

Modelos de investigación en Educación Matemática: Investigación en Pensamiento Numérico y Algebraico.

**Luis Rico
Universidad de Granada**

Introducción:

El despegue de la investigación en Didáctica de la Matemática en España durante los últimos quince años se ha sostenido sobre una serie de condiciones y actuaciones muy precisas; entre ellas destacan:

- * la incorporación de la disciplina a la universidad como área de conocimiento,
- * el control y validación académica de sus realizaciones,
- * la evaluación de la actividad investigadora en el ámbito universitario,
- * la publicación en revistas y libros especializados, con alto nivel de rigor y exigencia científicos,
- * la celebración de encuentros y debates periódicos entre especialistas,
- * la financiación a grupos y líneas de investigación por organismos y agencias de promoción de la investigación,
- * la constitución de una comunidad específica, con finalidades y actuaciones propias,
- * la integración de los investigadores españoles en la comunidad internacional.

La Ley de Reforma Universitaria del año 84 plantea la organización científica universitaria mediante Areas de Conocimiento, que son “aquellos campos del saber caracterizados por la homogeneidad de su objeto de conocimiento, una común tradición histórica y la existencia de comunidades investigadoras nacionales o internacionales”. En este marco surge el Area de Conocimiento Didáctica de la Matemática como uno de los campos de conocimiento en los que se estructura la Universidad, reconociendo el esfuerzo realizado por la comunidad de educadores matemáticos de nuestro país en los quince años anteriores.

También la ley establece los Departamentos como unidades organizativas básicas de las Universidades, cada uno de ellos especializado en un Area de Conocimiento determinada (o en varias afines), y capaces de satisfacer de modo eficaz y competente las necesidades docentes e investigadoras. La ley establece que “corresponde a los Departamentos la articulación y coordinación de las enseñanzas y de las actividades investigadoras de las Universidades.”

En este marco universitario se han dado las condiciones para un avance considerable de la investigación española en Didáctica de la Matemática, que se concreta en la puesta en marcha de programas de Doctorado y la realización de un número apreciable de tesis doctorales. La nueva situación de la investigación

obliga a profundizar sobre cuestiones teóricas y metodológicas, impulsa la aparición de grupos y agendas de investigación, provoca el surgimiento de nuevos problemas derivados de los hechos en curso. En este trabajo se describen las condiciones generales en las que se ha desarrollado la investigación española en Educación Matemática recientemente y se abordan algunos de sus problemas actuales.

Programas de Doctorado

Uno de los instrumentos para promover la investigación al servicio de los Departamentos son los Programas de Doctorado.

La Ley de Reforma Universitaria plantea cuatro grandes objetivos en el campo de los estudios de postgrado:

- * Disponer de un marco adecuado para la consecución y transmisión de los avances científicos;
- * Formar a los nuevos investigadores y preparar equipos de investigación que puedan afrontar con éxito el reto que suponen las nuevas ciencias, técnicas y metodologías;
- * Impulsar la formación de nuevo profesorado;
- * Perfeccionar el desarrollo profesional, científico y artístico de los titulados superiores.

Así, en las universidades españolas el Doctorado tiene una función de extrema importancia: iniciar la formación del profesor e investigador universitario. En la universidad, docencia e investigación son dimensiones inescindibles, por ello se comprende la importancia que el Doctorado tiene para el aprendizaje de ciencias y técnicas especializadas y, por tanto, para la formación de investigadores en un campo de conocimiento.

En este contexto, la Universidad de Granada aprueba durante el curso 87-88 su primer Programa de Doctorado en Didáctica de la Matemática; este Programa se ha venido impartiendo ininterrumpidamente a lo largo de cinco bienios.

El programa de Doctorado de Didáctica de la Matemática es el principal instrumento para la formación de investigadores en este área de conocimiento en la Universidad de Granada.

A los cuatro objetivos generales señalados por la ley, el Departamento de Didáctica de la Matemática ha considerado conveniente añadir los siguientes:

- * Establecer y mantener un espacio de crítica, debate y comunicación sobre el estado actual y desarrollo reciente de la investigación en el Área de Didáctica de la Matemática, así como de sus avances teóricos y metodológicos.
- * Impulsar la delimitación de problemas relevantes en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para su estudio exhaustivo y sistemático, que

permita obtener información significativa para su diagnóstico y tratamiento y dé lugar a materiales y recursos adecuados para el aula de matemáticas.

- * Constituir grupos de investigación estables, que trabajen metódica, sistemática y continuamente sobre líneas específicas de investigación en Didáctica de la Matemática, que sirvan de referencia para los especialistas y estén conectados con la comunidad investigadora internacional.

- * Producir investigación propia cualificada, que suponga aportaciones específicas y originales a las cuestiones de indagación prioritarias en el Área de Conocimiento, y presentar regularmente los resultados obtenidos en los foros y medios de comunicación de la comunidad de investigadores de Didáctica de la Matemática.

Investigación en España

Con sentido de comunidad científica y para coordinar los trabajos realizados en distintas universidades los investigadores españoles en Didáctica de la Matemática, en marzo de 1996, toman la iniciativa de constituir la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática. Entre sus principales objetivos están:

- * Promover el impulso a la Educación Matemática en los organismos e instituciones relacionados con la investigación. Promover la participación en las convocatorias de ayudas a la investigación, institucionales y privadas.

- * Contribuir y participar en el desarrollo, evaluación y aplicación de investigaciones en Didáctica de la Matemática.

- * Contribuir a la presentación de resultados de investigación en los foros, encuentros y revistas de Educación Matemática.

- * Mantener contactos y promover la colaboración con grupos de investigación en Educación Matemática.

- * Favorecer activamente la cooperación e intercambio entre investigación y docencia en todos los niveles educativos.

- * Transmitir y divulgar institucionalmente la actividad de la Sociedad.

La Sociedad inició el debate sobre los campos de investigación prioritarios en Educación Matemática para facilitar la constitución de grupos de trabajo estables en la comunidad.

Tras una revisión y análisis de los tópicos y campos de investigación usuales, los investigadores españoles optaron por constituir los siguientes grupos de investigación interuniversitarios:

- 1 Didáctica del Análisis.

- 2 Aprendizaje de la Geometría.

- 3 Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria.

- 4 Pensamiento Numérico y Algebraico.

5 Formación de Profesorado.

6 Metodología de Investigación en Didáctica de la Matemática.

Pensamiento Numérico y Algebraico en Andalucía

El grupo de investigación Pensamiento Numérico y Algebraico en Andalucía está constituido por 18 investigadores, pertenecientes a las universidades de Almería, Córdoba, Granada y Málaga; está reconocido en el Plan Andaluz de Investigación, del cual recibe financiación desde 1988.

El grupo desarrolla una línea de indagación y estudio dentro de la Educación Matemática sobre los fenómenos de enseñanza, aprendizaje y utilización de conceptos numéricos, algebraicos y de cálculo, tanto en el medio escolar como social. El campo general en el que se desenvuelve la investigación en Pensamiento Numérico y Algebraico comprende el estudio de los diferentes sistemas cognitivos y culturales con que los seres humanos asignan y comparten significado utilizando diferentes estructuras numéricas y del álgebra y el análisis.

Desde una perspectiva amplia, el marco conceptual en el que se sitúa el Pensamiento Numérico y Algebraico tiene unas bases diversificadas:

1º.- La construcción del conocimiento matemático es un fenómeno social y cultural, cuya importancia para la sociedad tecnológica actual es determinante; tiene en cuenta que la educación matemática desempeña un papel relevante en la transmisión de los significados y valores compartidos en nuestra sociedad; la educación matemática debe considerar críticamente el conocimiento matemático y las acciones comunicativas mediante las que se transmite.

2º.- Su campo de reflexión comienza en la aritmética escolar y las nociones básicas de número, avanza por los sistemas numéricos superiores (enteros, racionales y decimales) y continúa con el estudio sistemático de las relaciones numéricas que aborda la teoría de números, el inicio del álgebra, los procesos infinitos que dan lugar al sistema de los números reales y los conceptos básicos del análisis. Denominamos conocimiento numérico a este modo de priorizar y caracterizar determinadas ramas de la matemática mediante el uso de las herramientas conceptuales que llamamos estructuras numéricas.

3º La orientación de la investigación en educación matemática debe resolver los problemas de la práctica escolar, considerando el carácter sistémico de cualquier plan de formación en matemáticas dentro del sistema educativo. La valoración del currículo como un plan operativo con diferentes niveles de reflexión e implementación es uno de los rasgos definitorios de nuestra línea de trabajo. La preocupación por los problemas que aparecen al considerar la evaluación escolar en matemáticas merecen una especial consideración.

4º.- El estudio de los errores y dificultades en la comprensión de los escolares sobre los campos conceptuales antes mencionados, junto con el conocimiento de la organización, sistematización y desarrollo de diferentes competencias cognitivas que encuentran un modo de actuación en el marco de una estructura numérica o algebraica, proporcionan la orientación psicológica de nuestras investigaciones.

5º.- La formación inicial y permanente del profesorado de matemáticas y el aumento de la autonomía intelectual y profesional del educador matemático se consideran objetivos prioritarios.

Los tópicos principales trabajados por el grupo son:

- Cognición numérica y algebraica
- Bases epistemológicas de los conceptos numéricos y algebraicos
- Desarrollo histórico de los sistemas numéricos
- Aritmética escolar
- Algebra Escolar
- Resolución de problemas aritméticos y algebraicos
- Relaciones numéricas y secuencias de números
- Procesos infinitos. Límite de una sucesión.
- Iniciación al Análisis.

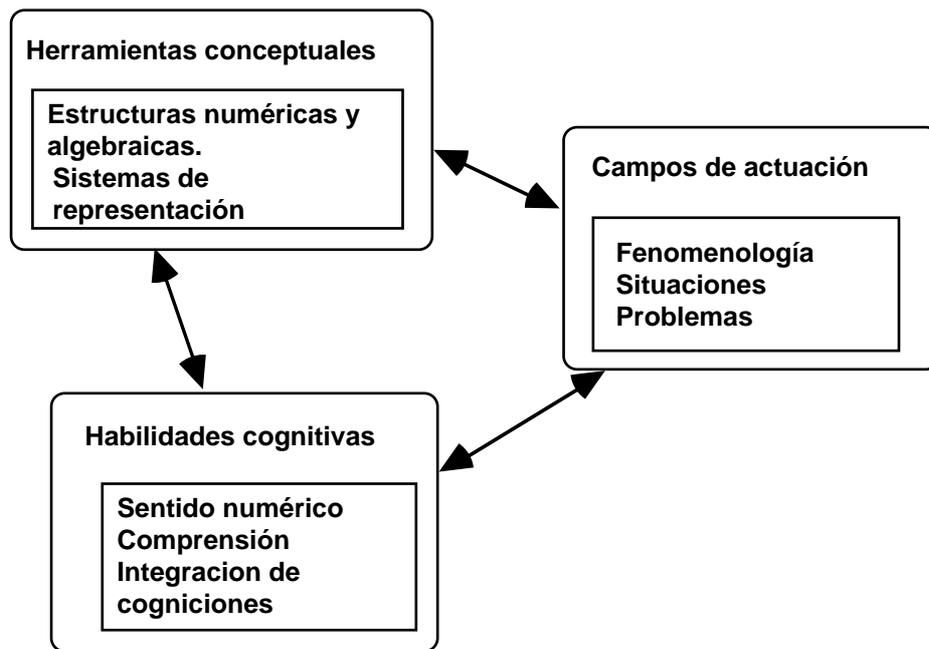
Más concretamente, los objetivos del grupo se han centrado en los últimos años en el estudio de:

- la organización conceptual de sistemas simbólicos de codificación, válidos para la expresión y comunicación de los conceptos y relaciones de una estructura numérica o algebraica y las interrelaciones entre tales sistemas;
- la elaboración y construcción mental de los sistemas simbólicos mencionados, así como la organización, sistematización y desarrollo de diferentes competencias cognitivas basadas en los campos conceptuales mencionados;
- los modos de abordar, interpretar y, en su caso, responder a una variedad de fenómenos cuestiones y problemas que admiten ser analizados mediante conceptos y procedimientos que forman parte de una estructura numérica o algebraica.

El modelo que proponemos consta, pues, de:

- unos instrumentos conceptuales: sistemas simbólicos estructurados;
- unos modos de uso de los sistemas simbólicos: funciones cognitivas;
- un campo de actuación: fenómenos, cuestiones y problemas.

Esquemáticamente:



Este modelo se utiliza para enfocar las investigaciones sobre tres núcleos de reflexión.

"El primer núcleo de reflexión se refiere a los aspectos psicológicos de la Educación Matemática en relación con el aprendizaje numérico y algebraico. En él contemplamos cuestiones como las siguientes:

- naturaleza, características y evolución de dichos aprendizajes;
- errores y dificultades en los procesos de aprendizaje;
- procesos individuales de construcción de los conocimientos, así como semejanzas y diferencias entre los distintos individuos;
- representaciones cognitivas y significantes del conocimiento correspondiente;
- relaciones entre las experiencias y la formación de los conceptos;
- adquisición de automatismos, procedimientos y destrezas.

El segundo núcleo, centrado en la enseñanza atiende a cuestiones como las siguientes:

- naturaleza, características, relaciones, estructura y organización de los elementos que integran el currículum escolar sobre números, operaciones, estructuras numéricas y algebraicas (objetivos, contenidos, metodología, recursos, relaciones de comunicación, evaluación) en presencia de factores y condiciones complejas propias de toda actividad humana (socioculturales, económicos, medio-ambientales etc.);
- políticas educativas y proyectos curriculares;
- formación científico-didáctica del profesor de matemáticas, en particular para la enseñanza de la numeración y el cálculo y conceptos algebraicos.

El tercer núcleo, ligado a la práctica, se basa en los procesos de enseñanza/ aprendizaje propios del hecho educativo real, en los que interactúan diversos factores citados en los dos apartados anteriores:

- métodos y técnicas para provocar aprendizajes óptimos sobre numeración, álgebra y

cálculo;

- recursos y medios necesarios para dichos aprendizajes;
- adecuación de los diseños curriculares a los intereses, capacidades y necesidades de los alumnos así como las necesidades científicas, socioculturales, a las diferencias individuales" (González J. 1995).

Tesis doctorales

En la línea de investigación Pensamiento Numérico y Algebraico se han defendido 7 tesis doctorales, dentro del Programa de Doctorado del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Dichas tesis son:

- Encarnación Castro Martínez: *Exploración de Patrones numéricos mediante configuraciones puntuales. Estudio con Escolares de Primer Ciclo de Secundaria (12-14 años)*.
- Enrique Castro Martínez: *Niveles de Comprensión en Problemas Verbales de Comparación Multiplicativa*.
- Francisco Fernández García: *Evaluación de Competencias en Algebra Elemental a través de Problemas Verbales*.
- José Luis González Marí: *El Campo Conceptual de los Números Naturales Relativos*.
- Alfonso Ortiz Comas: *Razonamiento Inductivo Numérico. Un estudio en Educación Primaria*.
- Isabel Romero Albaladejo: *La Introducción del Número Real en Educación Secundaria*.
- Isidoro Segovia Alex: *Estimación de cantidades discretas: estudio de variables y procesos*.

Estructura de una memoria de investigación

Las tesis y trabajos realizadas dentro de la línea de investigación Pensamiento Numérico y Algebraico, pese a la diversidad de tópicos y planteamientos, tienen una estructura compartida, que resumimos mediante un esquema general. Dicho esquema comprende tres apartados.

1. Planteamiento del problema de investigación

1.1 Identificación y delimitación de un área problemática:

Elección de un tópico general; intuiciones y justificaciones genéricas.

Componentes generales que caracterizan el problema.

Objetivo general del estudio.

1.2 Caracterización del problema:

Primer listado de términos y palabras clave.

Revisión bibliográfica.

Búsqueda en bases de datos.

Selección y lectura de documentos.

Informe sobre el estado de la cuestión y resultados de investigación

relacionados.

Desglose del objetivo general en objetivos parciales.

1.3 Definición del problema de investigación:

Componentes que estructuran el marco teórico del problema.

Tipo de estudio que se quiere realizar.

Racionalidad del estudio.

Conjeturas que se quieren contrastar.

Hipótesis de la investigación.

2. Realización del estudio:

2.1 Marco metodológico; diseño

Tipo de investigación.

Diseño experimental.

Muestra.

Instrumento.

Temporalización.

2.2 Definición de las tareas y elaboración de instrumentos

Delimitación de variables

Caracterización y tipos de tareas

Construcción de instrumentos

Ensayo(s) piloto y revisión de tareas e instrumentos.

2.3 Realización del trabajo experimental

Criterios de control.

Registro de incidencias.

Balance de la ejecución.

2.4 Tratamiento y análisis de la información

Caracterización de los datos.

Criterios y categorías para el análisis de los datos.

Recogida y codificación de los datos.

Organización y tratamiento de los datos.

Resultados: interpretación general.

Resultados: interpretación según los criterios y categorías.

2.5 Estudio confirmatorio

Diseño del estudio confirmatorio

Tareas e instrumentos

Realización

Análisis y valoración del estudio.

3. Solución/ Conclusiones:

3.1 Presentación ordenada de resultados

Resultados según el plan de trabajo diseñado.

Hallazgos y logros que resultan del estudio.

Resultados confusos o sin interpretación clara.

3.2 Vinculación de los resultados con las hipótesis

Revisión ordenada de los resultados en relación con el planteamiento del problema.

Valoración global de conclusiones según las hipótesis planteadas.

3.3 Problemas abiertos

Nuevas cuestiones surgidas en el estudio, que no se contemplaban en el planteamiento del problema.

Vinculación del estudio con otros campos no considerados inicialmente.

Problemas

Siguiendo el esquema anterior, son varios los momentos que se presentan en la realización de una tesis en los que hay que tomar decisiones delicadas y de cierta complejidad. Para cada una de las tres fases antes mencionadas destacamos una cuestión problemática que se presenta en la realización de una investigación.

Primera Cuestión. En la fase de planteamiento, que consiste en la delimitación y enunciado preciso del problema de investigación, señalamos como cuestión conflictiva el enunciado de las hipótesis de la investigación o, en su defecto, el enunciado de la cuestión principal.

Para una correcta delimitación del problema de investigación y su enunciado preciso, son imprescindibles un conocimiento exhaustivo del campo de estudio y un marco teórico que permita plantear cuestiones significativas, que supongan algún tipo de cuestionamiento sobre las condiciones usuales con las que se ha abordado anteriormente el problema.

"Los objetivos de una investigación dan paso a los *interrogantes* que definen de forma precisa el Planteamiento de un problema de investigación. Estos interrogantes constituyen una guía para el enunciado de las *hipótesis de investigación* que son explicaciones posibles o provisionales que tienen en cuenta los factores, sucesos o condiciones que el investigador procura comprender. En éstas hipótesis se incluyen hechos que trascienden los elementos conocidos para dar explicaciones plausibles de las condiciones desconocidas. Al relacionar los hechos conocidos con las conjeturas formuladas acerca de las condiciones ignoradas, las hipótesis, tanto si son confirmadas como rechazadas, incrementan el conocimiento." (Segovia, 1995)

Las hipótesis de investigación dan forma al problema de investigación en términos del marco teórico y del marco metodológico con el que se aborda. Las hipótesis expresan conjeturas que proporcionan algún modo de explicación del fenómeno en estudio, cuya verificación o rechazo, en algunos casos, y su consideración conjunta, en otros, profundiza el conocimiento sobre el campo en estudio.

Las hipótesis expresan, en términos estrictos, la globalidad del problema que se quiere estudiar. Por tanto, deben avanzar interpretaciones sobre una cuestión cuya

respuesta no se conozca y que tenga interés intrínseco, cualquiera que ésta sea, por razón de que se quiera aumentar el conocimiento sustantivo sobre el campo en estudio mejorando la información disponible sobre el mismo.

Las hipótesis tienen que enunciar con claridad y precisión el problema que se quiere estudiar.

Deben evitarse:

- * los enunciados circulares, imprecisos o mal redactados;
- * los enunciados que manifiestan vinculación personal del investigador con alguna de las posibles opciones de respuesta al problema;
- * los enunciados amplios que diluyen la cuestión planteada;
- * la redacción de los enunciados con posterioridad a la realización del trabajo.

El enunciado del problema de investigación, con claridad y precisión, mediante una o varias hipótesis de investigación es condición formal necesaria para la realización efectiva de una investigación; también permite calibrar la profundidad e interés del estudio propuesto. En el caso de una tesis doctoral se convierte en una de las claves del estudio. La bondad de la hipótesis (o en su defecto, de las cuestiones de investigación) es uno de los criterios para delimitar la calidad de una tesis doctoral.

Uno de los momentos claves en la intervención del director de una tesis doctoral está en la delimitación inicial y enunciado preciso posterior del problema que se quiere abordar.

Segunda Cuestión. En la fase de diseño y realización de la investigación son múltiples las cuestiones problemáticas que se plantean. Por su interés queremos destacar la elaboración y puesta a punto de los instrumentos de recogida de información. Salvo en los estudios de réplica, la realización de esta fase lleva consigo la delimitación de una serie de tareas que van a ser propuestas a los sujetos de la muestra.

La caracterización y selección de las tareas es un proceso complejo, que pone a prueba la capacidad del investigador para concretar el objeto de la investigación en un número limitado de cuestiones, mediante las cuales ha de recoger el máximo de información con la mayor economía de procedimientos. El o los instrumentos son parte esencial del diseño, que condicionan la muestra y la temporalización del estudio. Las tareas obligan a delimitar variables y a establecer los criterios para el análisis y tratamiento de la información que se recoja. Las tareas muestran con detalle el núcleo de la indagación; aunque por sí solas no garantizan la bondad de un trabajo sí que ponen de manifiesto sus rasgos esenciales.

Para observar cuidadosamente las actuaciones de los sujetos conviene construir tareas que provoquen y hagan emerger las creencias, obstáculos o

errores involucrados. Para someter a prueba una conjetura sobre la comprensión de los escolares, o sobre el conocimiento profesional de los profesores, es necesario proponer actividades que muestren la riqueza y complejidad del pensamiento subyacente. Por ello, los instrumentos de recogida de la información (pruebas, cuestionarios, encuestas y entrevistas) y las tareas que los configuran (items, problemas, preguntas abiertas, actividades) son parte esencial del trabajo de investigación y permiten, igualmente, evaluar la calidad del estudio en curso.

El diseño metodológico es sólo un medio que garantiza el control y tratamiento adecuado de la información recogida; permite obtener el mejor aprovechamiento de los datos obtenidos. Pero son estos datos la parte esencial del proceso de realización de una investigación; son las tareas las que permiten establecer con la mayor precisión posible cómo alumnos y profesores interpretan y dotan de significado a sus cometidos en relación con el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas.

Una segunda intervención importante del director de una tesis está en la discusión de las tareas sobre las que se va a centrar la investigación.

Tercera cuestión. En la fase de solución del problema y conclusiones es especialmente delicada la interpretación de los resultados y las conexiones que se establecen entre ellos.

Usualmente los resultados de una investigación no ofrecen respuesta a algunas de las cuestiones planteadas inicialmente. En este sentido puede parecer que las expectativas se han visto defraudadas. Sin embargo, el investigador, orientado por unas cuestiones iniciales precisas y asistido por unos instrumentos y tareas bien diseñados, ha recogido una cantidad considerable de datos que dan lugar a una diversidad de informaciones que, aparentemente, desbordan las previsiones iniciales, o bien se orientan hacia cuestiones no previstas.

Se trata de un momento crucial en el proceso de investigación. El investigador parece tener, por un lado, menos información de la que pretendía y, por otro, una serie de hallazgos con los que no contaba inicialmente. Las piezas del puzzle parecen no ajustarse a las previsiones. La riqueza de información resultante puede desbordar al investigador y dificultarle la comprensión. En este momento el investigador debe recordar que hay que buscar una organización de los datos y resultados que tenga la mayor potencia explicativa, aunque para ello haya que tomar distancia de algunas de las expectativas iniciales. Si los datos no se equivocan el investigador debe revisar su marco interpretativo y profundizar en las distintas opciones que permiten relacionar las informaciones obtenidas para, de este modo, ofrecer de todos ellos una interpretación estructurada.

El investigador ha recorrido todo el proceso de su indagación, ha percibido la complejidad del estudio y la multiplicidad y riqueza de los datos recogidos. También ha constatado las conexiones que se presentan entre el tópico estudiado

y otras cuestiones importantes que no eran objeto explícito del estudio. Sabe que la información recogida es sólo una parte de los fenómenos en estudio; aquélla parte en la que el proceso ha estado controlado y se dan condiciones para su replicación. Ahora debe obtener el máximo jugo de los datos e informaciones obtenidas, destacar los hallazgos y presentar los logros en un marco estructurado y coherente con el marco general de la investigación.

Es el momento más importante de la investigación y también el más difícil. Las investigaciones aisladas o singulares suelen tener dificultades para ubicar sus resultados en un marco general; los resultados de estas investigaciones suelen abrir nuevas conjeturas y cuestiones. Las investigaciones que se sitúan en líneas de investigación en desarrollo disponen de mayores recursos para reordenar sus resultados ya que los datos no tienen un valor único y absoluto sino que deben interpretarse en conexión y contraste con todo un cuerpo de conocimientos ya establecido, al que contribuye a configurar.

Conclusiones

El despegue de la investigación en España sobre Educación Matemática es muy reciente pero su desarrollo está siendo efectivo y muy prometedor. Se pueden indicar varias universidades en las que hay grupos estables con actividad y producción continuas; estos grupos mantienen una colaboración permanente con investigadores de otras universidades en las que las condiciones locales no son tan favorables. Si bien la investigación en Educación Matemática es una tarea profesional minoritaria, sí se puede afirmar que esta actividad se lleva a cabo regularmente en unas veinte universidades españolas.

Son varias las limitaciones que pueden señalarse en este momento. La primera de ellas tiene que ver con la caracterización de los modelos de investigación en uso. Son necesarios esfuerzos compartidos y sostenidos para poner de manifiesto las piezas y las estructuras con las que los investigadores españoles venimos trabajando; es necesario destacar nuestra especificidad, nuestras prioridades y los estilos de indagación que nos caracterizan. Las líneas españolas de investigación en Educación Matemática deben clarificarse y centrarse en los problemas de nuestra universidad y de nuestro sistema educativo. Nuestra comunidad debe hacer esfuerzos considerables por profundizar en este proceso. También necesita superar los intentos de colonización intelectual, promovidos por algunos investigadores mediocres, que tratan de suplir sus carencias con marcos ajenos a nuestra universidad, a nuestro sistema educativo y a nuestra tradición intelectual.

La comunidad de investigadores españoles es escasamente conocida a nivel internacional; esto explica, aunque no justifica, nuestra exclusión de publicaciones recientes, como es el caso del *International Handbook of Mathematical Education*. Hay que incrementar nuestra presencia, pero también hay que pedir conocimiento y respeto por parte de nuestros colegas de otras comunidades.

Una carencia estructural de las investigaciones españolas en Educación Matemática es su vinculación excesiva a los estudios académicos. La investigación en España se hace prioritariamente en programas de doctorado. Son muy escasos los proyectos financiados por agencias o instituciones de desarrollo curricular y la financiación obtenida es poca e insuficiente. Una conexión efectiva con las necesidades del sistema educativo y una respuesta eficaz a las demandas del profesorado de matemáticas son cuestiones aún no resueltas, que necesitan ser abordadas por la comunidad y desarrolladas mediante programas específicos.

La comunidad necesita también establecer criterios de calidad bien fundados para el desarrollo de la investigación y su puesta en práctica.

El trabajo en grupos interuniversitarios formados por afinidades temáticas, con cuestiones comunes de reflexión y marcos teóricos compartidos es una línea de trabajo en la que hay que profundizar y avanzar.

Las condiciones generales son favorables actualmente; es responsabilidad de los investigadores españoles en Educación Matemática el que esta disciplina se consolide definitivamente.