
EDUCACIÓN

Sección a cargo de

María Luz Callejo

Acerca de los procesos del pensamiento matemático avanzado

por

Carmen Azcárate

INTRODUCCIÓN

En 1985, en el seno del *International Group for the Psychology of Mathematics Education* (PME), se formó un grupo de trabajo cuyo objetivo era el estudiar la naturaleza del pensamiento matemático avanzado y, en particular, profundizar en las investigaciones cognitivas acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje de temas relacionados con el cálculo infinitesimal (Dreyfus, 1990; Tall, 1991).

El interés por estos temas se explica por la tendencia de los últimos años en Didáctica de la Matemática donde se considera cada vez más la problemática del aprendizaje de las Matemáticas en términos de procesos cognitivos y ya no como simple adquisición de competencias y de habilidades; en efecto, se aprecia una clara evolución desde el estudio de los errores y dificultades del alumnado hacia las investigaciones más recientes acerca del conocimiento de los estudiantes que subyace a dichas dificultades (Azcárate y otros, 1996).

Procesos del pensamiento matemático avanzado tal como escribe Dreyfus (1991), "comprender es un proceso que tiene lugar en la mente del estudiante" y es el resultado de "una larga secuencia de actividades de aprendizaje durante las cuales ocurren e interactúan una gran cantidad de procesos mentales". En este sentido ha resultado fundamental la ampliación del campo de los problemas investigados, hasta hace pocos años muy centrado en los conceptos básicos de las Matemáticas de la enseñanza primaria (pensamiento matemático elemental), a cuestiones relacionadas con el llamado "pensamiento matemático avanzado", propio de los currícula de

los últimos años de bachillerato y primeros cursos universitarios. El reciente desarrollo de la investigación acerca de la enseñanza y el aprendizaje de temas relacionados con el cálculo infinitesimal, considerando además los procesos asociados de prueba y demostración, está enriqueciendo actualmente los modelos que sirven para describir los procesos cognitivos.

Cuando nos referimos a procesos cognitivos implicados en el pensamiento matemático avanzado pensamos en procesos matemáticos entre los que destaca el de abstracción que se puede definir como la substitución de fenómenos concretos por conceptos confinados en la mente humana. La abstracción no es característica de las matemáticas superiores, como tampoco lo son otros procesos cognitivos de componente matemática tales como analizar, categorizar, conjeturar, generalizar, sintetizar, definir, demostrar, formalizar. Pero es evidente que estos tres últimos adquieren mayor importancia en los cursos superiores: la progresiva matematización implica la necesidad de abstraer, definir, analizar y formalizar. Entre los procesos cognitivos de componente psicológica, además de abstraer, podemos destacar los de representar, conceptualizar, inducir y visualizar.

Las investigaciones cognitivas están interesadas en estos procesos relacionados con el aprendizaje de conceptos matemáticos, donde es fundamental tener en cuenta que la forma en que se aprende no suele coincidir con la manera formal lógica de presentar un concepto matemático ante la comunidad de los matemáticos; se puede incluso afirmar que es frecuente que dicha presentación lógica ofrezca obstáculos cognitivos al estudiante.

Aunque no sea posible establecer una distinción clara entre las Matemáticas elementales y las avanzadas, sí se pueden señalar algunos rasgos distintivos, uno de los cuales es la complejidad de los contenidos y la forma de controlarla; los procesos más potentes son aquellos que permiten este control, en particular la representación y la abstracción. Además, el éxito en Matemáticas se puede relacionar con la riqueza y la flexibilidad de las representaciones mentales de los conceptos matemáticos.

MODELOS COGNITIVOS

Vamos a exponer brevemente alguno de los modelos que se utilizan en la investigación de los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje de conceptos matemáticos complejos; estos modelos son formas de describir la naturaleza del conocimiento de los estudiantes y los procesos de construcción del mismo.

Con el propósito de clarificar las ideas y el lenguaje, resulta relevante la distinción que establecen Tall y Vinner (1981) "entre los conceptos matemáticos definidos formalmente y los procesos cognitivos que sirven para concebirlos", es decir entre los diferentes resultados del proceso de adqui-

sición y representación de un concepto matemático en la mente de cada individuo y la definición formal del mismo.

Se considera, por un lado, la definición de un concepto matemático como una secuencia de palabras o una definición verbal del concepto, fruto de su evolución histórica. Se podrá distinguir entre las definiciones formales, convenidas y aceptadas por la comunidad científica de los matemáticos en un momento dado, y las definiciones personales que utilizan las personas (estudiantes, profesores, matemáticos) como construcción o reconstrucción de una definición formal. Por otro lado, se considera el esquema conceptual¹ que tiene una persona de un concepto matemático como la expresión que permite referirnos a “la estructura cognitiva de un individuo asociada a un concepto matemático y que incluye todas las imágenes mentales, las propiedades y los procesos asociados al concepto; se construye a lo largo de los años a través de experiencias de todo tipo y va cambiando según el individuo madura y halla nuevos estímulos... (Vinner y Tall, 1981), donde se entiende imagen mental como el conjunto de todas las imágenes asociadas al concepto en su mente, incluyendo cualquier representación del concepto (entre otras la simbólica).

Resumiendo, podemos decir que el esquema conceptual es algo no siempre verbal que asociamos mentalmente al nombre del concepto; puede ser una representación visual del concepto pero incluye también las experiencias y las impresiones vividas en relación al mismo. Es evidente que las representaciones visuales, las imágenes mentales, las impresiones y las experiencias asociadas al nombre del concepto se pueden traducir a formas verbales, pero tal como señala Vinner (1991) “es importante recordar que dichas formas verbales no son la primera cosa evocada en nuestra memoria”.

Desde otra perspectiva, una de las razones de la complejidad del conocimiento matemático es que la mayoría de los conceptos matemáticos pueden jugar el papel de procesos y de objetos, según la situación planteada o el nivel de conceptualización del estudiante. Sfard (1991) habla de dos tipos de concepciones de un mismo concepto matemático: las concepciones que llama operacionales cuando se tratan las nociones matemáticas como procesos dinámicos, algoritmos y acciones, y las concepciones estructurales cuando se consideran los conceptos matemáticos como objetos abstractos estáticos. Si bien afirma que los dos tipos de concepciones son complementarias (“la habilidad para ver una función o un número, a la vez como un proceso y como un objeto es indispensable para una comprensión profunda de las matemáticas, cualquiera que sea la definición de *comprender*”), ella considera que las concepciones operacionales preceden a las estructurales.

¹Esquema conceptual es nuestra traducción de la expresión original inglesa *concept image*.

En su análisis del proceso de formación de concepciones, Sfard distingue tres etapas que corresponden a tres grados de estructuralización progresiva y que denomina: interiorización, condensación y cosificación; se consideran las etapas de interiorización y de condensación como procesos graduales y cuantitativos mientras la cosificación se considera un proceso casi instantáneo. La nueva entidad cosificada, el objeto, se desprende del proceso que la ha producido y empieza a adquirir su significado por el hecho de pertenecer a una cierta categoría. El estadio de cosificación es el punto en el cual empieza la interiorización de unos conceptos de nivel superior, aquellos que se originan a partir de procesos sobre el objeto en cuestión.

EL PAPEL DE LAS DEFINICIONES

Una de las formas de establecer la diferencia entre las matemáticas elementales y las avanzadas es considerar que en las primeras los objetos se describen mientras en las segundas se definen. Si nos referimos al lenguaje, en ambos casos se utiliza el lenguaje natural para relacionar las actividades matemáticas con el contexto, sea matemático sea del mundo externo, y para describir o enunciar las propiedades de los objetos. Sin embargo, en las matemáticas elementales las descripciones se construyen sobre la experiencia (percepción visuo-espacial, interacción con proceptos operacionales), mientras que en el más alto nivel de las matemáticas avanzadas (conocimiento formal), las propiedades de los objetos se construyen a partir de definiciones.

Hemos visto que adquirir un concepto matemático significa construir un esquema conceptual del mismo. Saber de memoria la definición de un concepto no garantiza en absoluto comprender su significado; en realidad, comprender quiere decir tener un esquema conceptual de forma que se asocien ciertos significados a la palabra que designa el concepto: imágenes mentales, propiedades, procedimientos, experiencias.

Sin embargo, la presentación y la organización de la mayoría de los libros de texto y de buena parte de las clases de matemáticas parecen basarse en la presunción de que los conceptos se adquieren mediante su definición y de que los estudiantes utilizarán las definiciones en la realización de tareas o la resolución de problemas. Existe aquí un conflicto que Vinner (1991) expresa diciendo: "Las definiciones crean un problema muy serio en el aprendizaje de las matemáticas. Representa, quizá más que cualquier otra cosa, el conflicto entre la estructura de las matemáticas, tal como la conciben los matemáticos profesionales, y los procesos cognitivos de la adquisición de conceptos".

Desde un punto de vista cognitivo, parece que los autores de libros de texto y muchos profesores dan por supuesto que se produce el aprendizaje

a partir de las definiciones y que en la resolución de problemas y realización de tareas son éstas las que se activan en la mente del estudiante y controlan el proceso. Sin embargo, lo que ocurre en la práctica, según las investigaciones que se ocupan de esta cuestión, es que el esquema conceptual se construye a partir de la experiencia del estudiante, es decir a partir de situaciones muy variadas. Los alumnos tienden a realizar sus tareas de forma espontánea, de acuerdo con los hábitos adquiridos en la vida cotidiana, es decir que elaboran sus respuestas a partir de los elementos de sus esquemas conceptuales evocados por el contexto de la situación.

El problema que se plantea es el de la necesidad de educar progresivamente los hábitos de los estudiantes, sobre todo de los que van a realizar estudios de matemáticas no elementales, de forma que las definiciones formen parte de su experiencia y, por tanto, de sus esquemas conceptuales. Es evidente, que en el campo de las matemáticas, las definiciones desempeñan un papel muy importante en la realización de tareas cognitivas y, por consiguiente, en la formación de los esquemas conceptuales. De ahí la necesidad de ingeniar situaciones didácticas adecuadas, en las cuales las definiciones sean imprescindibles para una correcta realización de la tarea.

CONCLUSIONES

Para concluir, queremos advertir de la importancia de que el profesorado conozca los avances de las investigaciones en Educación Matemática como es la descripción y análisis de los distintos procesos que suceden durante el aprendizaje de conceptos matemáticos avanzados. Hay que tener en cuenta que estos procesos no son espontáneos en los estudiantes; muy al contrario, son precisamente los procesos que los profesores y profesoras de Matemáticas pretenden provocar para que acaben formando parte del bagaje matemático de sus estudiantes.

Referencias

- [1] AZCÁRATE, C. Y OTROS (1996): Cálculo diferencial e integral Madrid: Síntesis.
- [2] DREYFUS, T. (1990): Advanced mathematical thinking. En NESHER, P. Y KILPATRICK, J. (Eds), Mathematics and cognition. Cambridge: Cambridge University Press, 113-133.
- [3] DREYFUS, T. (1991): Advanced mathematical thinking processes. En TALL, D. (Ed), Advanced mathematical thinking. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 25-41.
- [4] SFARD, A. (1991): On the dual nature of mathematical conceptions: reflections on processes and objects as different sides of the same coin, Educational Studies in Mathematics, 22, 1-36.
- [5] TALL, D. (Ed) (1991): Advanced mathematical thinking. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.

- [6] TALL, D. y VINNER, S. (1981): Concept image and concept definition in Mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 151-169.
- [7] VINNER, S. (1991): The role of definitions in the teaching and learning of Mathematics. En TALL, D. (Ed.), *Advanced mathematical thinking*. Dordrecht: Kluwer, 65-81.

* * *

BISHOP, A.; CLEMENTS, K.; KEITEL, CH.;
 KILPATRICK, J. Y LABORDE, C.
**Internacional Handbook of Mathematics
 Education**
 Kluwer Academic Publisher
 1996

Recensión

por

Salvador Llinares

Bishop, An.; Clements, K.; Keitel, Ch.; Kilpatrick, J. y Laborde C. (Eds.) (1996) International Handbook of Mathematics Education. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 2 volúmenes con un total de 1358 páginas: vol. 1, pp. i-viii, 1-700; y vol. 2: pp. i-viii, 701-1358 ISBN: 0-7923-3533-3. Precio: NLG 595.00, GBP 269.00

Esta publicación en dos volúmenes cuyo Editor principal es Alan Bishop (Monash University, Clayton, Vitoria, Australia) consta de 36 capítulos organizados en cuatro secciones cada una de ellas editadas por diferentes autores que proporcionan una breve introducción en cada una de sus secciones:

1. Curriculum, Goals, Contents and Resources, por J. Kilpatrick (University of Georgia, Athens, USA), páginas 7-501 (13 capítulos)
2. Teaching and Learning Mathematics, por C. Laborde (Université Joseph Fourier, Grenoble, Francia), páginas 505-817 (8 capítulos)
3. Perspectives and Interdisciplinary Contexts, por K. Clements (University of Newcastle, Australia), páginas 821-1093 (7 capítulos)

4. Social Conditions and Perspectives on Professional Development, por C. Keitel (Freie Universität, Berlin, Alemania), páginas 1093-1321 (8 capítulos)

Se incluye también un índice de autores (pp. 1323-1345) y un índice de materias (pp. 1347-1358). La mayoría de los capítulos han sido escritos por varios autores (18 capítulos por dos, 6 por tres, y 1 por cuatro).

El editor principal señala en la introducción la razón que justifica esta publicación cuando reconoce que la "creciente fertilidad de nuestro campo (Educación Matemática - Didáctica de las Matemáticas) es un signo saludable de las actividades de una vigorosa comunidad de científicos en todo el mundo. También refleja la creciente importancia de la educación matemática en todas las sociedades y culturas" (p.1), con esta declaración se intenta definir un contexto para mostrar la necesidad de un texto que "no meramente presente una descripción del estado del campo [Educación Matemática o Didáctica de las Matemáticas] internacionalmente, sino que también ofrezca una panorámica sintética y reflexiva de las diferentes direcciones que se están desarrollando en el campo, de las deficiencias que existen en nuestro conocimiento actual, de los problemas que se están planteando y de las posibilidades futuras de desarrollo" (p.2). Evidentemente un objetivo de esta envergadura tiene diferentes niveles de logros en cada una de sus facetas.

El carácter internacional del libro se ha intentado obtener con un amplio abanico de los países desde los que proceden los autores. Así los 72 autores y editores proceden de 19 países diferentes, siendo el grupo más importante los 18 autores procedentes de Australia y Nueva Zelanda que hace que el grupo de autores de procedencia anglosajona (con USA, Inglaterra, Irlanda y SurÁfrica) sea del 52%.

El objetivo de presentar una panorámica sintética de las diferentes direcciones que se están desarrollando en el campo de la Educación Matemática, hace que irremediamente venga a la mente el *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, (editado por D.A. Grouws, 1992) como un proyecto de la *National Council of Teachers of Mathematics* (USA), en el cual los diferentes capítulos fueron concebidos como revisiones organizadas de diferentes dominios de reflexión e investigación en la Educación Matemática. Este aspecto no ha sido una directriz completamente conseguida en todos los capítulos en el *International Handbook*, ya que en algunos de ellos se ha optado por presentar con detalle planteamientos específicos que no permiten identificar un conocimiento panorámico del dominio en que se centra. Sin embargo, la gran cantidad de referencias sobre las que se construye cada capítulo permite la posibilidad de documentar al lector de las especificidades del dominio.

La sección 1 'Curriculum, Goals, Contents, and Resources' esta centrada en cuestiones curriculares abarcando un amplio rango desde el análisis

y discusión de los objetivos de la enseñanza de las Matemáticas (cap. 1) hasta cuestiones específicas de contenido matemático a través de capítulos sobre Números y Aritmética (cap.3), Álgebra (cap.4), Geometría (cap.5), organización de datos (cap. 6), probabilidad (cap. 7) y Funciones y Cálculo (cap. 8). La evaluación como una componente del currículum es analizada en el (cap. 9). Finalmente los últimos cuatro capítulos se centran en diferentes aspectos del uso de materiales en el currículum desde el análisis de textos escolares (cap. 10), materiales concretos (cap. 11), calculadoras (cap. 12), y nuevas tecnologías (cap. 13). También se incluye en esta sección un capítulo dedicado al énfasis que las matemáticas aplicadas (usos y aplicaciones de las matemáticas) están recibiendo en las nuevas perspectivas curriculares en los primeros niveles de enseñanza (cap. 2). Para el editor de esta sección los diferentes capítulos ponen de manifiesto las diferencias entre los objetivos del currículum y las realizaciones prácticas pero también muestran los cambios que se están pretendiendo introducir en la manera de concebir el currículum de matemáticas.

Los diferentes capítulos en la sección 2 'Teaching and Learning Mathematics' pretenden describir los rasgos característicos de la enseñanza (instrucción) de las matemáticas en los diferentes niveles del sistema educativo. El objetivo explicitado por la editora C. Laborde es "demostrar la complejidad y diversidad de la enseñanza de las matemáticas ... reflejar el amplio rango de las prácticas ... desde la escuela primaria hasta la universidad, desde la formación profesional hasta la enseñanza a los adultos, (y la educación a distancia)" (p.505) y "... proporcionar una visión de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que estimulará a los profesores y educadores a ir más allá en sus tareas de desarrollar nuevas ideas e intenciones o de atraer a otras personas a trabajar en este campo" (pp. 509). Reconociendo la complejidad de la tarea propuesta, los diferentes capítulos muestran la importancia de la investigación sobre los procesos de enseñanza aprendizaje, la relevancia dada a la interacción social entre el profesor y los alumnos como un medio de definir los entornos de aprendizaje, y la necesidad de contemplar entrelazados aspectos cognitivos, sociales y culturales en la descripción de la enseñanza de las matemáticas. Para la editora de esta sección la complejidad y la relatividad de las matemáticas se refleja en los capítulos de esta sección en dos aspectos: i) las matemáticas como parte de la sociedad está afectada por cada cultura específica, de ahí la perspectiva importante de la historia de las matemáticas para la enseñanza y ii) la tensión entre las matemáticas aplicadas y usadas y las habilidades matemáticas generales.

La sección 'Perspectives and Interdisciplinary Contexts' incluye los capítulos de una tendencia más teórica que intentan buscar aspectos transversales que definen el campo de la Educación Matemática. Los capítulos de esta sección son: cap. 22: "Epistemologies of Mathematics and of

Mathematics Education”, cap. 23 “Proof and Proving”, cap. 24 “Ethnomathematics and mathematics Education”, cap. 25 “Research and Intervention Programs in Mathematics Education: a Gendered Issue”, cap. 26 “Language Factors in Mathematics Teaching and Learning”, cap. 27 “Antropological Perspectives on Mathematics and Mathematics Education”, cap. 28 “The Role of Theory in Mathematics Education”.

Los capítulos de la sección *Social conditions and perspectives on Professional Development* están mayoritariamente centrados en el profesor, exceptuando los dos últimos capítulos cap. 35 “Critical Mathematics Education”, y cap. 36 “Towards Humanistics Mathematics Education”. Asumiendo el hecho de que posiblemente el título de algunos de los capítulos centrados en el profesor pueden confundir al lector de lo que se espera en ellos (ej. cap. 29 “Didactics of Mathematics and the professional Knowledge of Teachers”), los capítulos en esta sección intentan mostrar la tensión existente entre la práctica y la teoría (relación entre los resultados de las investigaciones y la práctica desarrollada en las aulas) tanto en la formación inicial como permanente del profesorado (cap.30: “Preparing Teachers to Teach Mathematics: A Comparative Perspectives”, cap. 31: “Inservice Mathematics Teacher Education: The importance of Listening”; cap.32: “Teachers as Reserachers in mathematics Education”; cap. 33: “The mathematics Teacher and Curriculum Development”). En palabras del editor un objetivo de estos capítulos es “... evaluar, sintetizar y transformar el conocimiento adquirido mediante la investigación para que pueda servir como una ayuda a la reorientación de la formación inicial y continua del profesor ...” (p.1093).

Una empresa como la realizada al plantear la elaboración de un texto de estas características, en la que se han implicado un gran número de educadores matemáticos, y formadores de profesores de matemáticas, necesariamente debe ser considerado como un paso más en el intento de ir sistematizando y divulgando la inmensa información que la comunidad de educadores matemáticos está produciendo al analizar y estudiar sistemáticamente aspectos relacionados con los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, y visto a posteriori, uno de los problemas que plantea la divulgación de la información recogida por los autores es el precio de los dos volúmenes.

Referencia

- [1] GROUWS, D. A. (Ed.) (1992): *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. NCTM: Reston, VA; Macmillan Co. Pb: New York.

Un proyecto para la detección y el estímulo del talento precoz en matemáticas en la Comunidad de Madrid

por

María Gaspar y Miguel de Guzmán

La Real Academia de Ciencias acaba de aprobar la puesta en marcha, a partir de Septiembre de 1998, de un proyecto para el estímulo del talento precoz en matemáticas. Este proyecto, de realización local, comenzará su fase experimental en la Comunidad de Madrid, esperándose que otras regiones puedan aprovecharse más adelante de la experiencia que con él se vaya adquiriendo.

Se trata de detectar, orientar y estimular de manera continuada, a lo largo de dos cursos, el talento matemático excepcional de unos 25 estudiantes de 12-13 años en la Comunidad de Madrid, sin desarraigarlos de su entorno, mediante una orientación semanal, que se efectuará cada fin de semana por tres horas.

A continuación describimos brevemente la filosofía general de este proyecto, al mismo tiempo que aprovechamos para invitar a los profesores de la Comunidad de Madrid que conozcan estudiantes que a su parecer se puedan beneficiar de esta acción para que les animen a ellos y a sus familias a entrar en contacto con el proyecto en la forma que se describe más abajo.

MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS

Es seguro que en nuestra comunidad escolar existe un cierto número de estudiantes con una dotación intelectual para matemáticas verdaderamente excepcional. Son talentos que posiblemente pasarán más o menos inadvertidos y más bien desatendidos por la imposibilidad de que los profesores dediquen la atención personal que se necesitaría. Son personas que, en un principio ilusionadas con la escuela, pasan al estado de aburrimiento, frustración y desinterés que les conducirá probablemente en muchos casos al adocenamiento y a la apatía, tras un período escolar de posible gran sufrimiento.

Por otra parte son talentos que, si no se malograran, podrían rendir frutos excepcionales para el bien común de nuestra sociedad, mediante su aporte al desarrollo cultural, científico y tecnológico del país. Constituye una gran responsabilidad social la indudable pérdida de talento que causa su desatención. En la actualidad, ningún organismo, ni público ni privado, presta atención continuada con el fin de detectar, estimular y orientar el ta-

lento extraordinario y precoz en matemáticas, así como en ninguna otra de las ciencias. No sucede así en otros países, donde proyectos de tratamiento del talento precoz semejantes al propuesto vienen funcionando desde hace bastantes años con gran éxito. Experiencias avaladas por décadas de funcionamiento se pueden ver en la Universidad Johns Hopkins de Baltimore, EEUU, así como en la ciudad de Hamburgo.

Se puede pensar, con cierto fundamento, que el talento precoz en matemáticas es más fácil de detectar y estimular que en otras ciencias. La experiencia acumulada de los especialistas en el estudio de los superdotados así lo indica, como también el análisis del desarrollo de las personalidades de los grandes científicos. Por ello parece razonable que si se intenta establecer una acción en el sentido de desarrollar y orientar este talento precoz se escoja esta ciencia como posible campo de prueba inicial.

EL PROYECTO Y SU REALIZACIÓN

El grupo de edad más adecuado sobre el que se va a iniciar la acción parece ser el correspondiente al comienzo de la Enseñanza Secundaria (12-13 años). Es la etapa de comienzo del razonamiento formal. Los ensayos en otros países, que pueden servir de modelos, se han hecho con este grupo de edad.

Por razones prácticas, este proyecto quedará restringido a la Comunidad de Madrid, sirviendo como una experiencia piloto para su posible extensión a otras regiones.

LA ORIENTACIÓN CONTINUADA

La orientación continuada a lo largo de dos cursos académicos será la siguiente:

Reunión de tres horas semanales, desde Octubre hasta Junio. Se realizará los sábados por la mañana, de 10,00 a 13,00.

Bajo la dirección de varios profesores con experiencia en este tipo de acción se tratará de estimular y supervisar la iniciación, en la forma más adecuada al desarrollo mental de los participantes, en diversos temas y formas de pensar de sabor matemático que puedan atraerles y suscitar en ellos el entusiasmo por la matemática.

No se trata expresamente de hacerles adelantar en las materias propias de los cursos específicos de la enseñanza reglada, sino de suministrarles orientaciones que puedan facilitar el desarrollo de su talento matemático especial. La acción prevista se puede comparar a la que otros estudiantes, dotados de una afición y capacidad especial para la música, para un deporte específico o para algún otro tipo de actividad, se dedican a realizar durante su tiempo libre, muchas veces con el soporte de sus familias.

También se tratará de establecer una tutoría personal de cada uno de estos alumnos, de modo que pudiera continuarse el contacto con ellos y su orientación, una vez concluido el período de duración del proyecto.

INICIACIÓN DEL PROYECTO

A comienzos del mes de Septiembre se anunciarán en los medios públicos, por parte de la Real Academia de Ciencias, la fecha y lugar de realización de un test de selección, a través del cual se pretende hacer un primer filtrado. Una entrevista posterior con los estudiantes seleccionados y con sus familias permitirá hacer el filtrado final de unos 25 estudiantes, con los que se iniciarán, en octubre, las actividades de orientación, por supuesto, sin cargo alguno para ellos.

Durante el otoño de 1998 se llevará a cabo, en la Real Academia de Ciencias, una reunión internacional con responsables de programas similares, a fin de estudiar las formas más adecuadas de proceder en este tipo de trabajo.

Detalles más específicos sobre estas y otras actividades del proyecto se podrán encontrar a partir de Agosto en la sección de información en la página de la Real Academia de Ciencias <http://www.rac.es>

María Gaspar, mgaspar@mad.servicom.es.

Miguel de Guzmán, mdeguzman@bitmailer.net.

Universidad Complutense de Madrid.