

# Evaluación en Educación Matemática y sus efectos

## Estudio del ICMI

### Documento de discusión

El Comité Internacional de Programa, nombrado por la Comisión Internacional de la Enseñanza de Matemáticas (ICMI) anuncia un estudio sobre:

"Evaluación en Educación Matemática y sus efectos"

El estudio se compone de dos elementos: un congreso que se celebrará en España, del 11 al 16 de abril de 1991, y la publicación de un volumen en la colección ICMI Studies, basado en las aportaciones y los resultados del congreso. Este documento de discusión:

- 1) ofrece los antecedentes para el estudio, señala sus objetivos, el alcance y los temas específicos a tratar.
- 2) hace un llamamiento para la presentación de ponencias.
- 3) ofrece información preliminar, práctica y organizativa, para los potenciales colaboradores en el estudio.

### Antecedentes y esquema del estudio

#### ¿Por qué un estudio internacional sobre evaluación?

Cada uno de los estudios del ICMI pretende contribuir al entendimiento y la discusión de un tema específico o un área problemática que tenga importancia en la actualidad para la educación matemática en distintos países del mundo.

¿Por qué la evaluación es un tema actual y de importancia para la educación matemática en un contexto internacional?

El Comité de Programa cree que, en muchos países, existen cuestiones difíciles, problemas serios e importantes retos en el tema de la evaluación en la educación matemática. También cree que algunas de las formas de evaluación al uso son contraproducentes, producto de (y mantenidas por) tradiciones educativas pasadas de moda que no se adaptan a los puntos de vista actuales sobre las necesidades matemáticas y sociales.

Estos retos no existirían:

—Si la sociedad no estuviera experimentando cambios rápidos y sustanciales, y si estos cambios no estuvieran a su vez provocando cambios en la enseñanza de las matemáticas en una forma tal que hacen necesario unos nuevos enfoques sobre la evaluación;

—Si el papel, la función y los efectos de los métodos contemporáneos de evaluación se entendieran claramente;

—Si en los métodos de evaluación al uso no confluyeran objetivos divergentes o conflictos de intereses y no se produjeran efectos secundarios, inconscientes, indeseables e incluso peligrosos;

—Si hubiéramos diseñado y utilizado métodos válidos y fiables para evaluar los conocimientos esenciales, las habilidades y las capacidades relacionados con las matemáticas y su verdadero lugar en el mundo; y

—Si los métodos de evaluación al uso pudieran ayudar:

- a) al estudiante a controlar y mejorar su adquisición de conocimientos y capacidad matemáticos.
- b) al profesor a controlar y mejorar su trabajo de enseñar, guiar y supervisar, y
- c) a los autores de libros de texto, diseñadores de curriculum y autoridades educativas a dar una forma adecuada al marco general de la enseñanza de las matemáticas.

Desgraciadamente, el Comité de Programa está convencido de que la mayoría de estas condiciones plantean problemas en escuelas, institutos y universidades de todo el mundo. El hecho de no enfrentarse a estos temas suscita cuestiones significativas e importantes que ahora deben ser abordadas.

En resumen: si, en matemáticas, fuera fácil emplear procedimientos de evaluación efectivos y armónicos, libres de problemas externos o internos, no sería necesario que el ICMI propusiera un estudio sobre evaluación.

Tampoco sería éste necesario si las dificultades sólo estuvieran presentes en algunos países aislados, puesto que entonces la perspectiva internacional no estaría justificada.

Sin embargo, está claro que, están surgiendo problemas serios en la evaluación de las matemáticas en países de todo el mundo. A pesar de que reconocemos que los propósitos, papeles, funciones y prácticas de la evaluación pueden enfocarse de forma muy distinta en sistemas educativos distintos y en distintas sociedades, no hay duda de que las cuestiones y los problemas cruciales, así como los retos que ahora se plantean, son bastante similares en todo el mundo. Así pues, el Congreso de 1991 y la publicación del volumen, serán interesantes para los investigadores y profesionales de la enseñanza de las matemáticas en todo el mundo. Los educadores matemáticos afrontan problemas en el campo de la evaluación que son de naturaleza fundamental más que incidental. Así pues, los objetivos del estudio son: presentar y examinar las prácticas corrientes en materia de evaluación en muchos países, identificar ejemplos, prácticas e ideas que posibiliten que la evaluación tenga una influencia universalmente positiva en la educación, contribuyendo a aunar los objetivos, la práctica y los resultados de cualquier programa de matemáticas.

### La función de la evaluación

En todos los sistemas educativos, el objetivo de la evaluación en matemáticas es ofrecer información, obtenida de forma específica, sobre la práctica matemática de un estudiante o un grupo de estudiantes. La obtención de esta información ayuda a "alguien" a tomar decisiones sobre los estudiantes, los profesores o los programas. La información obtenida puede ser relativa (p.e. puede compararse un resultado con un número más amplio de resultados) o absoluta (p.e. puede determinar la calidad de un resultado determinado). Finalmente puede presentarse de forma cualitativa o cuantitativa.

Aquello que varía en distintos enfoques de evaluación es:

- 1) Los tipos y formas (relativos, absolutos, cualitativos, cuantitativos) de la información que debe obtenerse.
- 2) La forma de obtener la información.
- 3) La posición profesional de los que obtienen la información.
- 4) El "alguien" que recibe y utiliza la información.
- 5) Las tareas prescritas para la obtención de la información,
- 6) La unidad de la que se obtiene la información (individuo, grupo, clase, país).
- 7) El tipo de decisiones que pueden tomarse o acciones

que pueden emprenderse como resultado de la información obtenida.

8) Los estudiantes, los profesores o los programas que son objeto de las decisiones que pueden tomarse.

Las variaciones posibles de cada uno de estos componentes, resultantes de la combinación de los distintos acercamientos en la práctica actual es, desde luego, tremenda. Pero, estamos tratando solamente con variaciones en un tema. No deberíamos olvidar que la notoriedad de ciertos elementos sobre otros tienden a condicionar el carácter total de método de evaluación que se adopte.

Tradicionalmente, el propósito de evaluar a un estudiante en matemáticas ha sido siempre el de determinar si una persona es merecedora de ciertos privilegios. Un privilegio típico es una "licencia" para la práctica profesional basada en la matemáticas - por ejemplo como supervisor, actuuario o profesor de matemáticas de una escuela o universidad - o, más importante, una "entrada" al siguiente grado educativo, en una nueva carrera o una nueva institución, donde los conocimientos matemáticos formen parte de los requisitos para ser admitido. Un examen tiene como resultado un veredicto: aprobado o suspendido, admitido o rechazado. La característica de esta concepción de la evaluación es que no se cuestionan los propios métodos de evaluación, ni el curriculum, ni la institución educativa, ni los libros de texto, ni la enseñanza recibida, ni los profesores, ni los asesores, etc. Sólomente se juzga al estudiante individual, visto como un objeto, y las decisiones o acciones que conciernen al estudiante son el único foco de atención.

Esta función de la evaluación como instrumento de selección o colocación de las personas está muy arraigada, y es incluso dominante, en la mayoría de los sistemas educativos en todo el mundo. Sin embargo, en las últimas décadas, han empezado a emerger una concepción más amplia de la evaluación. Actualmente la información sobre la actuación del estudiante se utiliza para juzgar otros componentes.

La información sobre los resultados en matemáticas se reúne ahora con el objetivo general de guiar la práctica profesional de los profesores, la actuación de los mismos y el desarrollo del curriculum. Dado este nuevo enfoque, una pregunta importante es: ¿La enseñanza de las matemáticas funciona satisfactoriamente en relación con distintos grupos de estudiantes?

Si la respuesta es negativa ¿dónde están los problemas? ¿en los estudiantes? ¿en sus antecedentes familiares? ¿en los profesores? ¿en el entorno institucional? ¿en los libros de texto? ¿en el curriculum o el plan de estudios? Todo esto nos lleva a una pregunta cuádruple:

¿qué procedimientos de enseñanza, bajo qué condiciones y para qué estudiantes, son efectivos para llevar a cabo qué tipos de aprendizaje en matemáticas?

Si la respuesta es afirmativa ¿se puede mejorar? El "alguien" que está, o debería estar, interesado en saber la respuesta a estas preguntas varía y puede ir desde el estudiante individual hasta las autoridades educativas locales o nacionales. De la misma forma varía el sistema que pretende obtener respuestas. Las decisiones a tomar o las acciones a emprender como resultado de la información obtenida no van exclusivamente dirigidas al estudiante individual. Pueden dirigirse a cualquier elemento del espectro de componentes que intervienen en la enseñanza de las matemáticas.

En el primer lugar, ya no se considera al alumno como un mero objeto a evaluar, ni como un individuo con su propia dinámica de crecimiento y desarrollo, una persona que tiene derecho a exigir una cierta calidad en la enseñanza de las matemáticas. En la sociedad moderna, ser competente en matemáticas es esencial, no sólo para acceder a nuevos puestos (tanto educativos como profesionales) sino también para comportarse como ciudadano activo y responsable. El alumno puede exigir que en su formación matemática se contemple también este aspecto. A partir del momento en que consideramos al estudiante como una persona independiente aumenta la tendencia en la evaluación a respetar la integridad de lo que el estudiante sabe, cómo lo sabe y por qué quiere saberlo. Los conocimientos matemáticos son considerados cada vez más como una fuerza instrumental en la vida del estudiante y deben ser evaluados como tales.

Actualmente se cree que los resultados de la enseñanza de las matemáticas tienen más implicaciones que antes. Se ha puesto más énfasis en la habilidad del estudiante para manejar activa y creativamente los conceptos, ideas, problemas y consecuencias matemáticas, tanto en el propio campo de las matemáticas como en contextos extra matemáticos. Se han introducido tareas como el planteamiento y resolución de problemas, los modelos y las aplicaciones, las situaciones abiertas o cerradas, las investigaciones y el debate científico, etc. han sido introducidas en muchas áreas y niveles de la enseñanza de las matemáticas. En resumen, ahora es importante dar a los estudiantes tantas oportunidades como sea posible para enfrentarse al mismo tipo de procesos y actividades, aunque no en el mismo nivel, que los matemáticos profesionales en el sentido más amplio del término: pensar y actuar matemáticamente. Así pues, la enseñanza de las matemáticas tiene una dimensión mucho más amplia que antes.

Cuando los resultados de la enseñanza de las matemáticas se perciben de forma más amplia, la información sobre ellos también debe ser percibida de la misma manera. La pregunta crucial aquí es: ¿hasta qué punto poseemos los medios para obtener información válida y auténtica sobre la actuación del estudiante? A pesar de que en los últimos años se ha trabajado mucho en el campo de la obtención de información este aspecto se halla muy por detrás de las necesidades. Esto se debe no sólo a la inercia de los sistemas educativos, sino también a una investigación y desarrollo insuficiente en este campo y a unos insuficientes recursos para crear nuevos métodos de evaluación.

Finalmente, no deberíamos olvidar que cualquier sistema de evaluación influye fuertemente, positiva o negativamente, en el sistema del que forma parte. La forma en la que la enseñanza de las matemáticas funciona, así como el espíritu que la inspira, está muy influida por los métodos de evaluación que se utilicen. La evaluación no es un apéndice separado de la enseñanza de las matemáticas; es uno de los componentes cruciales.

#### Alcance del estudio

La percepción cambiante de la evaluación que se ha esbozado más arriba considera que cada componente de la enseñanza de las matemáticas es un objeto preciso y potencial de evaluación. En este contexto, los términos evaluación y valoración podrían utilizarse como sinónimos. El Comité de Programa sugiere que el término **evaluación** (assessment) sea utilizado para referirse al resultado de la enseñanza de las matemáticas tal como se refleja en el comportamiento de los estudiantes como individuos o grupos, mientras que el término **valoración** (evaluación) debería referirse al uso de tal información para enjuiciar programas de estudio, currícula y profesores. Para que el estudio quede bien centrado y no abarque un campo demasiado extenso, el énfasis dominante se pondrá en la evaluación tal y como acabamos de definirla, pero dentro de la concepción amplia descrita en la sección previa. Esta limitación no implica que los temas relacionados con la valoración vayan a ser desestimados pero, la valoración sobre programas, currícula y profesores debería hacerse sobre la base de su incidencia de los alumnos. Para evitar malos entendidos sobre este tema, el Comité de Programa tiene el firme convencimiento de que los programas, currícula y profesores no deben ser exclusivamente juzgados sobre la base de la actuación de los alumnos.

#### Problemas y temas a tratar

Los problemas y temas que se abordarán en el Congreso se centran sobre los objetivos, papeles y

funciones de la evaluación de las actuaciones de matemáticas de los estudiantes: Especialmente, y para constatar las prácticas en distintos países, deberían abordarse las siguientes cuestiones fundamentales y los procedimientos de evaluación y sus aplicaciones.

—¿Cuáles son los logros históricamente significativos en la filosofía y evolución de la evaluación y la valoración?

—¿Con qué objetivos se reúne la información sobre la actuación de los alumnos? ¿Para ayudar a los profesores a tomar decisiones pedagógicas? ¿Para ayudar a los alumnos a controlar su propio proceso de aprendizaje? ¿Para seleccionar o colocar a los alumnos? ¿Para evaluar los efectos de nuevos programas?

—¿Cuáles son las unidades sobre las que se obtienen la información -estudiante individual, grupo, clase profesor, institución programa, sistema?

—¿Para qué tipo de trabajos relacionados con las matemáticas se está evaluando a los alumnos (ejercicios técnicos cortos, tareas largas, problemas extensos, dossieres, proyectos)? y ¿qué tipo de información se está obteniendo (examen escrito, oral, observación de la actuación de los alumnos)

—¿Quién obtiene la información?

—¿Cómo se obtiene la información, cómo se codifica y se registra?

—¿Cómo se analizan los datos codificados?

—¿Qué tipo de decisiones o acciones se emprenden sobre la base de la información obtenida?

—¿Se experimentan y desarrollan nuevos procedimientos?

—¿Hay puntos de vista interesantes o conflictivos entre los segmentos del sistema educativo en relación con la evaluación y la valoración (p.e. entre las autoridades educativas y los profesores de matemáticas)?

—¿Cuáles son las diferencias importantes en las prácticas de evaluación de los distintos países?

—¿Son útiles las comparaciones internacionales?

Mientras que las cuestiones arriba planteadas tienen un objetivo primordialmente descriptivo, las que se enumeran a continuación se centran en el análisis de diferentes modos de evaluación, considerándose particularmente sus efectos e influencias:

—¿Cuáles son los fundamentos teóricos y empíricos de los procedimientos normales de evaluación y, hasta qué punto estos procedimientos son válidos, fiables y efectivos?

—¿Cuáles son las influencias conocidas de las prácticas de evaluación externa en la enseñanza de las matemáticas?

—¿Existen ejemplos de prácticas de evaluación que influyan positivamente en la enseñanza de las matemáticas? ¿Qué aspectos deberían ser conservados y fomentados?

—¿Existen ejemplos de prácticas de evaluación que influyan negativamente en la enseñanza de las matemáticas: p.e. porque centran la enseñanza en la evaluación y los exámenes antes que en los objetivos más generales?

—¿Cómo influyen los distintos modos de evaluación en el entorno social de la clase?

—¿Hasta qué punto los profesores son buenos o malos jueces de la actuación de un alumno? ¿y hasta qué punto pueden aprender a ser buenos jueces?

—¿Existe un conflicto entre el papel del profesor como evaluador y su papel de ayuda al alumno?

—En muchos países se considera que los profesores de universidad están profesionalmente capacitados para evaluar a los estudiantes de forma válida, justa y precisa, mientras que no se opina lo mismo de los profesores de otros niveles, cosa que hace necesarios los exámenes externos. ¿Tiene ésto sentido?

—Es ampliamente reconocido que las prácticas normales de evaluación tratan principalmente con hechos y habilidades independientes. Muchas de éstas prácticas tienen un alto grado de fiabilidad pero un bajo nivel de validez ¿hasta qué punto es posible diseñar métodos de evaluación que sean a la vez fiables y válidos? ¿Cómo podemos evaluar habilidades auténticas tales como la capacidad para el debate científico, la formulación de problemas, la resolución de problemas, la modelización, la aplicación, etc.?

—¿Qué métodos de evaluación son adecuados a los distintos tipos de tareas tales como ejercicios técnicos cortos, tareas largas, problemas extensos, proyectos?

—¿Cómo puede la evaluación formar parte armónicamente de las prácticas de enseñanza como instrumento tanto de las necesidades de los estudiantes como de los profesores en la enseñanza de cada día? ¿realizando tareas en situaciones naturales y en contextos psicológicamente cercanos al alumno; respetando la significación cultural de las matemáticas; poniendo en práctica distintas maneras de llevar a cabo tareas específicas?

—¿Cuáles son los obstáculos más importantes para diseñar y utilizar innovaciones en la evaluación y qué se puede hacer para superarlos?

## Estructura del estudio

Para ajustarse a un tratamiento en profundidad de los temas propuestos más arriba, el estudio constará de cuatro secciones:

### 1. Sección **descriptiva**

En esta sección se identificará y describirán los métodos de evaluación de distintos países o distintos sistemas educativos. En énfasis se pondrá en los arquetipos más que en la peculiaridades.

### 2. Sección **analítica**

Esta sección establecerá un marco para analizar los objetivos, funciones, efectos, consecuencias, limitaciones, posibilidades, dificultades y problemas relacionados con la evaluación de las capacidades matemáticas de los estudiantes. A través de este marco general, se llevarán a cabo análisis específicos de los temas antes enunciados. Además, se presentarán investigaciones empíricas y teóricas muy importantes en este campo.

3. Una selección sobre la presentación y discusión de casos **innovadores/experimentales**: En muchas partes del mundo se están llevando a cabo trabajos innovadores/experimentales sobre nuevas formas de evaluar y valorar. Esta sección presentará y discutirá algunos de los ejemplos más interesantes.

### 4. Sección de **declaraciones**.

Esta sección presentará, si es posible, una formulación de declaraciones y recomendaciones. Por lo menos servirá para identificar temas no resueltos así como para fijar objetivos para la investigación y desarrollo posteriores.

## Contribuciones (Call for papers)

Tras esta exposición el Comité Internacional de Programa invita a individuos y grupos a poner a consideración del Comité sus propuestas o contribuciones. Estas deben estar relacionadas con los temas y problemas explicativos en el presente documento, y encajar, al menos, en una de las cuatro secciones de estudio antes descritas. La participación en el congreso es *solamente por invitación* del Comité de Programa, pero aquellos que presenten una contribución son animados a solicitar una invitación.

Además de esta llamada a las contribuciones escritas, el Comité de Programa solicitará colaboradores para dirigir temas específicos, presentar resultados de investigación y ejemplos de trabajos innovadores, se admitirán sugerencias sobre temas y nombres de potenciales cola-

boradores. Cualquier comentario sobre la estructura de la conferencia será bien recibido.

El Comité de Programa se reunirá en Noviembre de 1990 para tomar las principales decisiones sobre el programa del Congreso. Para cualquier tema relacionado con el programa, por favor, contactar con:

Profesor Mogens Niss  
IMFUFA, Roskilde University  
P.O. Box 260  
DK 4000 DENMARK  
Tel: +45 46757711 ext. 2266  
Fax: +45 46755065

## Información práctica

El congreso tendrá lugar en:

**Calonge (Costa Brava), ESPAÑA, Abril 11-16, 1991**

El número de participantes será limitado a 75 aproximadamente. La organización local del congreso estará a cargo de la Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas y el organizador será:

Professor Claudi Alsina  
Secció Matemàtiques, ETSAB  
Universitat Politècnica de Catalunya  
Diagonal 649  
E 08028 Barcelona  
ESPAÑA

El Comité Internacional de Programas está formado por:

Claudi Alsina, **Organizador Local**, Univesitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, España.

Desmond Broomes, University of the West Indies, Bridgetown, Barbados.

Hugh Burkhardt, Shell Centre for Mathematical Education, University of Nottingham, UK.

Mogens Niss, **Chairman**, Roskilde University, Denmark

Thomas A. Romberg, National Center for Research in Mathematical Sciences Education, University of Wisconsin, Madison, USA.

David Robitaille, University of British Columbia, Canada.

Julia Szendrei, O.P.I., Budapest, Hungary.