirles gran legitimidad a propuestas de intervención educativas basadas en los posicionamientos teórico-pedagógicos que caracterizan a la psicometría. Para los educadores matemáticos mexicanos, este panorama nos impone el reto de elaborar estrategias de intervención educativa que sean viables en dos sentidos. Por una parte, estas propuestas tienen que tener la capacidad de apoyar la labor docente eficaz en toda su complejidad. Las propuestas también deben tener el potencial de ser apoyadas y monitoreadas a gran escala por administradores educativos. Pero antes de aventurarnos en el tema de cómo se podría enfrentar este reto, vale la pena aclarar que el registro histórico corrobora la consideración de que los programas de mejoramiento educativo que se fundamentan en los posicionamientos de la psicología experimental obstaculizan la labor docente eficaz, lo que lleva a que fracasen por lo general.

La historia del sistema educativo de Estados Unidos de América aporta muchos ejemplos de esfuerzos de reforma pedagógica, conducidos por administradores educativos y basados en los posicionamientos teórico-pedagógicos de la psicometría, los cuales han sido poco fructíferos. Un ejemplo es el movimiento nacional de reforma que se desencadenó a partir de la publicación del estudio *A Nation at Risk* (1983; Una nación en peligro) durante el primer periodo de gobierno del presidente Ronald Reagan. Este movimiento implicó la instrumen-

tación a gran escala de políticas de mejoramiento educativo consistentes con los posicionamientos de la psicología experimental, entre las que se contó la elaboración de estándares educativos y la conducción extensiva de pruebas estandarizadas de desempeño. Entre las aspiraciones a mediano plazo de este movimiento estaba hacer que el estudiantado estadounidense estuviera en el primer lugar mundial en matemáticas y ciencia para el año 2000; algo que, si vemos los resultados de la prueba PISA 2000,⁸ quedó lejos de lograrse.⁹

Otro ejemplo es el programa educativo central del actual gobierno de Estados Unidos, conocido como *No Child Left Behind* (2001; Ningún niño rezagado). Este programa, como quizá ningún otro antes, ha buscado el mejoramiento del sistema educativo de Estados Unidos a través de la instrumentación masiva de estrategias pedagógicas que, basadas en información estadística, se cree que pueden impactar favorablemente en el desempeño del alumnado (Slavin, 2004). Los resultados de la prueba nacional más reciente (Perie, Grigg y Dion, 2005) muestran que sólo ha habido avances modestos en algunas áreas: avances que están lejos de las expectativas originales del programa (Romano, 2005).

EL RETO CONCEPTUAL

La conducción y publicación de pruebas estandarizadas como la de PISA 2003 nos presenta un gran reto a los educadores matemáticos mexicanos, tanto por las dimensiones de la problemática que nos develan como por los posicionamientos teóricos que legitiman y que pueden convertirse en obstáculos para el cumplimiento eficaz de nuestra tarea central: el mejoramiento de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el país. Este reto implica vislumbrar formas de intervención educativa que sean viables, sostenibles y eficaces; formas de intervención que quizá tengan que ser significativamente distintas de las estrategias que se han utilizado predominantemente en la búsqueda del mejoramiento educativo en nuestro país.

Tradicionalmente, en México se ha equiparado la idea de reforma pedagógica con una transformación en las disposiciones que regulan la enseñanza en el

⁸ *Knowledge and Skills for Life: First Results from the OECD Program for International Student Assessment*, PISA, 2000, 2001.

⁹ En el PISA 2000, Estados Unidos tuvo un desempeño promedio en matemáticas de 493 puntos (Nivel 3), lo que lo colocó algo por debajo de la media de la OCDE. En la prueba PISA 2003, el desempeño promedio fue de 483 puntos (Nivel 3), lo que no representó un cambio estadísticamente significativo.

sistema. Desde esta postura, se espera lograr el mejoramiento educativo mediante la modificación de aspectos del sistema cuyo carácter depende sobre todo de la autoridad educativa; por ejemplo, los planes y programas de estudio, los libros de texto, los lineamientos para la promoción docente y la estructura, forma y contenido de los cursos de capacitación magisterial. La racionalidad implícita en esta manera de entender la reforma educativa es *descendente*, en la medida en que se espera que las mejoras educativas se desencadenen como consecuencia de la puesta en práctica de disposiciones sistémicas determinadas por la autoridad educativa.

La búsqueda del mejoramiento educativo a través de la instrumentación de una reforma de racionalidad descendente es muy atractiva, ya que conlleva la expectativa de lograr cambios a gran escala en tiempos relativamente cortos. Si bien no hay evidencia contundente de que este tipo de estrategias sean inviables, el estado de la educación matemática en México justifica explorar otras opciones. La prueba PISA 2003 se realizó en México 11 años después de que se firmara el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (1992). Este acuerdo fue el principio de una reforma a gran escala –de racionalidad descendente– que ha implicado profundos cambios en el sistema de la educación básica nacional. En el caso de las matemáticas, la reforma ha implicado la elaboración de planes y programas de estudio, libros de texto y programas de formación docente que, en general, son compatibles con los principios pedagógicos de la prueba PISA. Más recientemente se han instrumentado programas innovadores de mejoramiento escolar (como el de Escuelas de Calidad) y se ha promovido el uso de recursos cibernéticos en la enseñanza (como la Enciclomedia). Los resultados de las pruebas PISA 2000 y 2003 sugieren que, en términos del aprendizaje de las matemáticas, los logros de la reforma han sido escasos.

Una alternativa para los programas de mejoramiento educativo de racionalidad descendente son los que buscan la transformación del sistema a partir de experiencias concretas de mejoramiento sustancial en pequeña escala. En estos programas, en lugar de tratar de identificar qué tipo de disposiciones normativas e insumos pueden mejorar globalmente el desempeño de un sistema educativo, lo que se busca entender primero es qué implica lograr cambios sustanciales en ámbitos reducidos (por ejemplo, un aula, un escuela o una zona escolar específica). El objetivo es generar conocimientos que puedan ser utilizados después para impulsar cambios análogos en contextos distintos y cada vez más amplios (por ejemplo, otras aulas, escuelas o zonas escolares). Este tipo de programas son de racionalidad *ascendente*, ya que se busca el mejoramiento a través de gene-

rar cambios en ámbitos específicos para después aprovecharlos en la transformación gradual de cada vez más espacios, hasta lograr cubrir todo un sistema educativo.

Una diferencia muy importante entre los programas de racionalidad descendente y los de racionalidad ascendente estriba en las demandas investigativas que generan. En el primer caso, la demanda central es establecer correlaciones entre la instrumentación sistémica de políticas educativas y el desempeño del alumnado. En el caso de los programas de racionalidad ascendente, las demandas consisten, primero, en entender la naturaleza específica de las prácticas de una comunidad educativa, de la manera como las viven sus miembros, y qué implica transformar esas prácticas. Posteriormente, se vuelve indispensable entender qué aspectos de una experiencia concreta, de transformación significativa, pueden ser replicados en otras comunidades y de qué otra manera pueden aprovecharse las experiencias iniciales en la transformación de más y más colectividades.

Cabe aclarar que los programas de mejoramiento de racionalidad ascendente no son inéditos. De hecho, prácticas educativas consistentes con esta racionalidad son frecuentes en los países que obtienen mejores resultados en pruebas como la de PISA. Un ejemplo son los ciclos iterativos de mejoramiento continuo que caracterizan en Japón a las estrategias de formación continua en matemáticas del magisterio (Stigler y Hiebert, 1999).

Los esfuerzos de investigación que informan directamente la instrumentación de reformas de racionalidad ascendente tampoco son inexistentes. Por el contrario, hay un cuerpo de literatura amplio que informa directamente sobre los procesos que involucra lograr mejoramientos sustanciales del aprendizaje matemático en aulas concretas, así como sobre cómo apoyar el aprendizaje de grupos específicos de maestros y la transformación institucional de escuelas y zonas escolares. En este cuerpo de literatura destaca la investigación realizada en el Centro Nacional para el Mejoramiento del Desempeño del Alumnado en el Aprendizaje de la Ciencia y las Matemáticas de Estados Unidos (National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science). En los ocho años de funcionamiento de este centro, sus investigadores lograron importantes avances para la comprensión de los procesos involucrados en la instrumentación de una reforma ascendente de cómo se enseñan y aprenden las matemáticas en un sistema educativo (Carpenter *et al.*, 2004).¹⁰ Estos avances tienen el potencial de informar esfuerzos de reforma ascendente en matemáticas, incluso en contextos muy distintos a aquellos en los que se llevó a cabo la investigación del

¹⁰ Este documento se puede obtener gratuitamente en: <http://www.wcer.wisc.edu/ncisla/>.

centro, como lo serían las aulas, escuelas y zonas escolares del sistema educativo mexicano.

CONCLUSIONES

La aplicación y publicación de pruebas estandarizadas de desempeño educativo en México, como la de PISA 2003, nos presenta importantes retos a los educadores matemáticos. Por una parte, estas pruebas nos revelan un estado de la educación matemática en el país que reclama intervenciones profundas. Por otra parte, la aplicación y publicación de las pruebas modifica el contexto institucional, de modo que se facilita la legitimación de posicionamientos teóricos para la intervención educativa que no favorecen el ejercicio docente eficaz. La situación que enfrentamos exige explorar nuevas vías para promocionar el mejoramiento educativo en matemáticas, lo que implica enormes esfuerzos conceptuales y de investigación. Al enfrentar los retos, es importante no perder de vista que existen experiencias en otros países y un cuerpo importante de investigaciones que pueden ser de mucha utilidad en el cumplimiento de nuestra tarea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acuerdo nacional para la modernización de la Educación Básica* (1992), decreto presidencial, México.
- Ball, D. (1993), "With an Eye on the Mathematical Horizon: Dilemmas of Teaching Elementary School Mathematics", *Elementary School Journal*, vol. 93, pp. 373-397.
- Bauersfeld, H. (1988), "Interaction, Construction, and Knowledge: Alternative Perspectives for Mathematics Education", en T. Cooney y D. Grouws (eds.), *Effective Mathematics Teaching*, Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics and Erlbaum Associates, pp. 27-46.
- Carpenter, T.P., M.L. Blanton, P. Cobb, M.L. Franke, J.J. Kaput y K. McClain (2004), *Scaling Up Innovative Practices in Mathematics and Science*, Madison, WI, National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science.
- Cobb, P. (1998), "Theorizing about Mathematical Conversations and Learning from Practice", *For the Learning of Mathematics*, vol. 18, núm. 1, pp. 46-48.

- Cobb, P. (en prensa), "Putting Philosophy to Work: Coping with Multiple Theoretical Perspectives", en F. Lester (ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Greenwich, CT, Information Age Publishing.
- Cobb, P. y J. Bowers (1999), "Cognitive and Situated Learning Perspectives in Theory and Practice", *Educational Researcher*, vol. 28, núm. 2, pp. 4-15.
- Cortina, J.L. (2006), *Instructional Design in Ratio*, tesis de doctorado, Vanderbilt University, Nashville, TN, Estados Unidos.
- Danziger, K. (1990), *Constructing the Subject: Historical Origins of Psychological Research*, Nueva York, Cambridge University Press.
- Davis, P.J. y R. Hersh (1981), *The Mathematical Experience*, Boston, Houghton Mifflin.
- Fennema, E., M.L. Franke y T.P. Carpenter (1993), "Using Children's Mathematical Knowledge in Instruction", *American Educational Research Journal*, vol. 30, pp. 555-583.
- Greeno, J.G. (1991), "Number Sense as Situated Knowing in a Conceptual Domain", *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 22, pp. 170-218.
- Knowledge and Skills for Life: First Results from the OECD Program for International Student Assessment (PISA) 2000* (2001), París, Francia, Organization for Economic Cooperation and Development.
- Lampert, M. (2001), *Teaching Problems and the Problems of Teaching*, New Haven, CT, Yale University Press.
- Learning for Tomorrow's World: First Results from PISA 2003* (2004), París, Francia, Organization for Economic Cooperation and Development.
- National Commission on Excellence in Education (1983), *A Nation at Risk: The Imperative for Educational Reform*, Washington, National Commission on Excellence in Education.
- No Child Left Behind Act of 2001* (2001), Pub. L., núms. 107-110.
- Perie, M., W. Grigg y G. Dion (2005), *The Nation's Report Card: Mathematics*, Washington, National Center for Education Statistics.
- Romano, L. (2005), "Test Scores Move Little in Math, Reading Improvement Appears Slight since no Child Left Behind", *The Washington Post*, obtenido el 20 de octubre de 2005 de <http://www.washingtonpost.com>.
- Slavin, R.E. (2004), "Educational Research Can and Must Address 'What Works' Questions", *Educational Researcher*, vol. 33, núm. 1, pp. 27-28.
- Stigler, J.W. y J. Hiebert (1999), *The Teaching Gap*, Nueva York, Free Press.
- Vidal, R. y M.A. Díaz (2004), *Resultados de las pruebas PISA 2000 y 2003 en México*, México, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.

DATOS DEL AUTOR

José Luis Cortina

Universidad Pedagógica Nacional

jose.luis.cortina@mac.com