

El campo de la evaluación

La evaluación, área problemática

Desde la década del 80, los currículos y la evaluación en matemáticas para la Educación Básica tanto a nivel internacional como nacional, han sufrido cambios sustanciales; los cambios curriculares obedecen a la intención por incorporar presupuestos fundamentales, como asumir al currículo en tanto producto de la actividad social y cultural de una comunidad y sociedad, que responde, y se ajusta, a requerimientos políticos y a criterios éticos; e introducir el carácter social y cultural del conocimiento matemático, principalmente en su dimensión educativa (Rico, Sierra, 1997).

En lo referente a los cambios en la evaluación, estos se proponen, en primera instancia, modificar la función tradicional de la evaluación de los aprendizajes de las matemáticas de comprobar el "rendimiento" de los alumnos, puesto que quizá ésta se ha convertido en uno de los instrumentos de selección de *élites intelectuales* más utilizados en la institución escolar¹.

Pero, el análisis de las interrelaciones que la determinan ha hecho necesario reconocer la complejidad de los diversos aspectos implicados. Una primera reflexión permite identificar que no es una acción esporádica o circunstancial de los profesores o de la institución escolar (Gimeno, Pérez, 1993); muy al contrario, obedece entre otros aspectos a *modelos pedagógicos implícitos o explícitos en las instituciones, a concepciones epistemológicas sobre el cono-*

1 Ello se debe en gran parte a la valoración cultural otorgada a la matemática como la disciplina científica que forma mentes racionales, lo que ha conducido a crear el imaginario de un isomorfismo entre inteligencia y matemáticas.

cimiento que se evalúa, sobre la enseñanza y sobre la naturaleza del aprendizaje. El reconocimiento a condicionamientos institucionales conduce a aceptar que la evaluación es un proceso subjetivo, que se realiza de acuerdo con las normas creadas por una comunidad y responde a hábitos exigidos por la institución escolar. Por tal razón, sus resultados no son objetivos, son procesos contruidos, afectados por marcos axiológicos institucionales y sociales. Este significado, pone en evidencia la contaminación o interferencias consustanciales a los procesos de evaluación versus el carácter de objetividad que tradicionalmente se le ha asignado, pues muestra que el establecimiento de puntos de referencia para la evaluación, es dependiente del significado que una institución asuma sobre los objetos motivo de evaluación. A esta contaminación se agrega las interferencias de tipo personal como las opiniones del profesor sobre determinados aspectos de la persona a la que evalúa, prejuicios, prevenciones y actitudes favorables o desfavorables hacia determinados aspectos de la personalidad.

De manera general puede afirmarse que casi ninguna de las relaciones descritas ha sido motivo de reflexión por parte de la comunidad educativa. Por tal razón se le concibe como una actividad exclusiva de profesores y alumnos y como un instrumento que dota de un cierto "poder objetivo" a las instituciones y los actores encargados de evaluar para actuar como jueces que deciden, desde posiciones aparentemente competentes, quién pasa una asignatura, un curso, quién se gradúa, propiciando jerarquización y selección de los alumnos en el sistema escolar y en la sociedad.

En la mayoría de las veces, este poder es ejercido desde un bagaje técnico supeditado a la selección y aplicación de escalas, desde las cuales se reduce la evaluación a la tarea de dar notas. No se descarta que en este tipo de práctica subyace la preocupación por la objetividad de la medición, pero sustentada implícitamente en una concepción positivista de la ciencia y en la psicometría.

Sin embargo, con los aportes de los avances de la investigación en educación matemática, se postula que los problemas de la evaluación de los conocimientos matemáticos debe ser planteado desde *su dimensión epistemológica* (Wheeler, 1993) puesto que el objeto de la evaluación del aprendizaje es el mismo objeto de conocimiento que la enseñanza pone en acto, por lo que revela posicionamientos epistemológicos sobre las matemáticas escolares.

Es precisamente el análisis de estas relaciones en el contexto curricular la que es objeto de estudio; en particular, el análisis de la dimensión cultural del currículo² es crucial, pues esta dimensión establece la organización de los

contenidos, respondiendo a necesidades de la sociedad, pero al mismo tiempo, por sus características, establece también un complejo sistema de restricciones y adaptaciones al saber disciplinar para convertirlo en un saber adaptado a la "enseñanza escolar". Estas restricciones, relacionan en primer lugar dos tipos de preguntas epistemológicas. Las primeras, son preguntas epistemológicas sobre las matemáticas como:

- ¿Cuál es la estructura y la naturaleza del conocimiento matemático?
- ¿Qué es y en qué consiste la actividad matemática?
- ¿Qué relación tienen los objetos matemáticos con la naturaleza?
- ¿Cuál es la validez del conocimiento matemático?

Las que a su vez determinan respuestas epistemológicas que se formulan desde la educación matemática:

- ¿Qué es saber matemáticas?
- ¿Qué es comprender matemáticas?
- ¿Cómo se aprenden?
- ¿Quién valida el aprendizaje?
- ¿Cómo validar el aprendizaje?
- ¿Cuáles criterios validan el aprendizaje? (Flores 1998)
- ¿Qué es enseñar matemáticas?
- ¿Cómo se enseñan?
- ¿Qué matemáticas enseñar? (Vergnaud, 1991)
- ¿Quién valida la enseñanza?

Particularmente, es necesario el estudio de estas relaciones en el pensamiento curricular de las matemáticas en Colombia. La justificación de esta necesidad obedece a varias razones. La primera, reconocer que el aprendizaje de las matemáticas y, sus efectos sociales, parece ser un problema endémico en y para la educación.

La segunda, que si bien es cierto, se han desarrollado durante tres décadas consecutivas, (1970, 80, 90) reformas curriculares para modificar sustancialmente la "calidad" de la educación, y en particular a la educación matemática, acompañadas de formulaciones y *normas* para modificar también sustancialmente el significado de la evaluación escolar, el problema de calidad y de evaluación siguen siendo seriamente problemáticos.

2 El currículo relaciona las siguientes dimensiones: cognitiva (objetivos de aprendizaje), cultural (contenidos), formativa (metodología) y social (evaluación) con los fines de los proyectos educativos.

La tercera razón, obedece a reconocer el impacto de los resultados de evaluaciones externas (nacionales e internacionales) al sistema educativo colombiano. En la mayoría de las veces los criterios de evaluación usados en estas pruebas (en especial, los relacionados con las pruebas nacionales) tienden a convertirse en los referentes académicos de los proyectos educativos con el afán de alcanzar niveles de calidad.

En razón a los argumentos expuestos, el estudio sobre el pensamiento curricular se realiza a través de un estudio histórico sobre las fuentes y los fines que han determinado los currículos en tres décadas (1.970, 80 y 90). En particular, se analizan las bases disciplinares que se integran en la construcción de los conocimientos matemáticos, objeto de enseñanza (contenido) y su posible coherencia con la definición de los objetos a evaluar; el acento, en esta relación es poner de manifiesto que tanto el contenido matemático como los objetos de evaluación reflejan una cierta visión de las matemáticas escolares y de la función social de la matemática.

Debido a las repercusiones de estos cambios en la práctica instruccional de las matemáticas pero teniendo en cuenta que las actuaciones de los profesores no se pueden explicar en una forma simple de causa-efecto, pues por el contrario son el resultado de relaciones complejas, con muchas fuentes de influencia, lo institucional, el contexto social en que la enseñanza de las matemáticas tiene lugar se presenta un estudio descriptivo del contenido del conocimiento profesional del profesor *en torno a la Proporción utilizado por profesores/as de la Educación Básica*.

El estudio se debe fundamentalmente a la necesidad de reconocer que la conducta cognitiva del profesor está guiada por un sistema de creencias, conocimientos y valores que le confieren sentido a dicha conducta. Éstas, integran el conocimiento profesional del profesor quien a su vez integra dos tipos de conocimiento: el conocimiento matemático y el conocimiento pedagógico. Se subraya el carácter contextualizado de este conocimiento en el sentido de que el contexto de aprendizaje o el contexto de acción determina el contenido y sus características. La selección de la Proporción como tópico específico de estudio, obedece a la experiencia investigativa de la autora en este tópico

Estudios en el campo de la evaluación en matemáticas

Para realizar la revisión del estado del arte se ha optado por los estudios teóricos y las investigaciones sobre el currículo y la evaluación en matemáticas, asociadas a las relaciones que son objeto de este trabajo; la segunda categoría refiere las investigaciones realizadas sobre: concepciones de los profesores sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en torno a la multiplicación.

Estudios teóricos sobre la evaluación en matemáticas

Entre los estudios teóricos sobre la evaluación sobresalen los realizados por Romberg (1989) y Webb (1992). Romberg señala que aún los sistemas usuales de evaluación están basados en el mismo conjunto de supuestos: visión esencialista del conocimiento matemático, teoría conductista del aprendizaje y una aproximación precaria a la enseñanza. Reconoce que la enseñanza de las matemáticas ha comenzado a cambiar, pero que aún los procedimientos de valoración están atrás, por cuanto estos requieren una visión diferente del conocimiento, del aprendizaje y de la enseñanza. Esta nueva visión exige nuevos procedimientos para organizar la enseñanza, propone la organización por dominios matemáticos y el desarrollo de ítems que reflejen el dominio, pero ello exige una investigación extensiva que permita describir los dominios. Sólo esta investigación permitirá generar procedimientos de valoración que reflejen los cambios en las concepciones de las matemáticas escolares.

Webb (1992), de otro lado, plantea la necesidad de iniciar la construcción teórica del estudio de la Evaluación en Matemáticas como un campo de estudio conectado pero diferenciado del campo general de la evaluación. Las razones y motivos de esta construcción se refieren a la necesidad de describir, explicar y predecir fenómenos propios del área. Para Webb esta justificación es necesaria por cuanto los intentos realizados por la comunidad internacional para analizar la problemática de la evaluación en matemáticas, muestra, una disparidad de planteamientos y enfoques. Un segundo argumento es el amplio rango de propósitos que cumple la evaluación en matemáticas. Un tercer argumento es la relación entre las concepciones sobre la naturaleza de las matemáticas y las aproximaciones pedagógicas de las matemáticas. De igual forma incorpora argumentos cognitivos, en tanto la investigación en cognición y aprendizaje ha centrado su atención en el conocimiento matemático.

Plantea la necesidad de establecer las relaciones con las destrezas cognitivas generales y la posibilidad de utilizar este conocimiento específico junto con destrezas cognitivas específicas del conocimiento matemático.

Con base en este aporte, en el Doctorado Didáctica de las Matemáticas (Universidad de Granada, España), se desarrolla el Proyecto de Investigación "Evaluación de Conocimientos, Procesos y Actitudes Matemáticas", como campo integrado al área de Conocimiento de la Didáctica de la Matemática. Esta línea acoge las razones y motivos fundados en el planteamiento de carácter teórico propuestos por Webb. Resalta la importancia de la evaluación en matemáticas como instrumento de análisis y reflexión para el estudio y comparación de diferentes sistemas educativos. Los resultados de estos estudios contribuyen a consolidar la autonomía del campo.

Otro de los argumentos de justificación son los cambios en las matemáticas escolares en los proyectos de reforma Curricular, específicamente los cambios de los últimos años que han conducido a especificar el tipo de contenido a evaluar, y a establecer con mayor precisión lo que se entiende por conocer matemáticas, asociadas a nuevas concepciones sobre las matemáticas escolares.

Por otra parte, investigadores como Chevillard (1986), proponen situar el estudio de la evaluación como parte del funcionamiento didáctico en la relación triádica, profesor, saber matemático, alumno. Para Chevillard, el contrato didáctico fija la exigencia de la progresión dentro del saber y legitima la posesión del saber. Por tal razón la evaluación es parte del funcionamiento en la interacción didáctica. La progresión en el saber es definida por una norma de avance, en un eje temporal y por momentos en el tiempo didáctico. La norma de avance fija el tiempo progresivo del saber; y los instantes de posesión del saber en el proceso didáctico. *De esta forma la evaluación, no se concibe como una acción periférica del proceso didáctico, pues hace parte de las reglas, las estrategias y los procedimientos de comunicación que conforman el contrato didáctico.* Los procesos de comunicación y validación de las soluciones colocan el acento en los procesos de socialización que se realizan en el proceso didáctico.

Por su parte Godino y Batanero (1994), analizan la noción de significado desde el punto de vista didáctico para estudiar las cuestiones relativas a la evaluación del conocimiento matemático. Desde una teoría pragmática del significado de los objetos matemáticos, establecen la correspondencia entre dominio personal, objetivo e institucional del conocimiento matemático.

Plantean la complejidad de los procesos de inferencia de los conocimientos subjetivos que se derivan del conjunto de prácticas observadas en la situación de evaluación. En tanto la práctica social de un objeto matemático exige asociar un campo de problemas y los significados institucionales del objeto. El análisis de las variables didácticas del campo de problemas proporciona un criterio para estructurar la población de posibles tareas de las cuales se extrae una muestra representativa, para garantizar la validez del contenido del instrumento (Godino, Batanero, 1994).

Estudios en torno al campo multiplicativo

En la literatura de investigación cognitiva se encuentran resultados en torno a: esquemas multiplicativos (Steffe, 1994); la razón y la proporción (Lamon, 1993, 1994); unidades de cantidad (Behr, Guershon et al, 1994) resolución de problemas parte-parte, parte-todo (Thompson, 1994; Singer & Resnick, 1992) y el pensamiento multiplicativo en estudiantes de grados primero a quinto de la Educación Básica (Clark, 1991). Un número amplio de investigaciones se realiza en torno al uso de las palabras "multiplicativas" y a las estrategias utilizadas por los estudiantes en la solución de problemas multiplicativos (Confrey, 1994; Smith & Confrey, 1994). Sin embargo, estas investigaciones no se inscriben en el terreno de la enseñanza y el aprendizaje escolar. Pero su aporte ha sido valioso para enfocar cambios en los modelos de organización de los conceptos relacionados con la multiplicación.

Estudios sobre las concepciones de maestros en torno al campo multiplicativo

El estudio de las concepciones de los maestros en torno al campo multiplicativo se realiza tanto en programas de formación inicial como en programas de actualización con profesores de Educación Básica Primaria. Tirosh, Graever (1981) y Fischbein (1985) al estudiar los significados que los profesores asocian a la multiplicación y a la división, encuentran que el significado de la multiplicación es asociado con exclusividad al de suma repetida y el de división al de reparto. Otro aspecto que se destaca de las conclusiones es el énfasis otorgado al aprendizaje de los algoritmos de la multiplicación y la división en detrimento del aprendizaje conceptual.

En este mismo contexto, Bonilla, et al (1999), realizan un estudio con profesores de primaria colombianos. Entre las conclusiones, se destaca también el significado de la multiplicación como suma repetida y el de la división como operación para dividir un todo en partes iguales.

Estudios sobre los proyectos curriculares desde la educación matemática

En el balance de los principales estudios curriculares realizados durante las tres últimas décadas por Rico, et al (1997), en diferentes países, se señala que estos obedecieron al interés por evitar la simplificación de *identificar currículo con contenido*. Y abandonar el legado que dejó la Reforma de las Matemáticas Modernas: valoración esencialista del conocimiento matemático, objetividad de la evaluación mediante las matemáticas y, por tanto, legitimidad de la selección social fundada en ellas. Estas reflexiones comparten la intención de estudiar cuestiones básicas, características del significado de currículo en matemáticas, en torno a:

- Tener en cuenta las finalidades de la educación matemática en relación con las finalidades del currículo, para tratar de ajustarse a las necesidades del ciudadano y de la sociedad.
- Las condiciones culturales y sociales de una comunidad o sociedad.
- Las invariantes de la clase de matemáticas, el profesor, los alumnos, el conocimiento matemático y la escuela y la diversidad de fuerzas que interactúan sobre la clase. La caracterización de estas fuerzas determina las dimensiones social, cultural, política y educativa.
- La necesidad de reflexionar sobre el currículo desde la propia aula.
- La concepción amplia de currículo de matemáticas desde una aproximación cultural.

El argumento que soporta esta nueva característica del significado del currículo es la consideración de la naturaleza de las matemáticas escolares, dependiente de los nuevos planteamientos sobre visiones diferentes de la naturaleza de las matemáticas, es decir, el paso de las filosofías absolutistas a otras de tipo social constructivista (Rico, et al).

Una parte importante, es la reflexión sobre los fines de la educación matemática; éstos, se proponen para sistematizar la respuesta a la cuestión ¿por qué se enseñan las matemáticas? De esta respuesta surgen distintos tipos de justificaciones. Para D'Ambrosio, una justificación es situar a la enseñanza en el ideal de una educación masiva, por consiguiente, los beneficios de esta enseñanza deben extenderse a todos los estratos de la sociedad; también debe dar prioridad a los fines generales de la educación, es decir, al afianzamiento de los valores democráticos. De igual manera, cumple funciones sociales por lo que esta enseñanza debe formar para la sociedad del futuro, es decir, preparar a los ciudadanos para la aplicación y uso de la tecnología. Este mismo argumento lo comparte Romberg, en tanto que las matemáticas satisfa-

cen necesidades funcionales tanto para alumnos como para la sociedad por lo que hacen parte de la formación de ciudadanos productivos.

Por su parte Rico, et al, identifican en cuatro categorías las finalidades: culturales, sociales, de desarrollo o aprendizaje y políticas. La dimensión cultural hace referencia al carácter histórico y contingente del conocimiento matemático ligado a un contexto social e histórico. La dimensión social se argumenta con razones como:

las representaciones matemáticas son construcciones sociales. La construcción social ubica el conocimiento, la cognición y las representaciones en los campos sociales de su producción, distribución y utilización. El conocimiento científico es constitutivamente social debido a que la ciencia está socialmente orientada y los objetivos de la ciencia están sostenidos socialmente (Restivo). El conocimiento matemático, como todas las formas de conocimiento, representa las experiencias materiales de personas que interactúan en entornos particulares, culturas y períodos históricos (Rico, et al, 1997, pp. 332).

La dimensión política hace referencia a la difusión de valores democráticos y de integración social, al ejercicio de la crítica y el esfuerzo por la acción comunicativa, pero también destaca la importancia de considerar diferentes perspectivas sobre el conocimiento matemático en particular para restablecer la relación entre matemática pura y matemática aplicada. Para organizar y sistematizar el significado de currículo, Rico (1997) propone responder las siguientes cuestiones:

- ¿Qué es, en qué consiste el conocimiento?
- ¿Qué es el aprendizaje?
- ¿Qué es la enseñanza?
- ¿Qué es, en qué consiste el conocimiento útil? (Rico, 1997, pp. 381)

Estas reflexiones presentan las bases teóricas para construir las dimensiones y componentes de la noción de currículo en matemáticas. Pero también buscan dar respuesta a la tensión entre organización teórica e implementación práctica necesaria para el diseño y desarrollo del currículo. La construcción de estas bases es indispensable para superar la implementación de organizaciones curriculares de carácter tecnológico, desde el cual sólo se proporciona a los profesores, breves reglas de actuación sin conexión y coordinación teórica. Las bases teóricas, buscan entonces aportar a la actividad profesional del profesor de matemáticas, por cuanto sin lugar a dudas, es el agente principal de la puesta en práctica del currículo; ahora, el campo de su actuación

como educador en matemáticas le exige dominar, además de los conocimientos de la matemática, otros campos disciplinares, (teorías de aprendizaje, la lingüística, la antropología) con conceptos funcionales que orienten la delimitación de los problemas escolares, su tratamiento y búsqueda de soluciones.

En síntesis, lo que se pretende es construir un campo teórico sólido en torno a la teoría del currículo en educación matemática, que sirva de soporte fundamental para la profesión y el desempeño del profesor de matemáticas.