

# Algunos referentes para el proceso de evaluación en el aula de matemáticas

Francisco Camelo  
Gabriel Mancera  
Julio Romero

Profesores Universidad Pedagógica Nacional  
Grupo Evaluación de las matemáticas  
fcamelo1@yahoo.com  
gmancera@yahoo.com  
juliohernandorr@yahoo.com

## Resumen

Como un primer momento del presente taller se plantean las características esenciales de un modelo de evaluación (según la propuesta planteada por la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (2001)), las cuales servirán como categorías de estudio de diversas etapas de evolución de la evaluación educativa, con esto se pretende describir el avance de la evaluación y de paso mostrar la importancia de la misma en la evolución de la educación. En segundo lugar, se planteará la relación que existe entre la evaluación y el currículo, para ello nos ubicaremos históricamente en las últimas cuatro décadas y sus respectivas propuestas curriculares en el área de Matemáticas; como medio para alcanzar este propósito se empleará el estudio que consistió en relacionar lo que se plantea en un libro de texto y la propuesta curricular vigente al momento de la publicación de la obra. La tercera parte del taller consistirá en una muestra de las prácticas de evaluación que se presentan en un aula de Matemáticas.

Con lo anterior como materia prima para la reflexión, se propone el estudio de los campos conceptuales como un modelo que posibilita tanto la evaluación/valoración de los estudiantes como la organización del proceso didáctico en el desarrollo de competencias complejas.

**Palabras clave:** Evaluación del aprendizaje de las Matemáticas, campo conceptual multiplicativo, modelo de evaluación.

## Introducción

Este taller es planteado por el grupo de investigación de Evaluación de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional el cual es integrado por cuatro profesores y dos monitores de investigación. En él se podrán en juego algunas de las ideas expuestas en la asignatura, *Evaluación de las Matemáticas* bajo un programa de formación que persiguió como propósito principal que los estudiantes analizaran y comprendieran la evaluación de las matemáticas como otro de los aspectos de los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje de las matemáticas en contextos escolares.

## Referentes Teóricos

En relación con la primera parte del taller, se compartirán las ideas de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (2001) acerca de que la evaluación, independientemente de su propósito, se apoya en tres modelos a saber: de aprendizaje, de medición y de interpretación. El primero tiene en cuenta cómo los estudiantes representan su saber y desarrollan su competencia en el área de estudio; por su parte el segundo, busca establecer las características de las tareas o situaciones que permiten observar el desempeño de los estudiantes; finalmente el tercero busca reflexionar acerca de las especificidades que debe tener un modelo que permita hacer inferencias a partir de la evidencia del desempeño que se ha obtenido.

En cuanto a la relación entre currículo y evaluación se tomarán los aportes de García (2003); para quien *el problema del currículo y la evaluación, en matemáticas, depende de la dimensión epistemológica sobre las matemáticas escolares* (García, 2003), lo que nos lleva a buscar la relación entre estos dos procesos educativos en un espacio en donde de alguna manera se explicita la idea que sobre las Matemáticas escolares se tiene; para ello se tendrán en cuenta algunos libros de texto de educación básica y media

Para determinar las características de las prácticas de evaluación en el aula de clase de Matemáticas de harán referencias a los trabajos realizados por el grupo de investigación en Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional. Para ello el fundamento reside en la evaluación en Matemáticas como campo de investigación, la cual se realiza en torno a dominios o componentes específicos de las Matemáticas y que se integra con: la instrucción, las organizaciones didácticas, los contenidos y procesos de la evaluación, las prácticas de enseñanza y el conocimiento del profesor. En esta intención de caracterizar las prácticas de evaluación de los docentes es indispensable identificar: los instrumentos, los criterios, las técnicas, las tareas y los propósitos de evaluación que el docente privilegia en su quehacer educativo.

Finalmente, se propone estudiar al campo conceptual multiplicativo como una herramienta de valoración del desarrollo de competencias multiplicativas relacionadas a

una clase de situaciones y que, al mismo tiempo, sirva como referente para organizar y diseñar situaciones de aprendizaje y de enseñanza de la estructura multiplicativa.

Para ello nos fundamentamos en que la valoración (“assessment”) y la evaluación de las Matemáticas vienen desempeñando, desde hace poco tiempo, una función de importancia creciente en la Educación Matemática, puesto que debe ampliar sus funciones y combinar métodos alternativos (herramientas y técnicas de valoración). La ampliación de las funciones de la evaluación reside en integrar la valoración al aprendizaje y a la enseñanza de las Matemáticas, es decir, no seguir siendo una actividad separada de estos procesos y realizada exclusivamente con pruebas escritas preparadas específicamente con esa intención. Para tomar este camino es necesario que los profesores cuenten con referentes teóricos desde los cuales puedan, por un lado, organizar y secuenciar actividades de enseñanza y aprendizaje y, por otro, interpretar y valorar permanentemente, con criterios válidos y confiables, las actuaciones de los estudiantes.

De esta manera, el campo conceptual resultan ser una herramienta metodológica en tanto integra dos partes esenciales: una teórica y otra empírica. Por un lado, el desarrollo de la parte teórica se configura a través de un análisis de los conceptos, procedimientos y conexiones lógicas en relación con el conjunto de situaciones y problemas relacionados con el campo. Con la construcción teórica se configura un modelo de actuación formal, el cual permite disponer de criterios para conocer, distinguir entre sí y categorizar las tareas de un campo conceptual.

Por otro lado, la parte empírica corresponde al análisis de las realizaciones observables de los estudiantes en la solución de las situaciones y problemas, en los que se presta atención tanto a los procedimientos empleados, como a los aciertos alcanzados y errores cometidos.

A partir del marco anterior y una vez conocidas y clasificadas las tareas, se podrá contrastar:

- El grado de dificultad de las tareas y
- Elaborar instrumentos completos para el diagnóstico tanto de la valoración de los conocimientos como de las competencias propias del campo conceptual.

Por otra parte, con la información e instrumentos anteriores, se puede:

- Conocer la situación real y disponibilidad de las competencias correspondientes en un estudiante o grupo de estudiantes;
- Analizar los distintos elementos del currículo bajo esta nueva óptica;

- Realizar las modificaciones pertinentes y de manera oportuna, para establecer una posible secuenciación de actividades en el proceso didáctico, lo que posibilitará el desarrollo de competencias cada vez más complejas en los estudiantes; e
- Integrar en el estudio las dificultades y las variables que afectan el desempeño del razonamiento y que son importantes para el futuro del desarrollo de unidades didácticas.

## Aspectos metodológicos

El taller se propone desarrollar una propuesta que muestre a la evaluación como una herramienta que permite hacer visible las estrategias informales que los estudiantes usan para la solución de problemas. Para el cumplimiento de tal propósito se desarrollarán 3 partes, las cuales buscan: i) reflexionar sobre las características a tener en cuenta en un modelo de evaluación, ii) analizar las propuestas curriculares en Colombia durante los últimos 40 años, a la luz de los modelos desarrollados en el apartado anterior y de los textos que desarrollaron dichas propuestas, y iii) construir categorías de análisis: referente para interpretar distintas soluciones de los estudiantes a las situaciones planteadas.

En los tres primeros momentos, se emplearán algunos documentos escritos a manera de apoyo al trabajo en grupo que efectuarán los asistentes al taller, con el fin de alcanzar los propósitos que se plantean la introducción de este documento

En relación con la construcción de las categorías de análisis para interpretar las soluciones de los estudiantes, éstas se construyen a partir de un modelo conceptual que describe el procedimiento formal que es común a una clase de situaciones, el cual permite construir criterios de evaluación para asociarlos a las distintas soluciones dadas por los estudiantes. Es decir, a partir de este procedimiento formal se definen las variables para analizar las propuestas de los estudiantes, las que se transforman en criterios de evaluación. Veamos un ejemplo:

### Situación 1

*Un equipo de basketball ganó 48 de sus primeros 80 juegos ¿cuántos juegos deben ganar en los siguientes 50 juegos para mantener la razón de ganar o perder?*

Para interpretar las soluciones de los estudiantes completamos, a partir de la situación, la siguiente tabla. En la primera columna se enuncian los conceptos presentes en la situación y que son necesarios para llegar a la solución del problema, por su parte la segunda columna, busca señalar las relaciones matemáticas presentes, con base en ello se describen los criterios de evaluación que consideramos relevantes para interpretar las soluciones; finalmente, en la última columna, se listarán las soluciones para contrastarlas con los

critérios, lo que posibilita dar una valoración de los estudiantes en términos de su competencia matemática, entendida esta en términos de Vergnaud

- a) Es más competente el que sabe tratar las situaciones y resolver los problemas, que aquellos que no los saben tratar.
- b) Es más competente el que los resuelve de una manera más económica, más fiable, más rápida, más general, o conceptualmente más elaborada.
- c) Es más competente el que dispone de una variedad de medios alternativos para resolver los problemas de una misma categoría, y puede escoger el método mejor adaptado en función de los valores que toman ciertos parámetros de la situación. (Vergnaud 2001, citado por García et al., 2005)

Así pues, la tabla para la siguiente solución, propuestas por un estudiante, quedaría como se muestra a continuación

Estudiante: El número que deben ganar es aproximadamente 28

Profesor: Cuando la profesora pregunta ¿por qué?

Estudiante: Porque el total de juegos es 130 [suma 80+50], ganaron 48 de 80 entonces deben ganar aproximadamente 28 de los siguientes 50 juegos para mantener la razón

<i>Conceptos</i>	<i>Relaciones presentes</i>	<i>Criterios de evaluación</i>	<i>Soluciones</i>
<i>Razones equivalentes Razón</i>	<i>Se presenta una razón entre cantidades, el estudiante debe encontrar una razón equivalente.</i>	<i>Comparación entre razones y predicción de razones Razonamiento proporcional. Justifica la soluciones escalares</i>	<i>Representaciones que identifica las relaciones entre datos: <math>M_1 \quad M_2 \quad M_1 \quad M_2</math> <math>a \quad b \quad c \quad d</math> La situación lleva al estudiante a utilizar una comparación numérica multiplicativa, <math>a/b</math> es igual <math>a+c/d</math>, no visual, basada en la noción de razón Establece una regla tres no trivial.</i>

Por otra parte y como se ha evidenciado, la construcción de un proceso de evaluación del aprendizaje en la clase de matemáticas, requiere de establecer una coherencia con la propuesta de aprendizaje desde la cual se establece un dominio progresivo de competencias cada vez más complejas. Tal construcción, por su parte, integra un análisis de los conceptos y procedimientos matemáticos con sus conexiones lógicas en relación con un conjunto de

situaciones y problemas relacionados desde los cuales se establecen niveles cognitivos de progresión.

En la actualidad, la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas comparten, de un lado, que el aprendizaje de los conceptos matemáticos no puede reducirse a su definición y se sucede en largos periodos de tiempo. De otro lado, también se reconoce que el aprendizaje de los conceptos y procedimientos matemáticos requiere de una gran variedad de situaciones por lo que el profesor requiere revisar, analizar y construir una variedad relativamente grande de situaciones asociada a los conceptos y procedimientos. Son estos principios los que orientan la construcción de propuestas de aprendizaje y desde los cual es posible establecer una coherencia con el proceso de evaluación para la clase de matemáticas.

## Referencias Bibliográficas

Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (2001) *Saber qué saben los estudiantes la ciencia y el diseño de la evaluación educativa*. Tomado de la web <http://www.eduteka.org/EvaluacionNAP.php> el 21 de febrero de 2006

Escudero, T. *Desde los test hasta la investigación evaluativo actual. Un siglo, el XX, de intenso desarrollo de evaluación en educación*. Recuperable en la Web.

García, G. (2003) *Currículo y evaluación en matemáticas (capítulos 2 y 3)*. Bogotá, D.C.: Cooperativa Editorial Magisterio.

García, G., Camelo, F., Mancera, G.; Romero, J. (2005) *El saber didáctico en la formación inicial de profesores de matemáticas: el caso de las prácticas de evaluación*

González, S. (1996) *Acerca de la evaluación en matemáticas*. REV: Educación y cultura 40, 20 – 23.

Rico, L. (1998) *Bases teóricas del currículo de matemáticas en educación secundaria*. Madrid: Editorial Síntesis.

Vergnaud, G. (1994). *Multiplicative conceptual field: what and why?* En Guershon Harel & J. Conferí (Eds). *The development of MULTIPLICATIVE REASONING in the learning of mathematics* (pp 41 – 60).