

VALORES EDUCATIVOS Y CALIDAD EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Luis Rico Romero
Universidad de Granada

En el panorama universitario español de los últimos 30 años encontramos personalidades que han proyectado su actividad en un entorno cultural amplio, con una actividad científica relevante; académicos que han contribuido a la consolidación y expansión de una disciplina y que han desarrollado, igualmente, una actividad intelectual más allá de las aulas, dando cauce a un compromiso personal vinculado con los problemas sociales y culturales de su época.

Miguel de Guzmán es una de estas personalidades. Procedente del campo de las matemáticas, del Análisis Matemático, especialista en Análisis Armónico, pertenece a la primera generación de matemáticos que se propone construir una actividad matemática genuina y moderna en la Universidad española de la segunda mitad del siglo XX, tarea en la que alcanza un reconocido magisterio. Sin embargo, su trabajo no se limita a la investigación profesional, también destaca por su reflexión sobre la matemática contemporánea y su crítica al papel de las matemáticas en nuestra cultura. Igualmente, es conocido por su contribución a la enseñanza de las matemáticas en todos los niveles docentes, por sus propuestas basadas en el aprendizaje mediante resolución de problemas, por su preocupación permanente por facilitar vías de formación a los jóvenes de talento, para lo cual desarrolla y dirige programas específicos. Son muchos los profesores españoles y latinoamericanos deudores de los esfuerzos de Miguel de Guzmán por contribuir a la formación de buenos docentes de matemáticas. Es conocido el trabajo solidario de Miguel con los educadores de países en vías de desarrollo, quienes recuerdan la actividad que desarrolló para promover su actualización en matemáticas y en educación matemática así como el empeño por facilitar su presencia en encuentros internacionales.

Este trabajo se propone evocar y reconocer la figura humana e intelectual de Miguel de Guzmán, recordar algunas de las ideas que orientaron su actividad como educador, como profesor de matemáticas y como ciudadano español, comprometido con los problemas y retos de su época, de ese último tercio del siglo XX, tan apasionante para la historia de nuestro país, donde la construcción social del consenso ciudadano mediante persuasión ha exigido enormes esfuerzos de racionalidad, comprensión intelectual y generosidad.

Miguel resume lo mejor de la tradición matemática española en todos los sentidos; es heredero de los matemáticos de la Edad de Plata de la cultura española, de quien se considera un continuador. También recoge lo mejor de nuestros pioneros del XIX, de los matemáticos ilustrados que mantuvieron una conexión permanente con la matemática europea de su época. De otra parte, encauza la preocupación educativa, la tensión por transmitir a los jóvenes españoles las mejores herramientas intelectuales procedentes de la matemática y reivindica la didáctica como un compromiso por hacer llegar esos conocimientos al mayor número de ciudadanos y del modo más comprensivo posible, preocupación que se remonta a los novatores del XVII y a los jesuitas del XVIII. Su visión de la misión universitaria es abierta e intelectualmente comprometida.

Pero por encima de su considerable estatura de matemático destaca la figura del educador, del ciudadano comprometido con la promoción de valores básicos, que expresa su respeto por el hombre y contribuye al progreso y desarrollo de la sociedad. A plantear algunas de las ideas que se reconocen o derivan de su trayectoria van dirigidas estas reflexiones.

Educación matemática

Hablar de educación matemática implica subrayar que las matemáticas son un elemento central del sistema educativo en la sociedad contemporánea. Esto ocurre porque las matemáticas son parte sustantiva de la cultura humana.

“La tarea fundamental y general de la comunidad matemática consiste en contribuir de modo efectivo al desarrollo integral de la cultura humana” (Guzmán, 1996b).

La educación matemática abarca gran variedad de acciones, términos, símbolos, técnicas, actitudes y recursos, que se usan para pensar y utilizar las matemáticas; también abarca sus modos de empleo para comunicar conocimientos y organizar grandes parcelas de la actividad intelectual y científica, cultural y social, tal como está documentado en las sociedades humanas a lo largo de la historia.

Los conocimientos matemáticos, que se configuran y transmiten socialmente, pertenecen por derecho propio al patrimonio cultural e intelectual de la humanidad, forman parte del conjunto de tradiciones que cada generación transmite a las siguientes.

“En este sentir común de los matemáticos se puede situar tal vez la aportación más profunda de la matemática a la cultura humana, y muy en particular a nuestra cultura occidental, como heredera de los griegos. Se trata de la convicción profunda de que el universo es inteligible, y que en unos cuantos aspectos para el bien ser y el bien estar del hombre, es inteligible mediante la razón matematizante. La actividad matemática es así una peculiar fusión de reconocimiento del orden presente en el universo y al mismo tiempo de creatividad, espontaneidad, libertad y belleza. En esto precisamente estriba su valor educativo más profundo, mucho más que en el mero dominio en las destrezas técnicas del oficio” (Guzmán, 1993).

La educación matemática se sostiene sobre la creación, representación, comunicación, construcción, valoración y difusión del conocimiento matemático, actividades sustantivas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Conservar y transmitir el legado matemático es una de las tareas principales de la comunidad de matemáticos.

“La riqueza cultural que para la humanidad representa el acervo de conocimientos y experiencias matemáticas a lo largo de varios milenios constituye un bien extraordinario para el hombre. Transmitirla de la mejor manera posible a las generaciones posteriores para hacerlas capaces de utilizarla y de ampliarla es un trabajo extraordinariamente complejo” (Guzmán, M. de, 1996b).

Las matemáticas también transmiten valores, por ello son parte central del Sistema Educativo en todas las sociedades contemporáneas y forman parte del conjunto del patrimonio y de los valores sociales que reciben los ciudadanos del siglo XXI.

“Teaching is in a very real way being solidary, since teaching is sharing our knowledge, our perception, our feelings” (Guzmán, 1996a).

En las complejas sociedades contemporáneas, reflexionar sobre la enseñanza de las matemáticas también supone hablar de una enseñanza comprometida y de calidad.

Matemáticas, valores y educación

La presencia de los valores en la educación matemática es un dato permanente en la historia de las matemáticas, que se remonta a la Academia de Platón. La Academia del siglo IV a. c. es una institución educativa dedicada a la construcción de

conocimiento racional, basada en un consenso de opinión sistemático sobre la totalidad del saber. Esta institución presenta características que la hacen importante como organización científica. En la Academia la ciencia es conocimiento público, libre y a disposición de toda la comunidad; de hecho, este principio se fomenta con el debate continuo de opiniones y teorías. No hay fuentes privilegiadas del conocimiento científico; a los argumentos teóricos y a los descubrimientos se les concede la importancia que tienen por sus méritos intrínsecos. La ciencia se cultiva por la ciencia; son la satisfacción del acercamiento a la verdad y el descubrimiento del bien los impulsos que orientan la búsqueda del conocimiento. Se supone que la ciencia es descubrimiento de lo desconocido, en este caso, el reencuentro con lo previamente conocido pero ya olvidado, mediante la *amnesis*. Finalmente, se estimula el espíritu crítico, que se institucionaliza como un contexto sistemático de validación.

En la *República*, Platón sostiene que el objetivo último del conocimiento abstracto es el gobierno del mundo real. La Teoría de las Ideas considera que el fundamento último del sistema completo, la base de toda la derivación abstracta es la forma del Bien, que debe sostener el sistema público de gobierno. La reflexión filosófica culmina en un compromiso ético, que retorna a sus raíces socráticas y subordina todo el sistema de ideas al servicio de la comunidad y del gobierno de los asuntos públicos.

Los gobernantes dirigirán los asuntos comunes en base a una intuición unificada de los principios. Esta intuición se adquiere mediante un largo entrenamiento intelectual, basado en el razonamiento matemático, que limita su dependencia para con los sentidos y estimula la confianza en el razonamiento abstracto. Esta formación la han de adquirir los futuros gobernantes por medio de un sistema educativo riguroso y sistemático, en el que la reflexión sobre las formas sea permanente lo cual queda garantizado con el trabajo matemático sistemático (Rep. 502c- 506c).

El programa de la Academia platónica se basa en una teoría del conocimiento y en las matemáticas; también se sustenta sobre un compromiso ético con la vida política y el esfuerzo educativo. El fin último del conocimiento es el gobierno de la comunidad, la gestión racional del bien público, de ahí la importancia de la educación de los futuros gobernantes y el interés político de una preparación adecuada mediante el ejercicio de las disciplinas abstractas, de la cual las matemáticas son el paradigma.

El Bien, que es la Idea suprema, se convierte en objetivo principal de gobierno y marca una orientación ética a las instituciones educativas. La Academia de Platón, como sistema, recibe el impulso de la sociedad griega de su época para su desempeño, aporta un modelo para las instituciones científicas durante varios siglos y mantiene un enorme atractivo para filósofos de la ciencia, matemáticos y educadores.

Desde sus orígenes como disciplina formal, desde su integración como parte de la educación, las matemáticas están radicalmente vinculadas con la formación de los ciudadanos y con la transmisión de valores. Con la incorporación de las matemáticas al ámbito educativo los griegos incrementan el *ethos* educador, basado en el planteamiento normativo y riguroso de la disciplina. Platón propone una nueva *paideia* éticamente fundada, distinta de aquella de los sofistas; por ello la educación en la Academia destaca las enormes posibilidades educativas de la ciencia pura y convierte las matemáticas en una propedéutica para la filosofía.

A lo largo de la historia de las matemáticas también es posible mostrar los diferentes vínculos entre matemáticas y educación. El acceso al conocimiento matemático es un interrogante cuyo enunciado se plantea regularmente dentro de una teoría general del conocimiento, al contemplar la naturaleza de los entes matemáticos y la posibilidad del propio conocimiento. Se trata de una cuestión importante para la

filosofía matemática, que ha estado presente y ha ocupado a los pensadores a lo largo de la historia. Son varias las respuestas aportadas a esta cuestión, entre ellas el idealismo platónico y el funcionalismo galileano. Los entes matemáticos pueden ser expresión de la realidad más elevada, o bien constituir herramientas con que lograr el dominio y control de esa realidad. En cualquier caso, los procesos de transmisión y aprendizaje de esos conocimientos son parte sustantiva de su creación e intelección.

Desde la Academia de Platón, lo matemático, en su sentido original de aprender a conocer aquello que ya conocimos, es la condición fundamental para el saber correcto. Galileo señala que las matemáticas forman parte esencial de las capacidades intelectuales del hombre, son algo cuyo dominio hay que cultivar, sobre lo que hay que educar; son herramientas para leer el libro de la naturaleza. El esfuerzo por esa educación es parte del entrenamiento en el trabajo con las matemáticas. La Ilustración asigna a las matemáticas un papel determinante en el propio proceso de constitución de los conocimientos, las sitúa en la base del saber, del conocer y del aprender, donde la intuición juega un papel central y es objeto de educación. El positivismo muestra cómo los procesos formales, sostenidos por las matemáticas, y los criterios de verificación pueden constituir la estructura del conocimiento científico.

La enseñanza de la historia muestra que la ciencia real es resultado de una conjunción de teoría del conocimiento, especialización disciplinar, racionalidad educativa y responsabilidad política, donde resulta esencial considerar su poder transformador del mundo. Echevarría establece cuatro contextos para la actividad tecnocientífica: el *contexto de educación* (enseñanza y difusión de la ciencia), el *contexto de innovación*, el *contexto de evaluación* (o de valoración) y el *contexto de aplicación*, y señala:

“No hay descubrimiento ni justificación científica sin previo aprendizaje, y por ello hay que partir del contexto de enseñanza a la hora de analizar las grandes componentes de la actividad científica [...] no hay intelección científica sin aprendizaje previo” (Echevarría, 1995).

Sostenemos que, al igual que no es conveniente desvincular la teoría del conocimiento de las nociones de bien y de valor, no es acertado separar el desarrollo de las ideas científicas de su transmisión. El avance de la matemática no puede contraponerse a sus potencialidades y valores educativos. Estas separaciones arruinan la ciencia y perjudican a la sociedad, promueven seres humanos incompletos y desorientan a las instituciones. Enseñar y aprender matemáticas son procesos inherentes al propio conocer matemático, forman parte de su agenda de indagación y deben ocupar parte de su tiempo. Educación y matemáticas son dos focos del trabajo académico, fuertemente interrelacionados, cuyo progreso conjunto contribuye al desarrollo de la ciencia (Rico, 2003).

Educación y calidad

Al referirnos a los valores en la educación también hay que contemplar su dimensión social, no es posible reducirlos a su perspectiva individual. Los sistemas educativos deben transmitir las pautas culturales mediante las que se organiza el entramado social, también los avances científicos y tecnológicos. Han de ser capaces de satisfacer las demandas del mercado social de trabajo e, igualmente, lo suficientemente versátiles y flexibles para facilitar futuras adaptaciones laborales. Es una exigencia de las modernas sociedades democráticas promover la igualdad de oportunidades y la cohesión social. Para satisfacer estas necesidades es necesario actuar mediante la

articulación, planificación y desarrollo de la actividad escolar, es decir, gestionar adecuadamente el sistema educativo al servicio de unos valores sociales.

En la configuración y gestión de los sistemas educativos modernos es relevante la idea de calidad. Sobre la noción de calidad encontramos varias acepciones:

- En sentido amplio calidad equivale a cualidad. “*Llamo cualidad aquello en virtud de lo cual se dice que algunas cosas son calificadas de cierta manera*” (Aristóteles, Cat.).
- Conjunto de atributos o propiedades referentes a algo o alguien, que permiten apreciarlo como igual mejor o peor que los restantes de su especie.
- Superioridad o excelencia; grado que expresa la bondad de una cosa.

Se desprenden así dos acepciones:

1. Calidad entendida como *cualidad*, término neutro que no lleva juicio de valor. En este caso se usa para *calificar*, es un término equivalente a *clase* y supone una *concepción descriptiva*, que equipara la calidad con un rasgo característico o atributo.

2. Calidad entendida como *excelencia*, término normativo que implica un juicio de valor. En este caso se usa para *cualificar*, es un término equivalente a *bondad* o excelencia y supone una *concepción normativa*, que equipara la calidad con cierta superioridad, basada en criterios.

La consideración de criterios de calidad se aplica, igualmente, a otros ámbitos sociales y expresa el afán de mejora que orienta gran parte de la actividad humana (Cano, 1998).

En la actual sociedad de la información, la calidad incluye la información de manera imprescindible: información diagnóstica –evaluación– como base para conocer el contexto donde se ubica el inicio del proceso de mejora deseado, información de procesos para conocer cómo se actúa en dicho contexto, información sobre resultados para saber dónde se ha llegado.

En las sociedades democráticas la rendición de cuentas es un deber cuyo cumplimiento hay que exigir, ya que poderes públicos y ciudadanos tienen el derecho a conocer cómo funcionan y qué resultados obtienen los servicios educativos, y el deber de participar e intervenir en su gestión.

La calidad se sustenta sobre la evaluación y se alcanza al tomar decisiones sobre la información valorada. La noción restrictiva de evaluación como control de los dominios de aprendizaje de los escolares supone una limitación; abrir la valoración a la totalidad del proceso educativo y al conjunto de agentes e instituciones implicados es un reto en nuestra sociedad para la consecución de la calidad educativa (Wilson, 1992).

La calidad en una organización o sistema ha de comprender el conjunto de los fines que se propone, de las instituciones que la integran, de los procesos que desarrolla y de los resultados que alcanza. El significado de la noción de calidad abarca múltiples dimensiones y perspectivas. Surge así el concepto de *calidad total*, entendida como sistema de gestión que abarca todas las actividades y realizaciones de una institución educativa.

La calidad total es un proceso de mejora continua basado en un mayor conocimiento y control de todo el sistema, de forma que el producto cumpla todos los requisitos y satisfaga las condiciones correctas para su uso. Establecer un sistema de calidad en educación es una tarea tan compleja como la propia naturaleza de los fenómenos educativos. La calidad en educación incluye la administración eficiente de los recursos disponibles. Contratos programa y planes estratégicos son compromisos

explícitos de alcanzar ciertos estándares en un plazo determinado y mediante recursos convenidos (Lloréns, 2001).

Calidad no se contrapone a equidad. El criterio de equidad aporta la garantía de que los beneficios de la educación lleguen a todos los ciudadanos, con independencia de su ubicación social. Un sistema educativo de calidad busca una incidencia social generalizada, se apoya en la equidad.

La escuela tiene que preparar para la vida en democracia. El respeto a las iniciativas individuales, la libertad de expresión, la presencia de todos los sectores en la vida de la escuela, la participación en la toma de decisiones y en la gestión y control de los recursos, son integrantes de la calidad educativa.

Los estudios sobre calidad en educación se refieren tanto a la determinación de unos objetivos, como a la consecución de unos resultados relativos a las metas diseñadas y al desarrollo del propio proceso educativo. Necesidades del entorno, proceso y producto son elementos de la realidad educativa, que ayudan a determinar su calidad.

Una visión integradora de la calidad no discrimina entre proceso y producto, sino que busca la coherencia entre fines generales de la educación y metas institucionales, eficacia de los resultados educativos a corto, medio y largo plazo, así como la eficiencia en el desarrollo de los procesos y la relación entre costes y beneficios.

La consideración de la calidad total implica la evaluación del entorno y de sus necesidades, para delimitar y analizar las condiciones de entrada. Igualmente, el modelo de calidad total está inmerso en la evaluación de los procesos y de los resultados (Sarramona, 2004).

Calidad y educación matemática

La calidad de la educación matemática hace parte de los estudios sobre la calidad del Sistema Educativo.

“La calidad de la enseñanza en las aulas de esta nación ha reflejado siempre al conjunto de la sociedad. El cambio sólo tendrá lugar si la sociedad aporta una percepción distinta de las matemáticas, de las actividades adecuadas para los alumnos, de las funciones de los profesores y si incorpora distintas perspectivas de los numerosos sectores sociales” (Romberg, 1991).

Nuestro interés en esta reflexión se centra en considerar aquellas facetas de la calidad educativa que tienen especial incidencia en la educación matemática.

En su consideración sobre el entorno, en su valoración sobre las necesidades del contexto social, la educación matemática centra su discurso en lo que se denomina *el debate relativo a los fines de la educación matemática*.

La pregunta: *¿Por qué enseñamos matemáticas?* establece la clave de los problemas que afectan a esta tarea educativa, que realizan miles de personas a lo largo del mundo, que organizan y dirigen la formación matemática que se transmite a millones de niños y jóvenes (Niss, 1995).

Los fines que cada sociedad establece para la enseñanza de las matemáticas son elementos que marcan sus prioridades y determinan su calidad (Howson, Keitel & Kilpatrick, 1981).

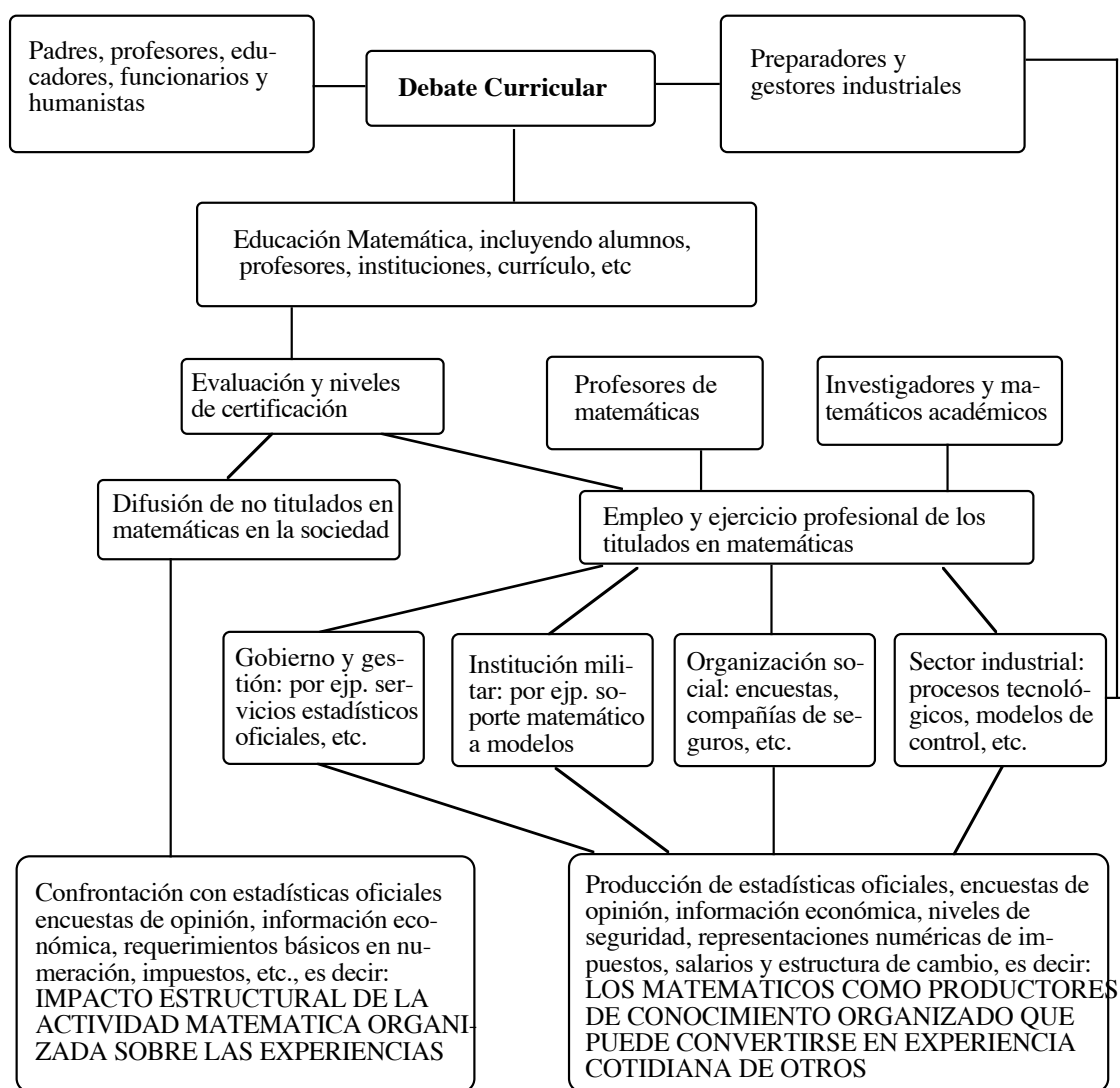
En el debate de los fines de la educación matemática hemos identificado (Rico, 1997) cuatro amplias categorías de finalidades:

- culturales y conceptuales,
- cognitivas,

- éticas y formativas,
- sociales y políticas.

Los fines prioritarios que cada sociedad establece para la enseñanza de las matemáticas son elementos determinantes de su calidad, e incluyen valores en todas las dimensiones contempladas.

Los agentes y ámbitos de intervención en este debate se pueden esquematizar de la manera siguiente:



(Abraham & Bibby, 1988)

Valores que sustentan la educación matemática

Las raíces de nuestro actual sistema de valores para la educación matemática conviene situarlo en sus orígenes, en el periodo inmediatamente posterior a la Segunda Guerra Mundial, cuando la sociedad europea, destruida material y moralmente por una violenta guerra, busca en la educación un instrumento de rearme ético y moral, clave para la instauración de un nuevo orden social. El grito de Adorno:

“... que Auschwitz no se repita, que no vuelva a ocurrir nada semejante”

está en la base del movimiento por la regeneración y la necesidad de democratizar la educación mediante su extensión a toda la población. En este contexto surge, como

consecuencia, el proyecto de extender la educación matemática a toda la población e impregnarla de valores cívicos.

De ahí la consideración sistemática, a partir de esta fecha, de los valores en la educación matemática y la necesidad de buscar referentes que enmarquen dichos valores en las necesidades formativas de una sociedad democrática, preocupada e implicada en un sistema educativo de calidad. Por ello hemos elegido presentar en este apartado la reflexión de la pensadora francesa Simone Weil, y que realiza durante los años del conflicto. Contribuye a su elección la profundidad y valor del trabajo, sostenido en la formación filosófica y científica de Weil, que la sitúan en un planteamiento epistemológico cercano al platonismo, donde verdad, bondad y belleza se identifican. Sus bases intelectuales se sitúan cerca de la matemática y también presentan fuertes raíces éticas y religiosas, producto de su educación judía y de su aproximación personal al cristianismo. Hermana del matemático André Weil, su cercanía a las matemáticas, a la investigación matemática, hacen que sus reflexiones tengan un significado ético especial dentro del sistema de valores que sostienen las matemáticas.

La educación en valores es una educación basada en deberes y derechos. Simone Weil, subraya en *Echar raíces* que, en sentido estricto:

“Un hombre sólo tiene deberes, entre los que se cuentan algunos para consigo mismo; los demás, desde su punto de vista, sólo tienen derechos. A su vez, hay derechos cuando a ese hombre se le considera desde el punto de vista de los demás, obligados para con él” (Weil, 1996; p. 23).

De esta idea de la primacía del deber deriva Weil varias consecuencias:

1. Que la obligación está más allá de toda condición, a diferencia de los derechos que están sujetos a condiciones determinadas.
2. Que la obligación vincula a todos los seres humanos, tanto a los que sirven, como a los que dirigen o representan a una comunidad.
3. Que el objeto de la obligación es siempre el hombre como tal: *“hay obligación hacia todo ser humano, por el mero hecho de serlo, sin que intervenga ninguna otra condición”* (Op. Ct, p. 24).
4. Que esta obligación no es convencional, es permanente; su reconocimiento establece la medida del progreso humano.
5. La manifestación de la obligación se hace mediante el respeto, respeto efectivo y real hacia las necesidades terrenas del hombre.

Para articular su conceptualización sobre los deberes del hombre, Weil establece un listado de 14 *necesidades vitales del alma humana*, algunas de las cuales presenta por parejas; son necesidades vitales porque su privación –según la autora– supone atentar contra la vida del hombre, aunque no se atente contra la vida del cuerpo. Cada necesidad vital establece un sistema de deberes respecto de los seres humanos. La atención a estas necesidades establece la medida del comportamiento ético de los seres humanos respecto a sus semejantes.

Para nosotros, el principal interés de estas necesidades consiste en su vinculación con los valores que, entendemos, deben transmitirse por medio de las matemáticas y que sustentan sus fines. Analicemos la relación que tienen algunas de estas necesidades con los fines de la educación matemática, con los criterios que sostienen su calidad.

El listado de los deberes de Weil comienza por **el orden**:

“La primera necesidad del alma humana, la más próxima a su destino es el orden: un tejido de relaciones sociales tal que nadie se vea forzado a violar obligaciones rigurosas para cumplir otras obligaciones.”

El sentimiento de las diversas obligaciones procede siempre de un deseo de bien único, fijo e idéntico en todo hombre. Este deseo impide que nos resignemos a las situaciones de incompatibilidad entre obligaciones.

El orden es la primera necesidad; está incluso por encima de las necesidades propiamente dichas. Para poder pensarlo hay que conocer las demás necesidades.” (Op. Ct, p. 28).

Esta noción ética de orden tiene conexión lógica con las matemáticas y estética con la creación y expresión de la belleza del mundo:

“Las forma supremas de la belleza son el orden, la proporción y la delimitación, que las ciencias matemáticas manifiestan en grado sumo” (Aristóteles, Met. 1078a- 1078b).

y así lo recoge M. de Guzmán (1993, pp. 19-25), junto con el respeto por las obras humanas.

Nosotros encontramos en esta noción de orden un criterio de calidad, que sirve para planificar y organizar la enseñanza de las matemáticas en el Sistema Educativo. Este criterio sostiene que las matemáticas dan expresión a un mecanismo claro de control para el gobierno de la conducta ya que atienden a planes, fórmulas, reglas, estrategias, procedimientos e instrucciones; contribuyen a ajustar la conducta humana a pautas y argumentos de racionalidad y a desarrollar un pensamiento objetivo. Las matemáticas contribuyen a ordenar la vida personal y social, organizan partes relevantes de la actividad pública y hunden sus raíces en las formas básicas de expresión humana a la que dan cauce (Rico, 1997).

El conocimiento matemático, considerado como un cuerpo de prácticas y de realizaciones conceptuales, ligado a un contexto social concreto al que presta orden mediante un sistema organizado de ideas y procedimientos, sustenta la dimensión cultural que se contempla entre las finalidades de la educación matemática.

Consideramos, en segundo lugar, otras necesidades descritas por Weil: **responsabilidad e igualdad:**

“La necesidad de responsabilidad exige que un hombre tome con frecuencia decisiones en los problemas, grandes o pequeños, que afectan a intereses que no son los suyos propios pero con los que se siente comprometido. También es necesario que tenga que aportar su esfuerzo continuamente. Por último, debe poder abarcar intelectualmente la obra entera de la colectividad de la que es miembro.”

“La igualdad es una necesidad vital del alma humana. Consiste en el reconocimiento público, general y efectivo, de que a todo ser humano se le debe la misma cantidad de respeto y consideración; porque el respeto se le debe al ser humano como tal, y en esto no hay gradaciones.” (Op. Ct, pp. 32-34).

Cuando expresamos que la educación matemática debe atender a finalidades políticas y sociales, destacamos que hay que garantizar, por medio de la enseñanza de esta materia, el desarrollo de la responsabilidad y las posibilidades de la igualdad.

Son varias las formas de enunciar las finalidades que dan satisfacción a estas dos necesidades.

Primera: proporcionar al ciudadano común las herramientas matemáticas básicas para su desempeño social.

Segunda: cualificar profesionalmente a los ciudadanos para atender las necesidades del mercado de trabajo y los retos organizativos y de gestión que tiene planteados la sociedad actual.

La consideración dentro de la educación matemática de:

- la práctica profesional,
- los contextos matemáticos,
- los hábitos y prácticas cotidianos en el empleo de las matemáticas,

muestran criterios para determinar la calidad de la enseñanza de las matemáticas, basados en el empeño por garantizar los derechos de los escolares en los ámbitos de la responsabilidad y la igualdad de oportunidades.

Sin embargo la necesaria cualificación social de los ciudadanos mediante el dominio de las herramientas matemáticas no debe hacernos olvidar que responsabilidad e igualdad necesitan también del ejercicio de la crítica sobre la propia naturaleza del conocimiento matemático; como nos recuerda M. de Guzmán:

“Los logros obtenidos gracias al desarrollo de la matemática son de tal magnitud y muy especialmente en nuestro siglo, que a veces nos pueden hacer olvidar las limitaciones profundas del pensamiento matemático que provienen, al igual que su potencia, de lo más hondo de su naturaleza” (1993, p. 27).

En tercer lugar, **libertad y obediencia** son otros dos referentes en las necesidades del alma humana, entre los derechos básicos del hombre, recogidos por Weil:

“En sentido estricto, la libertad consiste en la posibilidad de elección. Se debe tratar de una posibilidad real, en que las reglas que la regulen sean suficientemente razonables y simples, estables, poco numerosas y lo bastante generales para que el pensamiento pueda asimilarlas de una vez por todas.”

“La obediencia es de dos tipos: obediencia a las reglas establecidas y obediencia a los seres humanos vistos como jefes. Implica el consentimiento, y no el temor al castigo o el incentivo de la recompensa” (Op. Ct, pp. 30-31).

Los valores cognitivos de las matemáticas contribuyen a desarrollar competencias y a orientar a los estudiantes en los deberes de libertad y obediencia.

Entre ellos destacan:

- i) Desarrollar el pensamiento del alumno, potenciar su razonamiento, su capacidad para seguir y respetar normas y para la acción simbólica.
- ii) Promover la expresión, elaboración y apreciación de patrones, así como su combinación para obtener eficacia o belleza.
- iii) Participar en la construcción del propio conocimiento matemático, mediante manipulación racional y rigurosa de los sistemas matemáticos de representación.
- iv) Estimular el ejercicio de la crítica, la participación y colaboración, la discusión y defensa de las propias ideas, el convencimiento por persuasión y la toma conjunta de decisiones.
- v) Favorecer la gratificación por los esfuerzos intelectuales, amor por la racionalidad, respeto por la reglas y satisfacción con el trabajo bien hecho.

En el mencionado trabajo de Miguel de Guzmán se destacan, igualmente, estas características como propias de la actitud del matemático frente a su disciplina.

Finalmente, Weil considera **la libertad de opinión** como uno de los grandes deberes y derechos de la condición humana.

“La libertad de expresión total, ilimitada, para toda opinión, cualquiera que sea, sin ninguna restricción o reserva, es una necesidad absoluta para la inteligencia. La naturaleza y los límites de la satisfacción de esta necesidad están inscritos en la estructura misma de las diferentes facultades del alma.”

“En un ser humano la inteligencia puede ejercerse de tres maneras. Puede trabajar sobre problemas técnicos, es decir, hallar los medios para llegar a un fin dado de antemano. Puede aportar luz cuando se trata de una deliberación de la voluntad en la elección de una orientación. Puede finalmente operar sola, separada de las demás facultades, en una especulación puramente teórica, de la que se ha descartado provisionalmente toda preocupación por la acción” (Op. Cit. pp. 38-45).

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 y, esta orientación crítica debe estar presente en las finalidades generales del currículo de las matemáticas escolares.

La elección de prioridades y la selección de finalidades para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en un país y sociedad determinados, constituyen un momento crucial para determinar el papel de la educación matemática en esa sociedad concreta.

Los fines de la educación matemática perfilan el contexto donde va a tener lugar la enseñanza de la matemática. Su elaboración y redacción final exigen la organización de procesos complejos de discusión y toma de decisiones. La determinación clara de las competencias escolares al término de los ciclos educativo exige cuidadosos análisis de prioridades y necesidades, capacidad de síntesis, enormes dosis de sentido común, participación comprometida de agentes sociales y educadores. También necesita, de manera concluyente, marcar prioridades en los propios valores de las matemáticas, incluida su consideración ética, para establecer la calidad de la enseñanza de las matemáticas.

Valoración de los resultados

La reflexión sobre las finalidades aporta una valoración del contexto en que tiene lugar la educación matemática, y determina criterios para evaluar la pertinencia de los planes de formación. La valoración de los resultados de la enseñanza es un segundo factor determinante para el estudio de su calidad, en término de eficacia y también de eficiencia.

Hace aproximadamente 10 años los países pertenecientes a la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico* (OCDE) acordaron incluir entre los indicadores de desarrollo para los países miembros 3 indicadores educativos, que mostrasen el modo en que los sistemas educativos logran preparar a los estudiantes de 15 años para desempeñar un papel activo como ciudadanos. Estos indicadores muestran el rendimiento en tres grandes áreas: lectura comprensiva, matemáticas y ciencias; se obtienen como resultado de una serie de estudios, mediante pruebas de evaluación de papel y lápiz realizadas por los escolares al término de su educación obligatoria, sistema conocido como *Proyecto PISA* (Programme for International Student Assessment), (OECD, 2004).

El foco de esta evaluación se centra en cómo los estudiantes pueden utilizar lo que han aprendido en situaciones usuales de la vida cotidiana y no sólo, ni principalmente, en conocer cuáles contenidos del currículo han aprendido. Las competencias en matemáticas se consideran parte esencial de esa preparación para la vida ciudadana y,

por ello, la evaluación en matemáticas es un componente central del programa (Recio y Rico, 2005).

El proyecto OECD/ PISA considera que la finalidad principal de la enseñanza de las matemáticas está en conseguir la Alfabetización Matemática de los ciudadanos.

Por Alfabetización Matemática (*Mathematical Literacy*) se entiende la capacidad de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemático en una variedad de dominios y situaciones. Un buen nivel en el desempeño de esta capacidad muestra que un estudiante está matemáticamente alfabetizado o letrado, o bien que es matemáticamente ilustrado.

Alfabetización Matemática es la capacidad de un individuo para identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, hacer juicios bien fundados y usar e implicarse con las matemáticas en aquellos momentos en que se presenten necesidades para su vida individual como ciudadano constructivo, comprometido con sus deberes y reflexivo en su toma de decisiones (OECD, 2004).

El marco matemático del estudio OECD/ PISA se propone evaluar la amplitud con que los estudiantes de 15 años pueden manejar las matemáticas de manera fundada cuando se enfrentan con problemas del mundo real. La actividad de matematización se identifica en el proyecto, en términos generales, con la resolución de problemas.

El proceso de hacer matemáticas, que conocemos como matematización, implica en primer lugar traducir los problemas desde el mundo real al matemático. Una vez traducido el problema a una expresión matemática el proceso puede continuar. El estudiante puede plantearse, a continuación, cuestiones en las que utiliza conceptos y destrezas matemáticas. El paso posterior en la resolución de un problema implica reflexionar sobre el proceso completo y sus resultados. Los estudiantes deben interpretar los resultados con actitud crítica y validar el proceso completo.

El objetivo básico para todos los estudiantes en el estudio PISA de la OECD al término de la educación obligatoria, es aprender a *matematizar*.

El Informe PISA 2003 muestra que los problemas y tareas planteados en matemáticas se han diseñado considerando tres componentes: la situación o contexto en que se localiza el problema, el contenido matemático que se debe utilizar y las competencias que deben activarse para conectar el mundo real, donde surge el problema, con las matemáticas.

El proyecto PISA establece que la educación debe centrarse en la adquisición de unas competencias determinadas por parte de los alumnos de 15 años. Estas competencias tienen por finalidad formar ciudadanos alfabetizados matemáticamente. Las competencias muestran los modos en que los estudiantes actúan cuando hacen matemáticas.

El concepto de competencia en el proyecto PISA/OECD pone el acento en lo que el alumno es capaz de hacer con sus conocimientos y destrezas matemáticas, más que en el dominio formal de los conceptos y destrezas.

Las competencias centran la educación en el estudiante, en su aprendizaje y en el significado funcional de dicho proceso. Las competencias matemáticas elegidas por el proyecto PISA son:

1. Pensar y razonar.
2. Argumentar.
3. Comunicar.
4. Modelar.
5. Plantear y resolver problemas.
6. Representar.

7. Utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico y las operaciones.

El proyecto PISA considera que los logros de los estudiantes se pueden expresar mediante este conjunto de competencias. Estas competencias se vinculan con valores educativos propios de las matemáticas y atienden a finalidades conceptuales, cognitivas, formativas y sociales propias de su enseñanza.

Respecto a los resultados de aprendizaje, que son indicadores de la eficacia en la consecución de los fines educativos y, por tanto, expresión de la calidad de la enseñanza de las matemáticas, se consideran, primariamente, mediante los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas elaboradas para estudiar el dominio de competencias que logran en matemáticas al término de la educación secundaria.

Formación de profesorado

La calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas depende de las decisiones y actuaciones del profesor y viene, por tanto, establecida también por los conocimientos y la preparación del profesorado.

Para ofrecer una enseñanza de calidad, el profesor debe tener los conocimientos y capacidades necesarios tanto para diseñar tareas locales de trabajo, como para planificar secuencias complejas de tareas sobre tópicos específicos, llevar a la práctica las actividades de enseñanza y aprendizaje diseñadas y evaluar la puesta en práctica de estas actividades.

Hay una relación entre la calidad del aprendizaje de los escolares y la calidad de la formación del profesorado, sustentada por los planes para la formación inicial y permanente de profesores. La calidad de los conocimientos y capacidades del profesor provienen de la calidad de los planes de formación con los que inicia y desarrolla su preparación. Orientación profesional y vinculación con el mercado de trabajo son finalidades del Espacio Europeo de Educación Superior.

De acuerdo con las nuevas directrices para la organización de los estudios de grado en la Universidad (R.D. 55/2005), las licenciaturas que se adapten al Espacio Europeo de Educación Superior deben capacitar para el ejercicio profesional y estar vinculadas con las principales opciones profesionales y el mercado de trabajo al que se dirige cada titulación:

“Las enseñanzas oficiales del ciclo de Grado se regulan con un objetivo formativo claro, que no es otro que el de propiciar la consecución por los estudiantes de una formación universitaria que aúne conocimientos generales básicos y conocimientos transversales relacionados con su formación integral, junto con los conocimientos y capacidades específicos orientados a su incorporación al ámbito laboral” (RD 55/2005).

Atendiendo a estas consideraciones y a la necesidad social de una formación de profesores de matemáticas, enumeramos una serie de reflexiones relativas a la calidad de dicha formación.

La docencia en matemáticas es una de las profesiones que se derivan de la licenciatura de matemáticas. En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior resulta conveniente una oferta formativa que se ocupe de la docencia en matemáticas.

Un perfil educativo dentro de la licenciatura de matemáticas es una opción de calidad para la formación inicial del profesorado de secundaria, proporciona normalidad académica a la formación docente de los licenciados en matemáticas y atiende a su acceso al mercado de trabajo (Campillo, 2004).

La formación propia del docente de matemáticas se puede concretar en unos objetivos y contenidos propios para un perfil educativo.

La universidad y el sistema educativo disponen de estructura docente, profesorado y medios suficientes para la puesta en marcha de la formación didáctica en el perfil educativo de matemáticas. La realización del itinerario educativo puede hacerse mediante un plan de formación que potencie la participación de las áreas de conocimiento vinculadas a sus materias y la cooperación con los centros de educación secundaria.

Este perfil educativo tiene encaje en la propuesta para los estudios de matemáticas, atiende las finalidades del Espacio Europeo de Educación Superior y considera criterios de calidad relativos a la relevancia, eficacia y eficiencia. El perfil educativo es relevante para el Espacio Europeo de Educación Superior.

Los matemáticos, profesores de matemáticas y expertos españoles en educación matemática, convocados por el Subcomité Español del ICME, analizaron en enero de 2004 las características de un Itinerario Educativo, vinculado con la titulación de Matemáticas. Las competencias generales y específicas elaboradas en el Seminario Itermat, son las que siguen (Recio, 2004).

Competencias generales del Itinerario Educativo:

1. El dominio de los contenidos matemáticos de Educación Secundaria desde una perspectiva matemática superior y su conocimiento como objetos de enseñanza-aprendizaje,
2. La organización curricular y planificación de estos contenidos matemáticos para su enseñanza,
3. El análisis, interpretación y evaluación de los conocimientos matemáticos de los alumnos a través de sus actuaciones y producciones matemáticas,
4. La capacidad de gestión del contenido matemático en el aula.

Estas cuatro competencias dan lugar a diferentes competencias específicas, cuyo logro se postula mediante la articulación diversos módulos formativos.

Competencias específicas del Itinerario Educativo:

1. Conectar los contenidos matemáticos de la Educación Secundaria con los fenómenos que los originan, reconociendo los aspectos formales implicados junto con su presencia en situaciones cotidianas y aquellas otras que procedan de ámbitos multidisciplinares (física, biología, economía, etc.),
2. Conocer diversas teorías de aprendizaje del conocimiento matemático,
3. Analizar críticamente y evaluar propuestas y organizaciones curriculares,
4. Reconocer los tipos de razonamiento de los estudiantes, proponer tareas que los orienten, diagnosticar sus errores, y proponer los correspondientes procesos de intervención,
5. Seleccionar y secuenciar actividades para el aprendizaje escolar; analizar los diversos problemas que surgen en situaciones de aprendizaje,
6. Diseñar, seleccionar y analizar unidades didácticas, textos y recursos,
7. Disponer de criterios, técnicas e instrumentos específicos para la evaluación del conocimiento matemático,
8. Conocer recursos y materiales (computacionales, audiovisuales, manuales, bibliográficos, etc.) y emplearlos adecuadamente en la enseñanza de las Matemáticas de Secundaria,

9. Utilizar técnicas de comunicación para dotar de significado los conceptos matemáticos,

10. Favorecer las potencialidades matemáticas de los estudiantes y promover en la sociedad actitudes positivas hacia las matemáticas.

La calidad de los planes de formación de profesores, como parte de la calidad de los procesos de enseñanza de las matemáticas, debe tener en cuenta, al menos, tres dimensiones (Toranzos, 2001):

- Su *relevancia*, como medida del grado en el que los planes se adecuan a los requerimientos y expectativas del entorno y de sus participantes. Es decir, la medida en que aportan a los futuros profesores de matemáticas la cualificación y preparación necesaria para satisfacer las expectativas que la sociedad tiene de ellos.
- Su *eficacia*, como medida del grado en el que los planes logran los objetivos que se han propuesto.
- Su *eficiencia*, como la medida del grado en el que los planes logran sus objetivos con el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y al menor costo posible.

Se vienen llevando a cabo estudios sobre la caracterización de cada una de las dimensiones de relevancia, eficacia y eficiencia para planes de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria (Gómez, 2002; González-López et al., 2004; Rico et al., 2004), trabajos que han avanzado indicadores de calidad para cada uno de estos factores. Estos trabajos permiten construir instrumentos con los cuales caracterizar la calidad de un plan de formación e identificar sus fortalezas y sus debilidades, con el propósito de mejorarlos

Conclusión

La calidad de los programas de matemáticas escolares, de las competencias pretendidas y alcanzadas, de los métodos e instrumentos de evaluación, de la formación del profesorado y de la mejora de su práctica docente, finalmente, determinan de modo significativo la calidad total del currículo de matemáticas.

La presencia de valores en las finalidades del currículo de matemáticas subraya la vinculación de la enseñanza de las matemáticas con necesidades humanas vitales, expresadas mediante derechos y deberes sustantivos.

En distintos niveles y dimensiones del sistema educativo podemos destacar la contribución de la matemática a la formación integral del ser humano.

“Es necesario ayudar a la sociedad a percibir el papel real que la matemática ha ejercido y sigue ejerciendo en el desarrollo general de la cultura humana a fin de que la sociedad, con esta persuasión, siga apoyando de modo efectivo la labor que la matemática realiza. Es esta una tarea extraordinariamente importante y delicada para la que no se puede delegar en personas ajenas a la comunidad matemática” (Guzmán, 1996b).

Esta contribución es criterio prioritario de calidad para valorar el currículo de matemáticas. El currículo de matemáticas viene dado por múltiples planes de formación que se desarrollan dentro de organismos o instituciones. La calidad de un currículo es función de la calidad de sus componentes: objetivos, contenidos, metodología y evaluación. Los factores contemplados sostienen estas dimensiones del currículo.

Cada factor puede venir determinado por una serie de indicadores. Los indicadores son datos cuantitativos, relativos a dos o más variables que se combinan

bien como porcentaje, tasa o índice para representar una medida relativa del factor considerado.

La valoración de la calidad de un plan de formación termina expresándose en unos indicadores de calidad, en virtud de los cuales es posible determinar sus debilidades y fortalezas. Factores e indicadores implican una selección y seguimiento de actuaciones; observación, aplicación de encuestas u otros instrumentos de recogida de información; análisis, revisión y balance de resultados y procesos; y, finalmente, nueva toma de decisiones.

Los estudios sobre calidad se basan en un proceso de evaluación continuado y permanente. Los mecanismos puestos en marcha por la evaluación deben estar naturalmente asociados al logro de mayor calidad.

El estudio, análisis y evaluación de los componentes del currículo forma parte del estudio de la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estos estudios y evaluaciones tienen tres momentos clave: diseño, implementación y desarrollo

La calidad se entiende relacionada con la capacidad de transformación y cambio, con el compromiso ético, respondiendo así a las demandas de la sociedad que exigen una mejora continua y permanente.

La calidad debe concebirse como un proceso cíclico continuo, cuyas fases representan una combinación de aspectos mutuamente implicados. En un grado máximo, excelencia significa el logro de un nivel óptimo de cohesión entre todos los subsistemas implicados.

Finalmente, la calidad debe entenderse como la implicación de todos los sujetos participantes en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los procesos de su planificación, desarrollo y evaluación:

“Un ser humano tiene una raíz en virtud de su participación real, activa y natural en la existencia de una colectividad que conserva vivos ciertos tesoros del pasado y ciertos presentimientos de futuro. Participación natural, esto es inducida automáticamente por el lugar de nacimiento, la profesión, el entorno. El ser humano tiene necesidad de echar múltiples raíces, de recibir la totalidad de su vida moral, intelectual y espiritual en los medios de que forma parte naturalmente.” (S. Weil, 1949).

Referencias:

- Abraham, J. & Bibby, N. (1988): Mathematics and Society: ethnomathematics and public education curriculum. *For the Learning of Mathematics* 8 (2), pp. 2-11.
- Adorno, T. (1975): *Dialéctica negativa*. Madrid: Taurus.
- Aristóteles (edición 1999): *Categorías*. Madrid: Editorial Tecnos.
- Aristóteles (edición 1998): *Metafísica*. Madrid: Editorial Gredos.
- Campillo, A. (coord.) (2004): *Título de Grado en Matemáticas*. Madrid: Agencia Nacional de Evaluación de la calidad y Acreditación.
- Cano, E. (1998): *Evaluación de la calidad educativa*. Madrid: La Muralla.
- Echevarría, J. (1995): *Filosofía de la Ciencia*. Madrid: Ediciones Akal.
- Gómez, P. (2002). *Theory and practice in pre-service mathematics teacher education from a social perspective*. Trabajo presentado en Mathematics, Education and Society. Third International Mathematics Education and Society Conference, Copenhagen.
- González-López, M. J., Gil, F., Moreno, M. F., Romero, I., Gómez, P., Lupiáñez, J. L., et al. (2004). Generic and specific competences as a framework To evaluate the relevance of prospective Mathematics teachers training syllabuses. En M. J. Hoines (Ed.), *Proceedings of the 28th Conference oh the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. Vol I 305). Bergen: Bergen University College.
- Guzmán, M. de (1993): *El pensamiento matemático, eje de nuestra cultura*. Madrid: Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Guzmán, M. de (1996a): Presidential Address. *Actas del 8º Congreso Internacional de Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES.
- Guzmán, M. de (1996b): El papel del matemático en la educación matemática. *Actas del 8º Congreso Internacional de Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES.
- Howson, G.; Keitel, C. & Kilpatrick, J. (1981): *Curriculum Development in Mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lloréns, J. y Fuentes, M. (2001): *Calidad Total. Fundamentos e implantación*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2005): *Real Decreto 55/2005 de 21 de enero (B.O.E. 25.01.2005), por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los estudios universitarios oficiales de Grado*. Madrid: Boletín Oficial del Estado.
- Niss, M. (1995): Why do we teach Mathematics in School?. En Puig, L y Calderón, J. (eds.): *Seminario de Investigación y Didáctica de la Matemática*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, CIDE.
- OECD (2004): *The PISA 2003 Assessment Framework. Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. París: OECD Publications.
- Platón (edición 1998): *República*. Madrid: Editorial Gredos.

- Recio, T. (2004). Seminario: Itinerario Educativo de la Licenciatura de Matemáticas. Documento de Conclusiones y Propuestas. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 7(1), 33-36.
- Recio, T. y Rico, L. (2005): El Informe PISA 2003 y las matemáticas. *El País* 24.01.2005
- Rico, L. (1997): Reflexión sobre los fines de la educación matemática. *Revista SUMA*, nº 24, pp. 5-19.
- Rico, L. (2003): *Matemática y Educación en la Academia*. Granada: Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Rico, L., Gil, F., Moreno, M. F., Romero, I., González-López, M. J., Gómez, P., et al. (2004). Quality in mathematics teachers training syllabuses. En M. J. Hoines (Ed.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. Vol I 341). Bergen: Bergen University College.
- Romberg, T. (1991): Características problemáticas del currículo escolar de matemáticas. *Revista de Educación*, nº 294, pp. 323-406.
- Sarramona, J. (2004): *Factores e indicadores de calidad en educación*. Barcelona: Ediciones Octaedro.
- Toranzos, L. (2001). El problema de la calidad en el primer plano de la calidad educativa. Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno. *Programa de Evaluación de la Calidad de la Educación*, 1-17.
- Weil, S. (1949): *L'enracinement*. París: Gallimard. Edición española (1996): *Echar raíces*. Madrid: Trotta.
- Wilson, J. (1992): *Cómo valorar la calidad en la enseñanza*. Barcelona: Ediciones Paidós.