

## **Fines de la Educación matemática**

(González Marí, J. L., 1998)

La Ley de Ordenación General del Sistema Educativo en España establece las siguientes finalidades educativas generales:

- *El pleno desarrollo de la personalidad del alumno;*
- *La formación en el respeto de los derechos y libertades fundamentales y en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad dentro de los principios democráticos de convivencia;*
- *La adquisición de hábitos intelectuales y técnicas de trabajo, así como de conocimientos científicos, técnicos, humanísticos, históricos y estéticos;*
- *La capacitación para el ejercicio de actividades profesionales;*
- *La formación en el respeto de la pluralidad lingüística y cultural de España;*
- *La preparación para participar activamente en la vida social y cultural;*
- *La formación para la paz, la cooperación y la solidaridad entre los pueblos.*

Las Matemáticas deben y pueden contribuir, junto a otras disciplinas, a la consecución de todas y cada una de las metas generales anteriores. La cuestión que nos proponemos debatir en este apartado se refiere a la determinación de las finalidades específicas de la Educación Matemática, no sólo para favorecer la consecución de las metas generales propuestas sino para determinar la importancia y el alcance de la formación matemática dentro de dicho panorama general.

El problema de la determinación de las finalidades o metas de la Educación Matemática, es una cuestión de especial relevancia para el diseño y el desarrollo de cualquier currículo de matemáticas. De las reflexiones incluidas en Rico, L. (1997) extraemos el resumen que comentamos a continuación. Posteriormente, expondremos nuestro punto de vista como uno de los pilares fundamentales del proyecto que presentamos.

En los trabajos sobre el currículo de matemáticas, se han planteado numerosos interrogantes en torno a la finalidad de la Educación Matemática: ¿Para qué enseñar matemáticas?, ¿qué matemáticas enseñar en una sociedad tecnológica?, ¿cómo lograr un currículo flexible que atienda a las diversas necesidades de los escolares?, ¿cómo atender a la diversidad cultural?, etc (obra. citada, pág. 5). En estos y otros interrogantes queda patente la importancia del debate sobre los fines de la Educación Matemática para la determinación de los distintos elementos de un currículo de Matemáticas (n. del a.).

Sin embargo, se aprecian diferencias importantes entre los fines propuestos por diversos autores, lo que justifica el exámen a fondo de las diversas respuestas a la que parece ser la cuestión central del debate: ¿Por qué se enseñan matemáticas?. Rico analiza en su trabajo una selección de documentos y autores que reflexionan sobre esta cuestión (págs. 6 y 7). Entre ellos cita las siguientes metas generales propuestas en el documento “Mathematics from 5 to 16” del Department of Education and Science Británico (1985) para la Educación Matemática en el periodo obligatorio:

- 1.- *Las matemáticas son un elemento esencial de comunicación*
- 2.- *Las matemáticas son una herramienta potente*
- 3.- *Hay que apreciar las relaciones internas dentro de las matemáticas*
- 4.- *Las matemáticas deben resultar una actividad fascinante*
- 5.- *Hay que fomentar la imaginación, iniciativa y flexibilidad de la mente*
- 6.- *Trabajar de modo sistemático*
- 7.- *Trabajar independientemente*
- 8.- *Trabajar cooperativamente*
- 9.- *Profundizar en el estudio de las matemáticas*
- 10.- *Conseguir la confianza del alumno en sus habilidades matemáticas*

En la revisión realizada, encuentra que no todos los documentos hacen el mismo tipo de consideraciones y que existen notables diferencias entre ellos. Del mismo modo, el autor realiza una revisión de los debates y reuniones de expertos en los que se plantea el problema (págs. 7 y sigtes.). En particular se analiza el resumen y reflexiones de D'Ambrosio (1979) sobre el trabajo realizado en el ICME III y la reflexión de Romberg, T. (1991) sobre las funciones de la Educación Matemática. Este último considera dos tipos de justificaciones: funcionales y otras; las comentamos brevemente a continuación.

Las justificaciones funcionales se basan en la idea de que las matemáticas satisfacen una necesidad funcional de largo alcance, es decir, son necesarias para la formación de los sujetos en orden a cumplir diversas finalidades tanto individuales como sociales o científicas. Las cuestiones que surgen a partir del planteamiento anterior tienen que ver con las matemáticas que serán útiles en el futuro, con las que deben ser comunes a todos los individuos y las que deben corresponder a currículos diferenciados, o con las matemáticas que se debieran implantar en el contexto de los diversos planes de reforma educativa.

Las justificaciones “no funcionales”<sup>1</sup> atienden, según Romberg, a razones que tienen que ver con la belleza de las matemáticas, con el desarrollo de capacidades, actitudes y destrezas de alto nivel, con la necesidad de formación de matemáticos profesionales o con la importancia de las matemáticas como parte de nuestra cultura.

Según Rico (pág. 10), Niss, en un trabajo más reciente y en la misma línea que Romberg, reconoce también dos tipos de argumentos en los estudios sobre fines de la Educación Matemática: argumentos utilitarios y argumentos de formación general. Entre los primeros se encuentran: la formación para desenvolverse en la vida y las necesidades tanto laborales como para el estudio de otras ciencias. Entre los segundos se pueden situar: el desarrollo de las capacidades formativas, de la personalidad y de las actitudes así como las que atienden al carácter estético y recreativo de las matemáticas.

De la revisión realizada, el autor constata que “no parece haber aún consenso en las respuestas que hay que dar a la pregunta: ¿Porqué enseñamos matemáticas?” (pág. 11). Por otra parte asegura que “no está clara la correspondencia entre los fundamentos contemplados y las implicaciones curriculares que se pretenden derivar de los mismos” (pág. 10), ya que se aprecian disparidades e incoherencias entre las finalidades pretendidas y la puesta en práctica del currículo de matemáticas; entre los fundamentos y las prácticas reales.

En el mismo documento, una vez concluida la revisión, Rico expone una elaboración teórica para organizar la variedad de dimensiones que caracterizan los fines de la Educación Matemática (obra citada, págs. 11 y siges.). Identifica cuatro categorías amplias de finalidades: culturales, sociales, formativas o educativas y políticas. Pasemos a exponer a continuación una síntesis de las consideraciones del autor en torno a las cuatro categorías mencionadas.

En cuanto a la cultura y los fines de la Educación Matemática, Rico considera que la enseñanza de las matemáticas forma parte del sistema educativo obligatorio de cualquier país; estos sistemas transmiten la herencia cultural básica de cada sociedad, por lo que las disciplinas no pueden ser ajenas o contrapuestas a los valores fundamentales de las culturas. En consecuencia considera que el conocimiento matemático no puede considerarse aislado del medio cultural. Las matemáticas contribuyen a ajustar la conducta humana a pautas de racionalidad y a desarrollar un pensamiento objetivo. “El carácter histórico y contingente del conocimiento matemático, su consideración como un cuerpo de prácticas y de realizaciones conceptuales ligadas a un contexto social e histórico concretos y no como productos intangibles o verdades imperecederas, reafirman esta dimensión cultural que debe contemplarse cuidadosamente entre las finalidades de la educación matemática” (pág. 12).

La dimensión social queda justificada, según el autor, en la idea de que el conocimiento matemático se conforma socialmente, es público y tiene lugar mediante relaciones de comunicación entre las personas. Su tratamiento en el ámbito educativo atiende, según algunos autores, a dos tipos de finalidades sociales: a) proporcionar al ciudadano común las herramientas matemáticas básicas para su desempeño social; b) proporcionar cualificación profesional adecuada para atender a las necesidades del mercado de trabajo y a los retos organizativos y de gestión que tiene planteados la sociedad actual. Según Rico (obra citada, pág. 14), son tres los ámbitos de reflexión o modos de considerar las matemáticas como herramienta intelectual determinada socialmente y que, por tanto, tienen que ver con la dimensión social de la Educación Matemática:

- la práctica profesional de los matemáticos y especialistas cualificados en matemáticas;
- los contextos matemáticos o “las necesidades matemáticas del mundo del trabajo” (Informe Cockcroft (1982));

---

<sup>1</sup>Entrecomillado del autor.

- los hábitos y prácticas usuales en el empleo de las matemáticas, que abarca las necesidades básicas de cada ciudadano para desenvolverse en la sociedad (“necesidades matemáticas en la vida adulta” del Informe Cockcroft).

Por último, la dimensión formativa se justifica en base a la “satisfacción de las necesidades individuales . . . , el desarrollo integral de los niños y jóvenes en edad escolar” (obra citada, pág. 15). Para ello, “las matemáticas son una herramienta intelectual potente, cuyo dominio proporciona privilegios y ventajas intelectuales” (pág. 15); la educación matemática debe contemplar, por este motivo, además de la información y la instrucción en habilidades y técnicas, el desarrollo de capacidades, estructuras conceptuales y procedimientos y estrategias cognitivas, tanto particulares como generales, que conformen un pensamiento abierto, creativo, crítico, autónomo y divergente. En este sentido, las matemáticas poseen unos valores formativos innegables, algunos de los cuales transcribimos a continuación (obra citada, pág. 15):

- *La capacidad para desarrollar el pensamiento del alumno, que permiten determinar hechos, establecer relaciones, deducir consecuencias, y, en definitiva, potenciar el razonamiento y la capacidad de acción simbólica;*

- *La utilidad para promover la expresión, elaboración y apreciación de patrones y regularidades, así como su combinación para obtener eficacia o belleza; las matemáticas han de promover el uso de esquemas, representaciones gráficas, y fomentar el diseño de formas artísticas y la apreciación y creación de belleza;*

- *La adecuación para lograr que cada alumno participe en la construcción de su conocimiento; las matemáticas escolares han de ser asequibles, no pueden constituir un factor de discriminación;*

- *La versatilidad para estimular el trabajo cooperativo, el ejercicio de la crítica, la participación y colaboración, la discusión y defensa de las propias ideas, y para asumir la toma conjunta de decisiones;*

- *La potencialidad para desarrollar el trabajo científico y para la búsqueda, identificación y resolución de problemas;*

- *La riqueza de situaciones para movilizar este tipo de conocimientos, de manera que se estimule la gratificación por los esfuerzos intelectuales y la satisfacción con el trabajo bien hecho.*

La cuarta categoría a tener en cuenta en relación con las finalidades de la Educación Matemática, según Rico, es la que se refiere a la dimensión política. Los elementos clave a tener en cuenta en este caso son, entre otros, la difusión de los valores democráticos y de integración social así como la realización y el ejercicio de la crítica y el esfuerzo por la acción comunicativa. En particular, tiene especial relevancia en este punto el debate sobre las aplicaciones de las matemáticas consideradas como conocimiento tecnológico, las consecuencias éticas y sociales de las mismas y la formación necesaria para articular una crítica a cualquier aplicación tecnológica de las matemáticas que afecte a la sociedad y a la vida de las personas. El autor considera que “una escuela orientada hacia la consecución de valores democráticos junto con los formativos individuales debe enfatizar el conocimiento reflexivo de todo el sistema de las matemáticas . . . la asunción explícita de valores éticos y democráticos entre las finalidades de la Educación Matemática se articulan en un eje o dimensión política, en su sentido más noble.” (pág. 17).

No es suficiente con enunciar las finalidades para que se desarrollen de manera armoniosa y coordinada. La experiencia señala que algunas de las metas enunciadas resultan contradictorias en la práctica.

#### Nuestra posición

La Educación Matemática no puede vivir de espaldas a la realidad sociocultural, sencillamente porque tendría que vivir de espaldas a los alumnos, lo cual es un contrasentido desde todos los puntos de vista. Del mismo modo, la creación matemática no puede vivir de espaldas a la realidad sociocultural, sencillamente porque tendría que vivir de espaldas a los matemáticos que la hacen posible. Sin embargo, a veces ocurre que las realidades socioculturales de épocas y lugares diferentes, son muy parecidas, y sobre todo, las mentes de los matemáticos suelen ser muy parecidas.

La utilidad individual de la matemática en la vida diaria, es más indirecta que directa. ¿Quién ha tenido necesidad alguna de vez de hacer una integral, hallar las raíces de un polinomio de 6º grado o calcular un límite?. ¡Ni siquiera para hacer la declaración de la renta!. No es una justificación sólida para su inclusión en el currículum. Sin embargo, ¿quién no necesita cada día: ordenar, estructurar, establecer prioridades,

axiomatizar, algoritmizar acciones, decidir estrategias, estimar, razonar, codificar y decodificar mensajes, construir comportamientos complejos, manejar varias variables simultáneamente, utilizar esquemas topológicos, etc.?. Esto, sí es útil pero, ¿cómo se lo explicamos a los alumnos?. Quizás no haya que explicárselo; simplemente que lo comprueben por ellos mismos.

Participamos de las consideraciones generales establecidas, que resumimos desde nuestro punto de vista en tres grandes finalidades de la Educación Matemática:

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas debe alcanzar, mediante la adquisición de unos instrumentos, unas técnicas y procedimientos, unas estrategias y un vocabulario específico, una formación cultural e intelectual que permita al individuo:

1.- Adaptarse al medio, organizarlo y transformarlo, lo que implica un conocimiento profundo del mismo y el desarrollo de capacidades relacionadas con el análisis de la realidad, la construcción de modelos y la creación de alternativas que mejoren la situación individual así como de la sociedad y la vida en ella.

2.- Adquirir un buen nivel de autonomía intelectual, lo que se traduce en que el individuo sea capaz de analizar todas las posibilidades de una situación real o ficticia y, de entre ellas, elegir las mejores;

3.- Conocer la Matemática como parte de la cultura universal y desenvolverse en su mundo, lo que conlleva un gusto por el trabajo matemático y una profundización en los objetos y métodos propios, siendo consciente de su situación actual y de la evolución sufrida a través de la historia.

La enseñanza de las matemáticas debe contribuir, al igual que otras disciplinas, al fin 1, es un factor importante para alcanzar el fin 2 y es fundamental para alcanzar el fin 3.

Rico, L. (1997).- Reflexión sobre los fines de la Educación Matemática. Suma nº 24, págs. 5-19.