

## UNA APROXIMACIÓN COMPRENSIVA A LA EVALUACIÓN EN MATEMÁTICA

Andrés Moya Romero

Instituto Pedagógico de Miranda. Universidad Pedagógica Libertador. Venezuela  
[moyaromer@yahoo.com](mailto:moyaromer@yahoo.com)

Campo de Investigación: Evaluación en Matemática; Nivel educativo: Superior

### Resumen

Se plantea la necesidad de generar una teoría diferenciada de la evaluación en matemática ya que existen elementos propios que hacen necesario considerar la evaluación en matemática como un campo autónomo, conectado pero diferenciado del campo general de la evaluación. Dentro del marco de la Educación Superior se plantean las siguientes interrogantes: cómo contribuye la evaluación al aprendizaje matemático de los estudiantes, cómo está relacionada la evaluación con los modelos epistemológicos que subyacen a la enseñanza de la matemática y cómo se dan los modelos docentes que se desarrollan en el aula de clase. Se hacen algunas reflexiones para la comprensión de algunos de los modelos que existen hoy para la evaluación de la matemática y se aportan algunos elementos iniciales para la elaboración de un modelo alternativo, de evaluación en matemática, en la educación superior.

**A manera de Introducción.** La evaluación, y en particular la evaluación de los aprendizajes, está en la obligación de responder a una concepción de procesos de enseñanza y de aprendizaje que deben darse de una forma cohesionada e interactiva, donde se concibe el aprendizaje como un proceso constructivo (Giménez, 1997). En los profundos cambios de los diseños curriculares, la práctica evaluativa no puede ir separada de la práctica pedagógica, lo que en el área de Educación Matemática también conduce a una reconceptualización de lo que significa evaluar. La evaluación en matemática se considera como un elemento permanente y fundamental del sistema educativo en todos sus niveles. Sin embargo, no es hasta fechas relativamente recientes que se comienza a considerar la evaluación en Matemática como un campo de estudio diferenciado, en el sentido de que existen elementos propios y relevantes que hacen necesario considerarla como un campo autónomo, conectado con la evaluación en general pero con características intrínsecas al quehacer de la educación matemática. Webb (1992) ha planteado la situación con base en las siguientes interrogantes: a) ¿Es necesaria una teoría diferenciada de la evaluación en matemática? y b) ¿Difiere tanto de la evaluación en otras áreas hasta el punto de que tenga sentido una teoría diferenciada de la evaluación en matemática? Estaríamos entonces ante dos preguntas que consideramos trascendentales para el análisis que se pueda realizar de la evaluación en matemática.

La Educación Matemática, como un campo de investigación relativamente reciente, ha estado particularmente interesada en estudiar diferenciadamente la evaluación en matemática (Webb, 1992; Niss, 1993; Romberg, 1995; Rico y otros, 1997). Las conexiones con el campo general de la evaluación son, necesariamente, múltiples y diversas, pero también están presentes una serie de consideraciones que avalan la necesidad de contemplar la evaluación en matemática como un área temática propia sobre la que deben converger

una serie de aspectos teóricos y prácticos que conduzcan a su consolidación como campo de estudio diferenciado.

Siguiendo con pautas similares, la reformulación curricular que la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) llevó a cabo durante el año 1996, señala una manera distinta de lo que deberá ser la evaluación, donde el enfoque cualitativo cobra una importancia capital. En el Documento Base del Diseño Curricular de la UPEL (1999), se manejan dimensiones éticas y sociales, afirmándose que uno de los propósitos de la Universidad es orientar su acción hacia la formación de profesionales de la docencia con la siguiente característica: “Conscientes de las implicaciones éticas del proceso educacional, que permitan el desarrollo de estrategias de trabajo y modalidades de evaluación pertinentes a la situación educativa en el aula y fuera de ella”. Varios factores han sido parte de las investigaciones realizadas en el lapso de los últimos diez años, donde ha habido un creciente interés por la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en el nivel de educación superior. Uno de esos factores se refiere a que la concepción, implícita o explícita, que tenga el docente acerca de cómo enseñar y aprender matemática va a influenciar, en una cierta medida, la manera de evaluar. Por otra parte, las concepciones previas de los estudiantes acerca de lo que es la matemática tiene incidencia acerca de sus percepciones sobre la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la misma (Berry y Nyman, 2002). Crawford et al (1998) reportan el hallazgo de que los estudiantes entran a la universidad con diferentes concepciones acerca de lo qué es la matemática y la aproximación a su aprendizaje.

**Comprendiendo la Complejidad.** En aras de la comprensión de la complejidad de la evaluación, es necesario señalar que ésta no es una acción esporádica o circunstancial de los docentes o de la institución escolar; muy al contrario, obedece, entre otros aspectos, a modelos pedagógicos implícitos o explícitos en las instituciones, a concepciones epistemológicas sobre el conocimiento que se evalúa, sobre la enseñanza y la naturaleza del aprendizaje. El reconocimiento a condicionamientos institucionales conduce a aceptar que la evaluación es un proceso que tiene características subjetivas, que se lleva a cabo de acuerdo con las normas creadas por una comunidad y responde a hábitos exigidos por la institución escolar. Por tal razón, son procesos construidos y afectados por marcos axiológicos, institucionales y sociales. Este significado, comienza a poner en evidencia interferencias inherentes a los procesos de evaluación versus el carácter de objetividad que tradicionalmente se le ha asignado, puesto que nos dice que el establecimiento de puntos de referencia o indicadores para la evaluación, pasa a ser dependiente del significado que una institución asuma sobre los objetivos motivo de evaluación. A estas “interferencias” se agregan las de tipo personal como las opiniones del docente sobre determinados aspectos de la persona que evalúa, prejuicios y actitudes favorables o desfavorables hacia determinados aspectos de la personalidad del evaluado. Estas situaciones pueden conducir a la evaluación como una práctica de poder, que significaría preguntarse acerca de en qué lugar se origina el poder de evaluar, quién lo distribuye, cómo se consume y cuáles son los factores que determinan ese consumo. Una segunda reflexión, con base en los aportes de la investigación en educación matemática, conduce a que los problemas de la evaluación de los conocimientos matemáticos deben ser planteados desde una dimensión epistemológica, 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 la matemática y, en particular, la matemática que podríamos denominar escolar. Ello conduce

a que esas posiciones epistemológicas, implícitas o explícitas, deben ser desentrañadas y analizar de que manera podrían influenciar en la evaluación en matemática.

**Epistemología y Evaluación de la Matemática.** Según Ernest (1994), las diferentes escuelas que han caracterizado la naturaleza del conocimiento matemático a lo largo de las diferentes épocas se pueden constituir en dos grandes grupos que están en correspondencia con las concepciones que ellas tienen sobre la Matemática: la prescriptiva o normativa, y la descriptiva o naturalista. En la concepción prescriptiva de la Matemática, se considera a la tradición absolutista, representadas por el formalismo y el logicismo, junto al platonismo como corriente filosófica fundamental. En la concepción descriptiva o naturalista de la matemática, se incorpora un aspecto novedoso e importante del conocimiento matemático que no es considerado por la concepción prescriptiva, como es la práctica matemática y sus aspectos sociales. Por tanto, dota de subjetividad a los objetos matemáticos y sus relaciones. Surgen de esta manera corrientes como el cuasi-empirismo de Lakatos y el constructivismo social. El cuasi-empirismo (Lakatos, 1978, 1981) incorpora la dimensión histórica de la Matemática, a partir de la cual se puede mostrar por qué se desarrollaron los conceptos y resultados particulares de la Matemática, considerando como base los problemas concretos así como las dificultades históricas para su resolución. Por su parte el constructivismo social, se nutre de una concepción naturalista ya que sitúa el análisis de la naturaleza del conocimiento humano no en los sistemas formales, sino en la propia actividad humana (Wilder, 1981). Desde la visión del constructivismo social, el desarrollo del nuevo conocimiento matemático y la comprensión subjetiva de la matemática provienen del diálogo y las negociaciones interpersonales. Vendría a constituir esta postura una visión relativista de la racionalidad matemática como contraste a una visión absolutista. La incorporación de posiciones relativistas a los diseños curriculares ha traído como consecuencia una concepción de la evaluación del aprendizaje de los alumnos como una instancia orientadora y formativa antes que sumativa y sancionadora. Es así que según Socas y Camacho (2003), en correspondencia con esta posición, afirman: “La evaluación debe tener en cuenta no sólo el dominio de definiciones y conceptos, sino que debe contemplar competencias más generales, incluyendo la actitud hacia la propia Matemática”.

**Modelos Epistemológicos y Modelos Docentes.** Siguiendo a Gascón (2001), consideramos que es necesario poner de manifiesto cómo el modelo epistemológico, implícito pero dominante en la clase y, por ende, en la institución escolar, puede influir sobre las características del modelo docente, es decir sobre la manera sistemática y compartida de organizar y gestionar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en dicha institución. Lakatos (1978) distingue dos grandes grupos de teorías epistemológicas generales, o patrones de la organización matemática considerada como un todo, que han existido a lo largo de la historia de la matemática, como son: teorías euclídeas y teorías cuasi-empíricas. Gascón adiciona un tercer grupo de teorías epistemológicas, las cuales son las teorías constructivistas. De manera muy sucinta, el programa conformado por las teorías euclídeas propone que todo conocimiento matemático puede deducirse de un conjunto finito de proposiciones trivialmente verdaderas, llamadas axiomas, que constan de términos perfectamente conocidos, denominados términos primitivos. Sin duda que las teorías euclídeas del saber matemático han tenido una larga vida y muestra de ello es su revitalización en el siglo XX con el logicismo de Russel, el formalismo de Hilbert y el intuicionismo de Brouwer. Lo que ha tenido en común esa larga historia es el predominio fundamental del carácter axiomático-deductivo de la matemática. Gascón (2001) propone que esta posición epistemológica puede dar origen a dos tipos de

modelos docentes, que denomina como “modelos docentes clásicos”, como son el teoricismo y el tecnicismo.

Por otra parte, surge una epistemología cuasi-empírica que plantea y pretende resolver un problema más amplio y de naturaleza no estrictamente lógica: el problema del desarrollo del conocimiento matemático. Tal como habíamos presentado en el apartado anterior, para Lakatos (1978), la matemática se desarrolla siguiendo el patrón de las conjeturas, pruebas y refutaciones. La consecuencia de los modelos cuasi-empíricos sobre los modelos docentes imperantes es que provoca una tendencia a identificar el saber matemático con la actividad matemática exploratoria. Esos modelos docentes serían, según Gascón (2001): el modernismo y el procedimentalismo.

El tercer grupo de teorías epistemológicas que Gascón (op.cit) adiciona es el de las teorías constructivistas. Para este autor la tesis central de la epistemología constructivista podría formularse de la manera siguiente: “para abordar el problema epistemológico es imprescindible utilizar como base empírica, al lado de los hechos que proporciona la historia de la ciencia, los que proporciona el estudio del desarrollo psicogenético”. A partir de la epistemología constructivista se podrían caracterizar modelos docentes constructivistas, los cuales interpretan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática con posibilitar que los estudiantes “construyan” los conocimientos matemáticos. Para Gascón (op.cit.), existirían dos vertientes de esos modelos: el constructivismo psicológico y el constructivismo matemático. Estos modelos docentes que se corresponden con una epistemología constructivista permitirían, en nuestra opinión, avanzar en la constitución de un modelo constructivo de la evaluación en matemática, pero habría que considerar cómo incorporar el papel del desarrollo de las técnicas matemáticas en la propia actividad matemática, el cual es un aspecto al cual se le da un papel secundario en estos modelos.

**Creencias y Actitudes.** En diversos diseños curriculares, de diferentes niveles educativos, podemos determinar la presencia de concepciones de cómo enseñar matemática, de concebir cómo se aprende matemática y de cómo se debe evaluar, dando la posibilidad de indagar acerca de los modelos epistemológicos y docentes que, teóricamente, sustentan a tales diseños. Pero la distancia entre la teoría y la práctica, entre el currículo propuesto y el currículo implementado, sigue siendo bastante grande. En la propuesta hecha para el Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias (TIMSS, 1994) se considera que existe un currículo intencional o previsto, que corresponde al que oficialmente se fija en la normativa educativa; el currículo impartido o práctico, que es aquel que los profesores enseñan a los alumnos al desarrollar en el aula el currículo intencional y, finalmente, el currículo alcanzado o efectivo, que es lo que aprenden realmente los alumnos. Ante los cambios propuestos en los diseños curriculares sería importante indagar hasta qué punto los docentes de matemática comparten la posición epistemológica, implícita o explícitamente, de un conocimiento matemático como proceso, es decir, como un conocimiento que debe ser construido desde una perspectiva histórica, contextualizado y que tiene un contexto social y cultural. Indagar en qué medida una serie de creencias y actitudes, determinadas por esas posiciones epistemológicas han marcado esa distancia entre un currículo propuesto y un currículo alcanzado, produciendo efectos sobre las prácticas evaluativas.

**Modelos de Evaluación de los Aprendizajes.** La comprensión de los modelos existentes para la evaluación de la matemática requiere tener en cuenta sus funciones y sus diversos componentes. Giménez (1997) considera que los modelos de evaluación de los

aprendizajes tienen en cuenta tres elementos fundamentales. A saber: La materia y cómo se interpreta, el sujeto y sus características y las condiciones del entorno (condiciones ecológicas). En función de ello se consideran tres tipos fundamentales de variables en la evaluación: *curriculares, psicológicas y ambientales*. Los tres tipos de variables enunciadas se pueden asociar a modelos distintos según que se enfatizen unas sobre las otras, pero no suele ser común que un cierto modelo se centre, exclusivamente, en alguna de ellas.

Van den Heuvel-Panhuizen (2003), plantea un modelo didáctico de la evaluación donde se parte del concepto de la matemática como una actividad humana, acorde con una concepción naturalista y relativista donde se privilegia la interacción y práctica social. Se habla de una “evaluación didáctica” ó “evaluación instruccionalmente integrada”, donde la evaluación es entendida como una instancia para promover los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, y estaría estrechamente ligada a las prácticas educativas cotidianas de los docentes. Por tanto, la concepción que tenga el docente acerca de cómo la matemática es aprendida y cómo la matemática debe ser enseñada, tiene que estar en correspondencia acerca de cómo la matemática debe ser evaluada. Linchevski y Kutscher (1999), presentan el modelo de evaluación TAP (**T**ogether and **A**part) que trata de promover el concepto de equidad, entendido como la conformación de una comunidad, de un medio ambiente de aprendizaje, donde a partir de una interacción social se produzca un conocimiento matemático compartido, lo que permite que todos los miembros de esa comunidad puedan expresar sus diversos puntos de vista. El reconocimiento de esa diversidad no obsta para que se plantee la construcción, por parte del estudiante, de un “conocimiento matemático indispensable. Giménez (1997), presenta un modelo donde se considera la evaluación como un proceso crítico de reflexión-acción (que forma parte del propio proceso de enseñanza y aprendizaje) en el cual se registran y analizan los cambios que se producen en, lo que dicho autor denomina, el “modelo matemático del estudiante y del profesor”, por la acción del aprendizaje. Ese “modelo matemático del estudiante” sería el conjunto de variables que reconocen las bases del conocimiento del estudiante en su trabajo cotidiano que debe ser evaluado y lo definen en cuanto su adquisición, comprensión y posición general frente al contenido y su desarrollo en el aula. Se consideran una serie de variables que serían fundamentales para identificar ese conocimiento matemático del estudiante. Ellas serían: pensamiento matemático, capacidades matemáticas, habilidades y destrezas matemáticas, análisis de contenido y modelo cognitivo matemático, razonamiento matemático e integración en el aula de matemática. La importancia del abordaje de este modelo es que trata de superar lo que algunos autores denominan una visión esencialista del conocimiento matemático, que ha devenido en una aproximación precaria a los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Se haría necesario desarrollar una nueva visión del conocimiento matemático que conduzca, en consecuencia, a nuevos procedimientos de valoración que permitan reflejar los cambios en las concepciones epistemológicas y metodológicas de abordar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

**A manera de conclusión.** Se ha presentado el acto complejo que representa la evaluación ya que está signada, entre otros aspectos, por modelos pedagógicos implícitos o explícitos en las instituciones y por concepciones epistemológicas. Por tanto, son procesos contruidos y afectados por marcos axiológicos, institucionales y sociales. Tal como se ha presentado en esta revisión bibliográfica existe, por una parte, una concepción prescriptiva de la matemática en donde lo que predomina es lo estrictamente formal donde el conocimiento matemático es absolutamente fijo y objetivo. Por otro lado, se tiene a la

concepción descriptiva o naturalista de la matemática, donde se incorpora un aspecto novedoso e importante del conocimiento matemático como es la práctica matemática y sus aspectos sociales, dotando de subjetividad a los objetos matemáticos y sus relaciones. En el análisis documental se reportó que esas posiciones epistemológicas pueden dar origen a diversos tipos de modelos docentes, que tienen consecuencias en la manera de identificar el saber matemático. La adopción de alguna de esas posiciones dentro de los diseños curriculares tiene consecuencias sobre la concepción de la evaluación del aprendizaje de los alumnos, aunque no hay un modelo de implicación directo que pueda llevar a afirmar, de manera absoluta, que la opción por una cierta posición se vea reflejada, de manera directa, en la evaluación que se hace en el aula. En el aula de matemática se encuentran, al menos, tres actores fundamentales: el docente, los estudiantes y el conocimiento matemático. Por tanto, cualquier modelo de evaluación en matemática tiene que tratar desentrañar la complejidad de esa interrelación y, en consecuencia, presentar una propuesta de cómo abordar esa complejidad.

#### REFERENCIAS

- Berry, J. y Nyman, M. (2002). Small-group assessment methods in mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 33(5), 641-649.
- Crawford, K., Gordon, S., Nicholas, J. y Prosser, M. (1998). *Studies Higher Education*, 23, 87.
- Ernest, P. (1994). *The philosophy of mathematics and the didactics of mathematics*. En R. Biehler et al. (Eds.). *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 335-349). Dordrecht: Kluwer.
- Gascón, J. (2001). *Incidencia del Modelo Epistemológico de las Matemáticas sobre las Prácticas Docentes*. (Documento en Línea). Disponible: <http://www.clame.org.mx> (Consulta: 2004, Junio 23).
- Giménez, J. (1997). *Evaluación en Matemáticas. Una Integración de Perspectivas*. Madrid: Síntesis.
- Lakatos, I. (1978). *Pruebas y refutaciones. La lógica del descubrimiento matemático*. Madrid: Alianza Universidad.
- Lakatos, I. (1981). *Matemáticas, ciencia y epistemología*. Madrid: Alianza.
- Linchevski, L. y Kutscher, M. (1999). *Assessment in support of equity*. (Documento en línea). Disponible: <http://academic.sun.ac.za/mathed/MALATI/Assess99.htm> (Consulta: 2005, abril).
- Niss, M. (1993). *Investigations into Assessment in Mathematics Education. An ICMI Study*. Dordrecht: Kluwer.

Rico, L., Castro, E., Castro, E., Fernández, F. y Segovia, I. (1997). Cuestiones abiertas sobre evaluación en matemáticas. *Uno*, 4(11), 7-23.

Romberg, T. (1995). *Reform in School Mathematics and Authentic Assessment*. Nueva York: Suny Press.

Socas, M. y Camacho, M. (2003). Conocimiento Matemático y Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria. Algunas Reflexiones. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 151-171.

TIMSS (1994). *Trends in International Mathematics and Science Study*. (Documento en línea). Disponible: <http://www.timss.org/> (Consulta: Julio, 2004).

UPEL. (1999). *Diseño Curricular. Documento Base*. Caracas: Autor.

Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). Towards a Didactic Model for Assessment Design in Mathematics Education. En A.J.Bishop, M.A.Clements, C.Keitel, J.Kilpatrick y F.K.S.Leung (Eds.). *Second International Handbook of Mathematics Education* (pp. 689-716). Dordrecht: Kluwer.

Webb, N. (1992). Assessment of Students Knowledge of Mathematics: Steps Toward a Theory. En Grouws, D. (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.

Wilder, R. (1981). *Mathematics as a cultural system*. Oxford: Pergamon Press.