

Criterios de calidad en Didáctica de la Matemática

Tomás Recio y María José González López
Universidad de Cantabria

Recibido: octubre 2006

Aceptado: diciembre 2006

Resumen

Se presentan unas notas relativas:

1. a las dificultades genéricas para establecer conceptos y criterios de calidad en Didáctica de la Matemática,
2. a las dificultades propias del contexto socio-académico español en el que se han de considerar tales conceptos,
3. a un catálogo de tareas pendientes para establecer y afianzar algunos parámetros de calidad que pudieran servir como criterios, en particular, para los agentes responsables de la evaluación científica.

El análisis de estas diversas cuestiones toma como referente, por razones que se exponen y justifican en el texto, el caso de las Ciencias Matemáticas.

Palabras clave: criterios de calidad, indicadores de calidad, investigación en Didáctica de la Matemática.

Abstract

Some remarks are presented, concerning:

1. the generic difficulties arising in order to establish quality concepts and criteria in the realm of Mathematics Education,
2. the intrinsic difficulties to achieve this task within the Spanish socio-academic context,
3. a catalog of tasks required to establish and to strengthen some quality parameters that might be of use, in particular, by the officers in charge of scientific evaluation.

These issues are analyzed taking into consideration, as a reference, the case of Mathematical Sciences. The reasons for this choice are detailed and discussed in the document.

Keywords: quality criteria, quality indicators, research in Mathematics Education.

Desde hace más de una década, los procesos de evaluación, certificación y acreditación se están instaurando como prácticas habituales en nuestro contexto universitario, a partir de los procedimientos de evaluación del rendimiento docente y científico del profesorado universitario llevados a cabo por la CNEAI (Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora), así como a través de las actividades

iniciadas por el Plan de Calidad de Universidades y extendidas por la ANECA (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación)¹.

Estos procesos han motivado la necesidad de concretar indicadores para medir la calidad de la investigación en las distintas áreas de conocimiento que conforman nuestro panorama científico-académico.

En este documento presentamos algunas peculiaridades del área de Didáctica de la Matemática que consideramos han de tenerse en cuenta a la hora de enunciar criterios de calidad para esta área. Con el fin de garantizar que los parámetros obtenidos sean equiparables a los de otros ámbitos científicos, tomamos como implícita referencia algunos de los indicadores barajados en la investigación en Matemáticas. Este área, por un lado, posee una dilatada trayectoria investigadora y, por tanto, cuenta con cierta “tradicición” en la determinación de parámetros para la evaluación de la investigación; por otro lado constituye un área afín que, en nuestro contexto español, aglutina recursos y capacidad de gestión, con un importante peso institucional. Ambas facetas colocan a las Matemáticas como un referente importante (entre otros varios posibles²) a partir del cual es posible identificar criterios de calidad homologables que propicien el reconocimiento mutuo de los colectivos investigadores de matemáticos y de educadores matemáticos.

Las reflexiones que incluimos aquí fueron presentadas verbalmente en el VII Simposio de la SEIEM (Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática), celebrado en Granada en Septiembre de 2003. Dicha Sociedad ha iniciado la elaboración de un catálogo de parámetros de calidad propios del área (ver, por ejemplo, el reciente trabajo de S. Llinares (Llinares, 2006) en el Boletín nº 20 de dicha Sociedad). Esperamos que las aportaciones que aquí realizamos contribuyan a profundizar en esa tarea.

Gestión, calidad, evaluación de la investigación científica

Es difícil separar nítidamente estos tres aspectos. La gestión, *idealmente*³, debe procurar la calidad (en la investigación que se realiza en un ámbito geográfico y temático concreto); y ha de emplear diversos modos de evaluación y prospectiva, a fin de constatar que se va en la dirección correcta (o a fin de corregir determinadas

¹ Sin olvidar los procedimientos de evaluación de la ANEP (Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva), que inciden desde hace décadas en la toma de decisiones sobre proyectos de investigación, convocatorias de movilidad del profesorado, etc.

² Otros referentes naturales para la Didáctica de las Matemáticas son las Ciencias Sociales y Humanas. Véase la discusión a este respecto más adelante (en la sección titulada ‘y de saber con quien’) y su efecto sobre la búsqueda de parámetros de calidad.

³ Partimos del bienintencionado principio de que los gestores buscan la calidad, entendida esta en el mismo sentido y con el mismo propósito que el considerado por los investigadores. Con gran frecuencia el gestor deviene investigador y recíprocamente.

tendencias). Se configura, por tanto, una compleja interrelación conceptual en la que se pueden barajar múltiples nociones de calidad, de evaluación, de gestión... que entablan entre sí diversas relaciones de causalidad, vinculando una determinada concepción de la calidad con un modo de medirla o con una forma de gestionar (establecer objetivos y mecanismos para primar, asignar, etc.) los recursos humanos y materiales. Además hay una dificultad metodológica que afecta a estas interrelaciones: en la práctica, todo intento de medir la calidad de la investigación distorsiona, necesariamente, la naturaleza de la misma (una especie de principio de Heisenberg)⁴.

Por ejemplo⁵, la elección del criterio “reconocimiento internacional de las aportaciones realizadas” como factor único determinante de la calidad, facilita la evaluación de la investigación –que puede reducirse a un recuento mecánico de las “publicaciones en las N mejores revistas internacionales de su campo”– y conduce, normalmente, a la concentración de los recursos en unos pocos equipos, simplificando, asimismo, la gestión (pero dificultando, posiblemente, la creación de un sustrato amplio y geográficamente bien distribuido de investigadores en el área en cuestión).

Por poner otro ejemplo⁶, la elección del parámetro “aportaciones originales a la resolución de un problema concreto de interés particular” como factor primordial de calidad de una línea de investigación es más complejo de evaluar (tal vez acudiendo al grado de satisfacción de los colectivos cuya actividad ha dado origen al problema), pero también facilita la gestión de los recursos al vincularlos, directamente, con un objetivo preestablecido por el gestor (aunque acarreado posibles consecuencias negativas: por ejemplo, el refuerzo de un localismo temático y temporal).

Aún teniendo en cuenta la dificultad, en este contexto, de aislar la noción de calidad, observamos que calidad es tanto la manera peculiar de ser de una cosa como las características que la hacen satisfactoria. Ambas acepciones están presentes en el lenguaje común. Así hablamos de que alguien está en calidad de experto o de la calidad de un tejido. Diríamos, con el lenguaje de la burocracia universitaria española de hoy, que el primer significado podría ponerse en relación con la homologación de una actividad, si destacamos las cualidades que hacen que cierta actividad pueda ser realmente considerada como investigación –en Didáctica de la Matemática, por ejemplo–; mientras que el segundo se podría relacionar con la acreditación de los resultados de la actividad (si ponemos el énfasis en el grado de cumplimiento y en la valoración de las correspondientes cualidades). De ambas cuestiones nos ocuparemos, brevemente, en la sección siguiente.

⁴ Como bien saben los editores de revistas que ha ocurrido con la investigación científica española desde la puesta en marcha del sistema de evaluación relacionado con los índices de impacto.

⁵ Un ejemplo simplista y ficticio.

⁶ Igualmente simplista y ficticio.

Investigación en Didáctica de la Matemática: ¿qué es y cuándo es de calidad?

Tanto en la primera como en la segunda acepción de la calidad, no puede negarse que existe un grado de controversia, entre los expertos, respecto a lo que debe entenderse por calidad en Didáctica de la Matemática. Así:

No es evidente qué debe entenderse por investigación en Didáctica de la Matemática

Desde el trabajo pionero de Freudenthal (1982), se han sucedido los intentos por determinar los rasgos propios e identificadores de la Didáctica de la Matemática como dominio de investigación. A nivel nacional, cabe destacar la celebración del *Seminario CIDE: Investigación y Didáctica de las Matemáticas*, que se celebró en Madrid en 1995 con el propósito de analizar las relaciones entre la investigación en educación matemática y la práctica docente (Puig & Calderón, 1996). A nivel internacional, el conocido estudio del ICMI⁷ (Sierpiska & Kilpatrick, 1998), al que nos referiremos seguidamente, se dedicó a clarificar los distintos significados que tiene la investigación en Didáctica de la Matemática para los educadores matemáticos. En la actualidad, si bien podemos exhibir un buen número de indicadores que acreditan la consideración de esta disciplina a nivel social (existencia de personal docente e investigador, Departamentos, Programas de Doctorado, Proyectos de Investigación, revistas y congresos especializados), no ocurre lo mismo si pretendemos encontrar un consenso en cuanto a los aspectos epistemológicos, filosóficos o metodológicos que sustentan la investigación en esta disciplina (Niss, 1999).

La búsqueda de identidad es continua (Puig, 1996), pero este hecho no debe confundirse, como hacen algunos, con la supuesta creación, artificial y forzada, de una ciencia a través de la mezcla de diversas componentes (psicológicas, matemáticas, pedagógicas, etc.) en torno a una clase de problemas. Aunque muchos responsables de política científica de nuestro país no han tomado nota, todavía, de ello, la Didáctica de la Matemática no es una recién llegada al panorama científico, y tampoco es, ni mucho menos, una invención administrativa (aunque sólo desde hace unas décadas haya podido aparecer, con voz diferenciada, en el contexto universitario español). Es cierto que la Didáctica de la Matemática es, en muchos sentidos, singular. Singular, por ejemplo, por cuanto no existe en nuestro país, de manera diferenciada como área de conocimiento, una Didáctica de la Física, de la Historia o de la Informática. Singular (entre las didácticas especiales) por la documentada relación histórica de sus orígenes con los orígenes de la propia Pedagogía como ciencia (por ejemplo, a través de los trabajos de Pestalozzi, hace casi doscientos años) y por su rela-

⁷ The International Commission On Mathematical Instruction (ICMI), integrada en la Unión Matemática Internacional, IMU (International Mathematical Union).

ción con algunos de los mejores matemáticos de cada época (como en el caso, paradigmático, de F. Klein, también hace más de un siglo).

Y es precisamente esta antigüedad y su creciente desarrollo lo que ha derivado, en las últimas décadas, hacia una reflexión sobre la propia naturaleza de la Didáctica de la Matemática (al igual que, tras los avances establecidos a lo largo del siglo XIX, la Matemática se planteó, a principios del siglo XX, el estudio de sus Fundamentos). Por ello, lo que la comunidad internacional de investigadores viene debatiendo explícitamente es la pertinencia de que existan distintos paradigmas de investigación en Didáctica de la Matemática basados en diferentes planteamientos epistemológicos, filosóficos y metodológicos. El estudio del ICMI antes mencionado contiene una variedad de planteamientos que tratan de identificar:

- *Los objetos de estudio específicos en Didáctica de la Matemática*, que abarcan desde el análisis del conocimiento matemático como objeto de enseñanza y aprendizaje, hasta los marcos teóricos y metodológicos que permiten interpretar, predecir y actuar sobre los fenómenos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, pasando por los conocimientos profesionales necesarios para transmitir y valorar dichos fenómenos (Rico, Sierra & Castro, 2000).
- *Los objetivos de la investigación en Didáctica de la Matemática*, que incluyen la explicación, predicción y control de los fenómenos educativos (investigación empírico-analítica); la comprensión de los significados que los procesos de enseñanza/aprendizaje tienen para los implicados en la actividad (investigación interpretativa-antropológica); la mejora de la práctica y la implicación de los participantes en la mejora (investigación en la acción) (Kilpatrick, 1994). Estos planteamientos suelen concretarse en objetivos etiquetados como puros (comprender la naturaleza del pensamiento matemático, la enseñanza y el aprendizaje) y aplicados (usar esa comprensión para mejorar la instrucción en Matemáticas), asumiendo que ambos se solapan sustancialmente y se retroalimentan (Schoenfeld, 2001).
- *Las grandes áreas de problemas de investigación en Didáctica de la Matemática*, que vienen clasificándose, desde un punto de vista general, en: Currículum de Matemáticas; Formación del profesorado; Historia y Epistemología; Interacción en el aula; Materiales y Recursos; Cognición matemática, Necesidades Especiales y Etnomatemáticas (Biehler et al, 1994). No obstante, es significativo el hecho de que, aún en 1997, la European Society for Research in Mathematics Education (ERME), establezca la identificación de áreas de investigación de interés general como uno de los cuatro tipos de actividades preferentes que componen el manifiesto de constitución de la sociedad.

⁸ Identificar un fenómeno de interés, construir un modelo tentativo, relacionar el fenómeno y el modelo con otras ideas, establecer preguntas específicas o realizar conjeturas razonadas, seleccionar una estrategia general de investigación para reunir evidencias, seleccionar procedimientos específicos para la cuestión planteada, recolectar la información, interpretarla, transmitir el resultado a otros, y anticipar la acción de los otros.

- *Las metodologías de investigación que se admiten en Didáctica de la Matemática*: Romberg (1992) identifica diez actividades características comunes a cualquier metodología de investigación⁸. Pero, aún dentro de ese planteamiento, Schoenfeld (op. cit.) pone de manifiesto la existencia de una tan amplia gama de posibilidades metodológicas que no puede proporcionar siquiera un primer catálogo, aunque observa una tendencia, en la actualidad, hacia el empleo de técnicas de observación antropológica y de análisis cualitativo, frente al predominio anterior de los métodos psico-estadísticos.

No es evidente qué hace que una investigación en Didáctica de la Matemática sea considerada de calidad

La preocupación por determinar criterios de calidad para la investigación en Didáctica de la Matemática está ampliamente documentada (véase, por ejemplo, Gutiérrez (1991) y Rico & Sierra (2000)). En 1992 tuvo lugar un simposio internacional con este objetivo específico (Nissen & Blomhøj, 1993). Cabe mencionar la lista aportada por Kilpatrick (op. cit.): pertinencia; validez; objetividad; originalidad; rigor y precisión; capacidad para predecir; reproducibilidad; relación con las matemáticas y su enseñanza. Schoenfeld (op. cit.) matiza algunos de ellos (poder descriptivo, poder explicativo, rango de fenómenos cubiertos, posibilidad de refutación) y añade a la lista anterior la necesidad de que existan múltiples fuentes de evidencia. Otros criterios –prolijamente argumentados– aparecen en los diversos artículos de la Parte V, “Evaluation of Research in Mathematics Education”, del estudio ICMI al que hemos hecho referencia antes. Algunos de los autores de estos artículos son editores de revistas internacionales de prestigio en el ámbito de la Didáctica de la Matemática, por lo que su reflexión no es, simplemente, un ejercicio de imaginación, sino que descansa en la experiencia y en la toma cotidiana de decisiones sobre la calidad de los manuscritos remitidos a esas revistas.

Estos criterios se basan en la lógica interna del trabajo científico en el ámbito de las Ciencias Sociales, debidamente adaptados al caso de la Didáctica de la Matemática. En muchos casos son, realmente, parámetros que controlan que el trabajo de investigación es correcto (original, relevante, adecuadamente insertado en un marco teórico, etc.). El problema con cualquier lista de atributos (como las mencionadas arriba) estriba en la dificultad de estimar el grado de cumplimiento de dichos criterios: la calidad (en el sentido que manejamos en este epígrafe) tiene que ver, al menos, con el nivel de satisfacción: una sopa de ajo de calidad no es simplemente aquella que contiene agua, pan, aceite, ajo, sal....

¿Cuán pertinente es este trabajo? ¿Qué sentido tiene, en un caso concreto, el criterio de reproducibilidad? Mucho, poco... ¿En qué medida nos ayudará tal o cual trabajo a predecir determinados comportamientos? ¿Está realmente relacionado con las matemáticas y con su enseñanza? Bastante, nada... Cualquier recensor de artí-

culos para revistas científicas sabe que los editores de la revista correspondiente suelen proporcionar una lista de ítems (originalidad, rigor, relevancia, etc...) en la que el recensor ha de otorgar cierta puntuación representativa del nivel logrado por el artículo en cada uno de los aspectos considerados; y que el juicio global de calidad debe apoyarse en la diversas puntuaciones otorgadas. Y también sabe que el proceso mental del recensor suele ser, con frecuencia, el inverso: primero se hace un juicio global de calidad, que luego es argumentado mientras va contestando a cada uno de los epígrafes valorativos parciales. Pero señalar esto no es muy original: como señala Hanna (1998) “A journal relies heavily on the opinions of its reviewers and on their personal concept of quality. Editors will concede that these very personal views are idiosyncratic and not amenable to easy formulation... In any case one must rely primarily on personal concepts of quality, because a generally accepted definition of quality in mathematics education research has remained elusive”.

En todo caso apreciamos, a partir de los “manifiestos” contenidos en la bibliografía a la que se ha hecho referencia en esta sección, que existe un creciente grado de acuerdo de la comunidad internacional sobre lo qué es investigación en Didáctica de la Matemática y sobre los criterios internos de calidad correspondientes. Y veremos más adelante que la comunidad española de Didáctica de la Matemática participa de (y contribuye a) este consenso.

Pero antes quisiéramos llamar la atención sobre un hecho. La dificultad, que hemos expuesto en el caso de la Didáctica de la Matemática, de precisar qué es investigación y qué es investigación de calidad, tienen su exacto correlato en otras disciplinas, más o menos científicas, más o menos reconocidas –históricamente– por la academia. Sin embargo no parece que haya, en otras ciencias con una comunidad de investigadores más asentada, el mismo grado de preocupación por lo evasivo del tema. Tal vez ocurra, en ellas, que su propia tradición ha ido conformando una cultura de la calidad –no inmutable, sino sujeta a cambios y tendencias– que acaba impregnando ese concepto personal (de difícil formulación, como indicaba Hanna) que manifiestan los recensores y evaluadores⁹. Este recurso a la cultura imperante del “colegio invisible” nos lleva a abordar, en la siguiente sección, el análisis de algunos criterios externos –a la propia lógica interna de la investigación– de calidad que creemos se manejan, implícitamente, en la comunidad académica de Didáctica de la Matemática y que podrían ser de utilidad, como propuesta de discusión, en nuestro país.

⁹ Un símil adecuado –salvatis salvandis– podría obtenerse pensando en la noción de elegancia (de una prenda de vestir). Hay unos criterios internos al proceso de fabricación (que la prenda esté bien cortada, bien confeccionada, de materiales adecuados, que se adapte bien al cuerpo, que resalte las cualidades del portador/a...) pero resulta mucho más útil (aunque no sea absolutamente determinante en algunas ocasiones) recurrir a los criterios (evanescentes) externos que emanan del mundo de la moda –de la cultura de la moda en una cultura determinada– y que acaban impregnando el gusto de las personas...de buen gusto! Así se dice: esta prenda te sienta como le sienta tal vestido a XXX (de reconocida elegancia), o como en la foto de la revista YYY; con esta prenda tienes un aire a ZZZ; es “un clásico”, etc.

Una relación de criterios externos

Una investigación debe partir de un problema (o de una situación cuyo conocimiento se nos plantea como problemático). Por ello, el primer criterio que avanzamos podría ser...

C1- Actualidad: *El problema considerado ha de estar en el “circuito”.*

Es decir, se trata de un problema que se enmarca en una temática que ya ha sido considerada por otros investigadores, ajenos al ámbito propio del investigador, en fechas recientes; y todo ello es documentado fehacientemente. Naturalmente, en este –como en todos los restantes– criterios puede haber excepciones: un maestro puede arriesgarse a plantear un problema “ex novo”, un investigador excepcional puede retomar un problema largamente olvidado, por su dificultad... pero corre un cierto riesgo (y es preciso convencer de que se es un maestro o un investigador excepcional).

C2-Referentes: *El enfoque que se propone para abordar el problema tiene referentes.*

Queremos decir que la investigación se plantea en un marco (teórico, metodológico) que puede ponerse en relación (para señalar diferencias, resolver contradicciones o limitaciones, o para abundar en la misma línea pero con nuevos datos o ideas) con otros marcos que ya han sido empleados, en fechas próximas, por otros investigadores, para problemas de temática similar.

C3-Competencia reconocida: *Nuestro enfoque ya ha dado lugar a citas de otros investigadores.*

Obviamente esto no es posible en algunos casos (por ejemplo, cuando se trata de un primer trabajo sobre un tema). Pero, en general, un criterio de calidad sería mostrar que otros colegas se han interesado por nuestra línea de trabajo (aunque sea para argumentar en contra). O, al menos, se debería poder mostrar que en otros trabajos, sin citarnos, aparecen ideas o conclusiones alcanzadas en nuestra investigación previa.

C4-Dificultad: *Nuestro planteamiento tiene un alto grado de dificultad y complejidad.*

Una investigación de calidad difícilmente puede surgir de un planteamiento lineal. Es sospechoso repetir, como planteamiento, aquello del huevo de Colón. En este campo, como en muchos otros, las cosas obvias ya han sido vistas. Pero la dificultad de un planteamiento no puede consistir, simplemente, en emplear una metodología (de recogida de datos, por ejemplo) que conlleve un gran sacrificio para el investigador, por mucho mérito personal que le concedamos a este comportamiento.

C5-Competitividad: *Podemos establecer claramente cuál es la aportación de nuestro trabajo respecto de los referentes mencionados.*

A veces ocurre que el problema ha sido abordado (en diversas variantes) por otros autores; y que nuestra aproximación se enmarca en un contexto actual y bien documentado; y sin embargo no conseguimos poner en claro cuál es la mejora (del conocimiento, de la práctica, etc.) que pretendemos conseguir, comparativamente: Fulano se queda aquí y nosotros, ahora, llegamos más lejos... Es (relativamente) fácil tener claro un problema y sus circunstancias, y hacer “algo” relacionado. Pero con ello, ¿mejoramos en algo esa supuesta situación problemática frente a lo que ya está hecho o ya es conocido? Esta es la clave.

Ahora bien, no es evidente qué ha de entenderse por mejorar: un estudio exploratorio para encontrar una hipótesis de trabajo plantea como objetivo una mejora del conocimiento del problema; un estudio confirmatorio (aportando una evidencia más sobre un mismo asunto) tiene un objetivo que, de lograrse, mejoraría también el valor de un resultado previo; un estudio descriptivo tiene como objetivo mejorar la explicación de un hecho a la luz de una teoría... Lo importante, en este criterio, es que quede claro qué y en qué sentido se mejora; y todo ello en relación con los referentes (autores, trabajos) mencionados.

C6-Profundidad: *Nuestra aportación es substanciosa.*

Dado el nivel de madurez de la disciplina, no puede etiquetarse como de calidad una investigación, en la que, tras un prometedor planteamiento teórico –resumen de algún manual– y la minuciosa descripción del consabido aparato metodológico (el diseño del experimento), se va a reducir, finalmente, a señalar que el concepto X es difícil de aprehender en tales y cuales aspectos (lo que podría haberse deducido a priori, sin más que pensar en la propia naturaleza del concepto), proponiendo, a la postre, una (imaginativa) lista de actividades para el aula que supuestamente van a paliar esas dificultades.

Esto, a estas alturas, podrá ser un ejercicio de introducción a la investigación, una especie de tesina... pero no una investigación de calidad. Posiblemente algo como lo que hemos descrito podría ser *una pieza* de una investigación de alcance, pero no aisladamente. También es posible que, para que las investigaciones sean substanciosas, haya que unir varias piezas, cada una realizada por un par de investigadores, bajo la dirección de un investigador principal que coordine todo el proyecto. Es decir, habrá que concebir grupos de investigación de cierto número y peso, y no fraccionarlos en “mini-equipos” formados por un solitario investigador apoyado por un colega de primaria o secundaria, trabajando esencialmente en el mismo campo que otros pequeños equipos, por cómodo que esto resulte.

C7-Finura: *Finura en el análisis*

La Didáctica de la Matemática no es una ciencia *sólo* experimental (tal vez no lo sea en absoluto). Incluso en las ciencias experimentales, concluir (en la época de Galileo) que, tras tirar N piedras de distinto tamaño de lo alto de la Torre de Pisa,

todas llegan al suelo en el mismo tiempo, no sería considerada una aportación de calidad. Es, sin duda, una observación importante, pero para obtener el marchamo de calidad hace falta aportar, además, el análisis y la explicación conjetural del hecho constatado, y ese análisis no puede ser, simplemente, el señalar que tardan lo mismo todas las piedras (con todas las matizaciones estadísticas oportunas).

C8-Difusión: *Publicamos donde citamos*

Parece un criterio obvio de calidad el que los resultados de una investigación sean publicados (o intenten ser publicados) en algunas de las revistas donde se han tomado las referencias bibliográficas que hemos usado en el marco de la investigación: hay que estar en el “circuito”, aunque sea modestamente. Naturalmente, uno puede citar determinados artículos fundamentales, publicados en lugares de gran prestigio; pero si se cumplen alguno de los criterios mencionados antes, también habremos citado otros resultados más de “andar por casa”, de nivel similar al de la investigación que nos proponemos abordar. Y nuestro objetivo –para una investigación de calidad– debe ser difundir nuestros resultados en estos mismos ámbitos (aunque no sean revistas de reconocido prestigio: es más rentable, a largo plazo, acomodarse a las prácticas de la comunidad internacional antes que a las modas de la administración española).

Ahora bien, no parece razonable, por ejemplo, entender que el criterio C8 quiere decir que no serían consideradas de calidad las investigaciones que incluyan publicaciones en el libro de las Actas del congreso tal, o en volumen especial de la universidad cual, con motivo de una reunión científica cualquiera. Lo que se indica es que, como plan *general* de difusión, no se considera adecuado a los parámetros de calidad.

Tampoco debe entenderse este criterio en el sentido de considerar como de calidad el simple hecho de tomar un problema aparecido en una revista local y publicar, luego, nuestra contribución a dicho problema precisamente allí mismo. El “circuito” al que hemos hecho referencia no es el pasillo de la vivienda familiar, ni el de la casa de los amigos....

C9- Aplicabilidad: *Hay una referencia (explícita o implícita) a la práctica.*

Este es un criterio que debe tomarse “cum grano salis”; hay que mencionar, incluso, discrepancias, a este respecto, entre los dos autores de este artículo. Una formulación de compromiso podría ser la siguiente: no se está planteando que, para ser de calidad, los resultados hayan de ser aplicables inmediatamente, ni siquiera que el proyecto de investigación contemple su aplicación como un objetivo; ni que aisle, en su desarrollo, las componentes del problema que tienen especial incidencia en el aula; ni que sea reconocida como de utilidad por los profesores de los niveles educativos correspondientes... Pero debe existir la posibilidad (mejor, si es explícita y argumentada) de conectar, vincular o relacionar los resultados de la investigación

con la mejora de una situación concreta de enseñanza y aprendizaje en algún nivel educativo. Podríamos decir que la relación de la Didáctica de la Matemática con el aula bastaría que fuese como la que tiene (la investigación de calidad en) la Matemática Aplicada con las aplicaciones; es decir, teniendo en cuenta que allí también se trata, realmente, de hacer buena matemática aplicable, más que aplicada...¹⁰.

C10-Armonía: La investigación verifica en grado razonable la mayor parte de los criterios anteriores.

Se trata, simplemente, de que la investigación satisfaga, en buena medida, la mayoría de los criterios: por ejemplo, que no baste con que el grupo de investigación (digamos, si es un grupo de historial brillante y que, por tanto, tiene “oficio” para plantear bien las cosas) que la presenta tenga una nota alta en los criterios C1 a C5 (que hacen referencia al pasado y al tema de investigación en el que han venido trabajando), obviando olímpicamente todos los demás (que hacen más referencia al desarrollo de la nueva investigación que se presenta).

Dos observaciones parecen obligadas tras la relación de criterios. La primera es que la literalidad de la descripción de los criterios anteriores puede ser objeto de interpretaciones de todos los tipos, dada su naturaleza difusa. Por ello, la aplicación, en su caso, de los mismos habría de realizarse con muchísima prevención y asumiendo, siempre, su adaptación, flexible, a diversas situaciones. Por ejemplo, no es lo mismo aplicar dichos criterios al caso de un proyecto de investigación que al caso de un artículo, de un curriculum o de una tesis... Otra observación pertinente es señalar que, aunque se ha procurado hacer mención, en algunos casos, a la Didáctica de la Matemática, la mayoría de estos criterios podrían ser traducidos –mutatis mutandis– a otras disciplinas científicas. Esto significa, en nuestra opinión, que la Didáctica de la Matemática, en nuestro país, está hoy en condiciones de compartir una cultura común de la calidad con otras ciencias: hace veinte años nuestra propuesta hubiera sido, sin duda, muy diferente.

La calidad en Didáctica de las Matemáticas y en otras disciplinas

Desde 1984, la consideración de la Didáctica de la Matemática está avalada por la existencia de un Área de Conocimiento, con esta denominación, en el ámbito uni-

¹⁰ Un punto aparte, en este epígrafe, es la discusión sobre el carácter profesional de la Didáctica de la Matemática y la validez (o invalidez), como investigación o como desarrollo profesional, de los trabajos dirigidos (en algún sentido) a colectivos de profesores o alumnos o a la administración educativa. Por ejemplo, un libro de texto de secundaria. Por ejemplo, la propuesta de unos niveles de referencia de las matemáticas que deben saber los alumnos europeos alrededor de los 14 años; o una discusión crítica de las consecuencias, para la enseñanza de las matemáticas, de las nuevas directrices emanadas de la Ley Orgánica de Educación. ¿Han de considerarse como trabajos de investigación? Posiblemente no, pero también es cierto que, si se admite una componente profesional al campo de la Didáctica de la Matemática (como ocurre con las inge-

versitario español¹¹. En consecuencia, la Didáctica de la Matemática comparte con el resto de las Áreas las prácticas generalmente establecidas para evaluar la investigación (con implicaciones en las condiciones de promoción del profesorado, en la evaluación de proyectos y grupos de investigación, etc.); en particular, con las Áreas de Matemáticas. Sin embargo, es evidente que, históricamente, las condiciones de los profesores de Didáctica de la Matemática para el desarrollo de la actividad investigadora no han sido, ni son aún hoy, las mismas que en muchas otras Áreas: con ventajas y con inconvenientes.

Por ejemplo, sólo en el año 2002 el número de Catedráticos de Universidad de Didáctica de la Matemática ha alcanzado el mínimo necesario para formar Comisiones (para juzgar las plazas de Profesor Titular o de Catedrático de Universidad) sin necesidad de contar con la presencia de Catedráticos de otras Áreas de Conocimiento. Por poner otro ejemplo, señalemos que la mayoría de la docencia atendida por profesorado del Área se desarrolla en una titulación de primer ciclo (Magisterio). De estos dos datos puede el lector inferir otros hechos relevantes, como el escaso número de Departamentos que han ofrecido y ofrecen un programa de doctorado con un contenido especializado en Didáctica de la Matemática.

A pesar de ello puede decirse, en general, que el Área ha hecho un esfuerzo extraordinario para normalizar su situación. Así, en el periodo 94/98 se han leído más de setenta tesis en Didáctica de la Matemática, lo que ha de valorarse en el contexto mencionado arriba (Torralbo, 2002). También deberíamos resaltar el que media docena de profesores del Área hayan sido invitados a participar en diversas secciones del congreso internacional ICME-10 (International Congress on Mathematics Education), que se celebró el año 2004 en Copenhague, Dinamarca. Este es un dato que, con todas las reservas, puede compararse –estableciendo las proporciones adecuadas o, si se quiere, en términos absolutos–, por ejemplo, con el número de matemáticos españoles que han sido invitados a participar en las secciones de los congresos homólogos ICM (International Congress on Mathematics), que también se celebra cada cuatro años, como el celebrado en Pekín el año 2002. En todo caso, señala la creciente incorporación de los investigadores españoles del Área a la comunidad internacional correspondiente y, por tanto, el que estos comparten con aquella los mismos criterios “implícitos” de calidad, es decir, una misma cultura de calidad, puesto que esto es un requisito para el mutuo reconocimiento. Se trata, sin duda, de un dato positivo que ha permitido celebrar, en el año 2004, ese vigésimo aniversario de la constitución del Área.

nierías) haya que buscar, en paralelo, algún mecanismo de valoración de la calidad de este tipo de productos de desarrollo o innovación.

¹¹ Esto no quiere decir, naturalmente, que no se haya trabajado en Didáctica de la Matemática en nuestro país hasta esa fecha. Pero la historia previa –aunque útil para entender determinadas situaciones actuales– es demasiado prolija para resumirla y no viene al caso. Ver, en todo caso, Rico & Sierra (1994).

Pero, además de congratularnos por su buen hacer, también es necesario señalar aquí otros aspectos relativos a la calidad de la investigación que despertarán, sin duda, mayor controversia.

La importancia de relacionarse...

El primero se refiere a las siempre difíciles consideraciones sobre la transversalidad de la calidad: es decir, a la cohabitación, entre Áreas con ciertos vínculos académicos o científicos, de las distintas culturas de calidad imperantes en cada una de estas Áreas. Nos referimos, por ejemplo, a la consideración de la calidad en Matemáticas por parte de los físicos, o por parte de los informáticos. Aunque los parámetros son muy similares, en términos abstractos, su evaluación y aplicación siguen tradiciones diversas, en las que influyen múltiples factores.

Por descender al detalle, no es lo mismo considerar como de calidad un currículum en el que hay, digamos, al menos cinco trabajos en cinco años, verificando el criterio C8 (relativo al ámbito de las publicaciones realizadas), en un Área que produce, normalmente, cuatro o cinco trabajos por año –y cada uno firmado por una decena de investigadores–, que valorarlo en el contexto de un Área que produce, en general, menos de un trabajo por año y, habitualmente, firmado por uno o dos autores. Otro ejemplo, bastante conocido, es la diferente valoración de la participación en ciertos congresos por parte de matemáticos e informáticos: para los matemáticos, una ponencia plenaria en un excelente congreso es, simplemente, el prelude de una buena publicación en una revista (y no, simplemente, en las Actas de dicho congreso), por lo que la valoración de esa aportación se hace en referencia a esa publicación; mientras que en el ámbito informático es altamente valorada la participación en determinados congresos, y ésta es valorada como producto final de la investigación.

Por ello, para facilitar la propagación del concepto de calidad entre Áreas próximas es preciso desarrollar instrumentos de comparación, que valoren de manera *correspondiente* la calidad en ambos casos. Naturalmente, el caso que nos interesa aquí –por razones que se argumentarán más adelante– es el de la Didáctica de la Matemática, en relación con la Matemática; pero es conveniente no perder de vista, para su mejor comprensión, otras situaciones análogas. La problemática es general.

Una primera cuestión que surge, inevitablemente, es el porqué preocuparse, en general, de este asunto “transversal” al problema de la calidad. Hay varias razones, que parecen muy alejadas de las preocupaciones cotidianas del común de los investigadores, pero que acaban afectándole de algún modo. Expongamos dos de ellas de naturaleza político-científica, y una más de carácter puramente científico:

- En muchos casos, la sociedad en general (representada por quienes toman decisiones en materia científica y universitaria) no aísla –bien por falta de medios materiales para hacerlo, bien porque quiere comparar varias disciplinas entre sí– cada una de las Áreas de modo independiente, por ejemplo,

cuando desarrolla acciones de política científica (evaluación de la investigación de un miembro o de un colectivo, determinación de líneas prioritarias de actuación: becas, subvenciones, premios, creación de titulaciones, organización de cursos, etc.).

- En general, la percepción social de nuestro quehacer es más bien escasa y —con matices— extraordinariamente borrosa. Una de las escasas formas de influir en esta percepción es, precisamente, la de influir en la que tienen sobre nosotros los colegas más próximos...
- Es posible avanzar hacia una mayor calidad en un Área concreta observando y sopesando las tendencias y prácticas de otras Áreas consideradas próximas.

... y de saber con quién

La segunda cuestión que puede plantearse es la relativa a la elección del término de comparación en el análisis de la transversalidad de la noción de calidad. ¿Por qué Matemáticas y no, por ejemplo, Didáctica de la Lengua? ¿Por qué Matemáticas y no, por ejemplo, un área nuclear de las Ciencias de la Educación? De nuevo hay varias razones, tal vez menos categóricas que en el caso anterior, y sí más circunstanciales:

- La elección de una didáctica especial como término de comparación sería, tal vez, más adecuada desde el punto de vista puramente académico (mayor proximidad en las características de la tarea, mayor proximidad física con los colegas, en muchos casos). Pero, posiblemente, a) la noción de calidad en esas otras didácticas especiales también esté inmersa en un proceso de debate y consolidación, en referencia a las ciencias “matrices” correspondientes, b) no es evidente que la relación conceptual entre, digamos, la Física y la Didáctica de las Ciencias Experimentales, sea la misma que entre la Matemática y la Didáctica de la Matemática.

Es difícil imaginar en esas otras Áreas un debate similar acerca de esta interrelación, como el que ocupa toda la Parte VI: “Mathematics Education and Mathematics” del estudio ICMI (op. cit.): la Matemática no es una Ciencia de la Naturaleza. Es decir: la elección de la comparación con una didáctica especial no aportaría una ganancia práctica (por la razón a)) al análisis de la propagación de la calidad; ni tampoco sería, teóricamente, coherente (por la razón b)).

- La elección de alguna de las Áreas nucleares de Educación (en general) como ámbito natural de propagación de la noción de calidad tiene su justificación en la práctica político-científica en nuestro país: son profesores o comisiones de éstas Áreas los que se encargan, con frecuencia, de las evaluaciones de diversos aspectos (sexenios, proyectos, etc.) del Área de Didáctica de la Matemática. Pero tiene, en su contra, varios argumentos: c) hay evidencias de

que, cuando la naturaleza de la investigación se hace más técnica o compleja, las mencionadas comisiones recurren a la opinión de matemáticos, d) las razones esgrimidas en el párrafo anterior, sobre las Didácticas Especiales, se pueden aplicar –a fortiori– en este caso.

A favor de tomar la Matemática como término de comparación hay una pluralidad de argumentos, que van desde el hecho de que los organismos internacionales que se ocupan de la educación matemática emanan, directamente, de la Unión Matemática Internacional o que la base de datos más importante, MathDi, de Didáctica de la Matemática, está auspiciada por la European Mathematical Society, hasta la existencia de concepciones de la Didáctica de la Matemática enraizadas en la propia Matemática (ver, por ejemplo, Gascón, 2002), pasando por la conveniencia de que se propague (se conozca y respete) una cultura de la calidad entre aquellos que están, en la actualidad, proponiendo la consideración de estudios de materias de Didáctica de la Matemática dentro de la nueva titulación de Matemático. Señalemos, también, el reconocimiento de los matemáticos hacia la Didáctica de la Matemática como área diferenciada y en expansión: así, la AMS incluye, por primera vez en ‘The Mathematics Subject Classification’¹² del año 2000, la categoría Mathematics Education.

En esta línea, ya Schoenfeld (op. cit.) realiza una interesante presentación del estatus de la investigación en Didáctica de la Matemática por comparación (y no por casualidad) con la investigación en Matemáticas. En particular, contrapone la “teoría de la mente” a la “teoría de las ecuaciones”, señalando el distinto carácter que tienen las afirmaciones en una y otra teoría. Así indica que la investigación en Didáctica de la Matemática produce sugerencias de resultados, de forma que “la evidencia combinada de muchos estudios a lo largo del tiempo es lo que concede apoyo a los descubrimientos” (p.194), argumentando así que el tipo de cuestiones pragmáticas, como qué método funciona mejor, no se pueden responder. Con ello, concluye la necesidad de comprender las diferencias entre ambos tipos de investigación para poder apreciar el trabajo en Didáctica de la Matemática. Recomienda mantener un escepticismo saludable en un campo joven –décadas– frente a una antigua tradición matemática –milenios–, cuyo carácter científico proviene del uso de razonamientos cuidadosos y de estándares de evidencia acumulada.

Hacia una evaluación de calidad

En nuestra opinión, estas ideas deben tenerse muy en cuenta a la hora de propagar las ideas de calidad entre ambas Áreas. En el caso de los matemáticos hay un clamor generalizado contra la disparatada práctica (exclusiva de nuestro país) de reducir la

¹² Esta clasificación es utilizada para catalogar las publicaciones de dos reputadas bases de datos de publicaciones matemáticas: Mathematical Reviews y Zentralblatt MATH. Entendemos que, en lo sucesivo, se incluirá, también, MathDi.

valoración de la calidad investigadora (por la CNEAI = Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora) a la mecánica de los índices de impacto de las revistas enumeradas en el Science Citation Index -donde hay tres categorías específicas de matemáticas que incluyen cerca de 400 publicaciones. Libros (completos o capítulos de los mismos), Actas, etc. no son tenidos en ninguna consideración.

Aún haciéndonos eco de estas críticas, en líneas generales es cierto que la valoración de la investigación en Matemáticas se realiza, de modo casi exclusivo, a través de las publicaciones en revistas internacionales –como las incluidas en ese índice–, como un modo de garantizar que las aportaciones realizadas han sido “visadas” por colegas expertos, anónimos y lejanos (los revisores), que han estampado su conformidad con la concesión de un marchamo de calidad (ie. la publicación: su fin, hoy, no es tanto la difusión como el propiciar el reconocimiento y la valoración).

En este sentido, la propagación de la calidad y la apreciación mutua de los dos colectivos (didactas y matemáticos) puede ser, en estos tiempos de “externalización” de la evaluación de la calidad, mucho más fácil que en el pasado. En efecto, puede ser difícil llegar a entender, en el fondo, qué ha aportado el otro (por esas diferencias de concepción de lo que es el resultado de una investigación, que señalaba Schoenfeld); pero es mucho más asequible reconocer que el otro ha pasado, también, por filtros análogos (aunque diferentes); y que ha recibido, por tanto, los marchamos correspondientes en su campo. Naturalmente, todo ello se basa en la confianza en los mecanismos que hayan desarrollado las distintas disciplinas para la evaluación y el reconocimiento de la calidad, de acuerdo con los parámetros que les sean propios.

El problema es el escaso desarrollo de la externalización de la evaluación en el caso de la Didáctica de la Matemática, pues se descansa, todavía, en exceso en las opiniones de los implicados de modo más próximo (como colectivo) en el proceso de medida de la calidad. Esto tiene una incidencia especial si se da la doble circunstancia de que el ámbito de publicación del colectivo sea, en muchos casos, local (en algún sentido); y de que la pirámide de expertos del mismo colectivo sea muy estrecha en su vértice: se puede pensar que es difícil, en tales circunstancias, mantener el anonimato o la lejanía...

Una consulta informal, realizada por nosotros el año 2003, a varios expertos (nacionales y extranjeros¹³), sobre posibles mecanismos de evaluación de la calidad en la investigación en Didáctica de la Matemática, ha dado lugar:

A una primera, discutida e incompleta lista de revistas que algunos expertos nacionales podrían admitir, siquiera parcialmente, como “propia” del Área (que es, tal vez, el primer requisito para hablar de calidad). La relación puede ser consulta-

¹³ Desgraciadamente, el carácter personal e informal de la consulta y de las respuestas impide revelar los nombres de los consultados.

da en el Anexo I incluido en el documento que puede descargarse en http://personales.unican.es/gonzalelm/index_archivos/anexos.pdf. Hay que hacer la salvedad de que dicha lista estaba pensada como una posible base para una evaluación local en una universidad (por ejemplo, se recogían algunas revistas por el simple hecho de que había constancia de publicaciones en las mismas de gente del Área...). También es preciso señalar que se hicieron comentarios sobre el desigual valor de las mismas; pero el tema está tan abierto que hemos pensado que no merece la pena modificar simplemente algunos aspectos¹⁴.

A una lista sugerida, tras una consulta específica, por unos colegas foráneos, que puede ser consultada como Anexo II¹⁵ en la dirección anterior.

Asimismo consideramos un documento relevante el estudio realizado por Urbano (2003), experto en Documentación y Bibliometría, quien analiza los puntos débiles y fuertes del ranking de revistas de Pedagogía y Didáctica elaborado por la CONACIT¹⁶. Se trata de un documento, al parecer, abierto a las sugerencias de las distintas Áreas; en particular incluye múltiples revistas de Didáctica de la Matemática, con unas indicaciones bibliométricas de su calidad. A título de ejemplo mencionemos que dicho

¹⁴ Un experto opinaba, sobre la lista, lo siguiente:

He visto tu lista ampliada y me parece bien; en algunas de las Revistas que citas se publican a veces investigaciones en educación matemática; no obstante, tengo que hacer las siguientes matizaciones:

- *Enseñanza de las Ciencias no se la puede encuadrar en revistas generales de Educación, sino en revistas de Didáctica de las Matemáticas, o bien abrir un nuevo epígrafe de “Revistas de Didáctica de las Matemáticas y de las Ciencias Experimentales”. Con mucha diferencia Enseñanza de las Ciencias está considerada en nuestra comunidad como la revista española de referencia para publicar artículos de investigación. Esto es por: i) el sistema riguroso de referees, comparable al de cualquier revista internacional de prestigio; la calidad de las personas que han publicado desde su aparición; el número de suscriptores (según datos oficiales: 2249); su difusión internacional (datos: 30 países), etc.*
- *Habría que establecer un sistema de pesos en la relación de revistas, por ej, si a JRME y a ESM le doy un peso 10, a Enseñanza de las Ciencias le daría un peso 6; Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado un peso 3, etc: así se podría obtener el algoritmo que tú buscas, claro que se nos presenta el problema de la linealidad (dos artículos en revistas de peso 5, no pueden ser igual a un artículo en una Revista de peso 10).*

Para mí el criterio es claro: para medir la producción investigadora se deberían considerar esencialmente las revistas con un sistema de referees rigurosos (por ejemplo, RELIME y Educación Matemática también lo tienen); las que no tengan referees podían considerarse como una “masa gris” (quizás el nombre no es el más afortunado) de producción investigadora. Y por supuesto, esto me parece trivial, distinguir entre investigación e innovación u otras cosas.

- *Además, puestos a añadir, se podrían poner otras Revista de educación de otras Universidades....*

¹⁵ Un comentario posterior de nuestro informador extranjero:

*Cuatro valores seguros son
Journal für Mathematik-Didaktik
Educational Studies in Mathematics
Recherches en Didactique des Mathématiques
For the Learning of Mathematics*

¹⁶ CONACIT: Consell d’Avaluació Científicotècnica de la CIRIT (Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica, organismo encargado de coordinar las acciones I+D de los Departamentos de la Generalitat de Catalunya).

estudio asigna (a través de parámetros puramente objetivos, como la existencia de comité de referee, su difusión en bases de datos internacionales, citas recibidas en el año 2001, puntos asignados por otras instituciones, etc.) las siguientes puntuaciones, que no difieren significativamente de las avanzadas por los expertos nacionales mencionados antes (pero sí respecto de las opiniones del experto foráneo):

10 puntos a Educational Studies in Mathematics;

5,5 puntos a Enseñanza de las Ciencias;

2 puntos a Suma, Epsilon, For the Learning of Mathematics y L'Enseignement Mathematique;

3,5 puntos a UNO y a la Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado

13,745 puntos al Journal for Research in Mathematics Education;

4 puntos para Recherches en Didactique des Mathematiques, etc.

La colección de revistas analizadas es impresionante (más de 1600 revistas), muchas de las cuales hacen referencia a las Matemáticas. Un primer catálogo de estas revistas de Matemáticas, extraído de ese documento y con las puntuaciones allí asignadas se incluye en un Anexo accesible por Internet en la dirección anterior¹⁷. Estas y otras iniciativas, como las que hemos descrito, podrían ser un punto de partida muy útil para que los colectivos implicados (en particular la SEIEM) abordasen la controvertida tarea de cuantificar la evaluación de la investigación en el área a través de un ranking consensuado de publicaciones.

Debe señalarse que la necesidad y urgencia de tareas de este tipo no se limita al Área de Didáctica de la Matemática. También los matemáticos participan de esa preocupación y tenemos noticia de que han apoyado, recientemente, el desarrollo de indicadores bibliométricos capaces de objetivar la actividad de los grupos de investigación españoles. Creemos que sería muy positivo potenciar la unión de esfuerzos en este ámbito.

A modo de conclusión

Vivimos una época en la que se prodigan los procesos de evaluación de los sistemas educativos y de su actividad investigadora y docente. La determinación de parámetros de calidad en estos ámbitos, con vistas a su estimación por los distintos agentes sociales es, por tanto, una tarea actual y urgente.

En este artículo hemos analizado, desde esta perspectiva, algunas peculiaridades de la Didáctica de la Matemática. Peculiaridades desde un doble sentido: por un

¹⁷ http://personales.unican.es/gonzalelm/index_archivos/anexos.pdf.

lado, por la singular tradición e importancia que tiene, en este área del saber, la búsqueda de la calidad investigadora, como hemos tratado de ejemplificar en distintas secciones de este trabajo.

Así, en la sección “*No es evidente qué debe entenderse por investigación en Didáctica de la Matemática*” hemos documentado los sucesivos intentos, a nivel internacional, por determinar los rasgos propios e identificadores de la Didáctica de la Matemática como dominio de investigación. En “*No es evidente qué hace que una investigación en Didáctica de la Matemática sea considerada de calidad*” hemos aportado algunas referencias que refrendan la preocupación, por parte de la comunidad científica que trabaja en este ámbito y desde hace años, por determinar criterios de calidad para la investigación en Didáctica de la Matemática.

En este contexto de debate y búsqueda parece natural el recurso al “colegio invisible”, y en este sentido hemos enumerado y analizado algunos criterios externos –a la propia lógica interna de la investigación– de calidad que creemos se manejan, implícitamente, en la comunidad académica y que podrían ser de utilidad, como propuesta de discusión, en nuestro país.

Por otro lado, hemos creído oportuno hablar de las peculiaridades de la calidad en Didáctica de la Matemática cuando se toma como referente la Matemática. La oportunidad –para el tema que nos ocupa– en la elección de tal referente se argumenta en la sección que hemos titulado “*...y de saber con quién*” y tiene que ver, además de por muchas otras razones intrínsecas, con la importancia –aquí y ahora– de fomentar el reconocimiento mutuo entre las comunidades de investigadores de ambas disciplinas que, en nuestra opinión, están llamadas a compartir mucho más que una mera co-existencia respetuosa.

Por ello, y dada la importancia que tiene en Matemáticas la referencia a determinadas listas de revistas como parámetro de calidad investigadora, hemos concluido este trabajo con una primera aproximación a la confección de algunas relaciones de revistas de prestigio, unas listas que –como mero documento inicial para su discusión y debate en el seno de la comunidad investigadora– podrían, en un futuro, convertirse en un parámetro de calidad en Didáctica de la Matemática. Un parámetro (entre otros) fácilmente reconocible y plenamente aceptado por los miembros de otras comunidades, facilitando la relación entre ellas y, sobre todo, de la calidad de la investigación. Este ha sido nuestro propósito.

Referencias

- BIEHLER, R., STRAESSER, R., SCHOLZ, R. W. & WINKELMANN, B. (1994). *Didactics of mathematics as a scientific discipline*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- FREUDENTHAL H. (1982). Fiabilité, validité et pertinence – critères de la recherche sur l’enseignement de la mathématique. *Educational Studies in Mathematics*, 13, 395-408.

- GASCÓN, J. (2002). El problema de la Educación Matemática y la doble ruptura de la Didáctica de las Matemáticas. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 5(3), 673-702.
- GUTIÉRREZ, A. (1991). La investigación en Didáctica de las Matemáticas. En A. Gutiérrez (Ed.), *Área de Conocimiento: Didáctica de la Matemática* (pp. 149-194). Madrid: Editorial Síntesis.
- HANNA, G. (1998). Evaluating research papers in mathematics education. En A. Sierpiska & J. Kilpatrick (Eds.), *Mathematics education as a research domain: a search for identity. An ICMI study, Vol. 2* (pp. 399-407). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- KILPATRICK, J. (1994). Historia de la Investigación en Educación Matemática. En J. Kilpatrick, L. Rico & M. Sierra (Eds.), *Educación Matemática e Investigación* (pp. 15-96). Madrid: Editorial Síntesis. Traducción del original: Kilpatrick, J. (1992). *A history of Research in Mathematics Education*. En D. A. Grows (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 3-38). Nueva York: MacMillan Pub. Co.
- LLINARES, S. (2006). Visibilidad internacional de la investigación española en Didáctica de la Matemática (1991-2005). *Boletín nº 20 de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. Descargado el 30-01-07 de www.uco.es/informacion/webs/seiem/Boletines/Boletin_20.pdf.
- NISS, M. (1999). Aspects of the Nature and State of Research in Mathematics Education. *Educational Studies in Mathematics*, 40, 1-24.
- NISSEN, G. & BLOMHOJ, M. (eds.) (1993). *Criteria for Scientific Quality and Relevance in the Didactics of Mathematics*. Roskilde, Dinamarca: Danish Research Council for the Humanities.
- PUIG, L. & CALDERÓN, J. (Eds.) (1996). *Investigación y didáctica de las matemáticas*. Madrid: CIDE.
- PUIG, L. (1996). La didáctica de las matemáticas como tarea investigadora. En L. Puig & J. Calderón (Eds.), *Investigación y didáctica de las matemáticas*. Madrid: CIDE.
- RICO, L., & SIERRA, M. (2000). Didáctica de la Matemática e Investigación. En J. Carrillo & L. C. Contreras (Eds.), *Matemática Española en los Albores del Siglo XXI* (pp. 77-131). Huelva: Hergué Editora Andaluza.
- RICO, L. & SIERRA, M. (1994). Educación Matemática en la España del Siglo XX. En J. Kilpatrick, L. Rico & M. Sierra (Eds.), *Educación Matemática e Investigación* (pp. 99-202). Madrid: Editorial Síntesis.
- RICO, L., SIERRA, M. & CASTRO, E. (2000). Didáctica de la Matemática. En L. Rico & D. Madrid (Eds.), *Fundamentos didácticos de las áreas curriculares* (pp. 351-406). Madrid: Editorial Síntesis.
- ROMBERG, T. A. (1992). Perspectives on Scholarship and Research Methods. En D. A. Grows (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 49-64). Nueva York: MacMillan Pub. Co.
- SCHOENFELD, A. (2001). Objetivos y métodos de la investigación en Educación Matemática. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 4 (1), pp. 185-203. Traducción realizada por J. Díaz Godino de Schoenfeld, A. (2000). Purposes and methods of research in mathematics education. *Notices of the American Mathematical Society*, 47(6) 641-649.
- SIERPINSKA, A. & KILPATRICK, J. (1998). *Mathematics education as a research domain: a search for identity. An ICMI study*. London: Kluwer Academic Publishers.

- TORRALBO, M. (2002). *Análisis cientimétrico, conceptual y metodológico de las tesis doctorales españolas en Educación Matemática (1976-1998)*. Córdoba: Secretariado de Publicaciones, Universidad de Córdoba.
- URBANO, C. (2003). Proposta de rectificació provisional de les llistes de revistes de documentació i de pedagogia i didàctica del sistema d'avaluació de la recerca en humanitats i ciències socials de la CONACIT: informe presentat a la Comissió de Recerca de la Divisió V de la Universitat de Barcelona. Barcelona: Divisió de Ciències de l'Educació, Universitat de Barcelona. Descargado el 20-01-05 de [http://www.ub.es/div5/cinque-na/pdf/revistesUrbano\(26-05-2003\).pdf](http://www.ub.es/div5/cinque-na/pdf/revistesUrbano(26-05-2003).pdf).

Comunicación con los autores:

Tomás Recio

María José González López

Departamento de Matemáticas, Estadística y Computación,
Facultad de Ciencias. Universidad de Cantabria.

Avenida de los Castros, s/n, 39071 Santander

tomas.recio@unican.es

gonzalelm@unican.es

