

ENTREVISTA: Miguel de Guzmán Matemáticas, Creatividad y Rigor¹

por

Fernando Corbalán

El ordenador deja de ser un contrincante para convertirse en un aliado, mientras la facilidad de cálculo cede protagonismo a la facilidad de pensamiento e interacción.

Este catedrático de Análisis Matemático, que forjó su formación en Chicago, ya no manda a los jóvenes investigadores al extranjero; también en nuestro país las *mates* han iniciado el despeque.



¹Entrevista originalmente aparecida en *Cuadernos de Pedagogía* nº 29 (2000), 44-49. Agradecemos tanto al Equipo de Redacción de *Cuadernos de Pedagogía*, como al autor de la entrevista, Fernando Corbalán, y a la autora de las fotografías, Ángeles Paraiso, el permiso para reproducirla en este volumen de homenaje a Miguel de Guzmán

La entrevista se desarrolla en una Facultad de Matemáticas de la Complutense ocupada inusualmente por jóvenes de doce y trece años, que siguen todos los sábados un programa de entrenamiento en matemáticas promovido por la Academia y animado por el profesor Miguel de Guzmán; son los que ponen los ruidos de fondo mientras se hacen las fotos. Le acaba de llegar el primer ejemplar de la traducción inglesa, hecha en Singapur, de *Cuentos con cuentas*, un libro inencontrable en nuestro país hace unos años, pero que ha “colgado” en Internet para quien quiera hacer uso de él.

¿Por qué estudió Matemáticas? ¿Fue una elección temprana?

Estudiar Matemáticas fue siempre mi afición, desde hace doce años más o menos. Es por influencia de mis hermano mayores, al ver los textos de Matemáticas que estudiaban para la carrera de Ingeniería (en los que aprendí a manejarme en francés), y que eran sobre todo de problemas. En ellos me enamoré de la geometría, y debe ser mi afición natural porque continúo enamorado de ella, aunque me he centrado en el análisis. Siempre procuro visualizar los problemas. Con la imaginación hago geometría, incluso cuando me despierto en la cama, a oscuras. No necesitas papeles ni nada; realmente es un placer.

O sea, que es usted uno de los que creen que “hay que dejar dormir los problemas” o “consultarlos con la almohada”.

Pienso cuando tengo tiempo y estoy interesado en un problema, sobre todo por la mañana, cuando me despierto, mucho más que por la noche. Pero a los problema hay que dedicarles mucho tiempo, no se resuelven sobre la marcha (como suelen pensar ahora los jóvenes). Cuando me despierto me pongo a pensar en algún problema que tengo pendiente y lo paso estupendamente. Con uno de los problemas sobre la deltoide que he incluido en mi página de Internet (<http://www.mat.ucm.es/deptos/am/guzman/guzman.html>) pasé meses hasta que di con la idea adecuada. y ahora, desde hace mucho tiempo, incluso años, estoy intentando crear una demostración visual y sencilla del Teorema de Poncelet (sobre polígonos tangentes a una cónica e inscritos en otra), ya que estoy convencido de que existe, pero aún no la he encontrado. Desde luego, es obvio que hay que dejar dormir los problemas, antes o después acaba viniendo una cosa u otra.

Volviendo a lo de estudiar, yo siempre pensé que estudiaría la materia de Matemáticas, pero no la carrera, porque en los años cincuenta eso era como estudiar para ingeniero, que es lo que yo empecé, después de aprobar el difícil examen de ingreso que se tenía que superar. Sin embargo, no la acabé, porque entonces decidí hacerme jesuita, lo que me llevó durante algunos años a centrarme en los estudios humanísticos (aprendí a leer a los clásicos en latín y griego) y después en la filosofía, tanto aquí como en Alemania (dejé los jesuitas más tarde, a mi vuelta a Madrid en 1971).

¿Cuál fue su experiencia en Alemania?

Su impacto humano y cultural fue inmenso, aunque las secuelas de la guerra resultaban visibles por todas partes. Pero me permitió conocer el idioma alemán y acceder a una cultura humanística y filosófica de alto nivel.



¿Qué tipo de enseñanza prefiere? ¿Oral o escrita?

Son retos diferentes, pero la enseñanza en cualquiera de sus formas es muy atractiva y siempre hay que adaptarse a lo que los alumnos son, a cómo llegan a ti. No basta con decir cómo quisiera uno que fueran sus alumnos o lo que tendrían que saber. Yo considero, y así se lo digo a mis alumnos, que cada curso es como el entrenamiento de un equipo que tienes delante, del que hay que sacar el mayor partido posible, contando con el nivel inicial de sus miembros y sus posibilidades de mejora. Y el profesor es el entrenador durante todo el tiempo

que dura el curso, pero al final la sociedad le exige que pase a ser el árbitro o el juez, para que diga quiénes han aprendido lo suficiente y quiénes no; estos últimos tendrán que estudiar más. Los alumnos creen que se les está juzgando todo el tiempo, pero eso sólo hay que hacerlo al final. Durante el desarrollo del curso lo fundamental es estimular el aprendizaje, algo que puede hacerse con ejercicios u otras tareas, con exámenes frecuentes o espaciados, según las características del grupo.

En cuanto a la divulgación, lo que sería la enseñanza escrita, también es muy bonita, porque se trata de sacar el jugo a aquello que ya sabes muy bien porque lo has estudiado durante mucho tiempo, a lo que dominas, pero que has de presentar de otra manera (comprimirlo y destilarlo) para que resulte asequible a los demás. No sólo tienes que pensarlo bien, sino, sobre todo, expresarlo mejor. Yo uso muchos diccionarios y sinónimos, porque creo que para la tarea de escribir son fundamentales.

“A los problemas hay que dedicarles mucho tiempo; no se resuelven sobre la marcha, como suelen pensar ahora los jóvenes”

Ha trabajado tanto en España como en el extranjero. ¿Qué diferencias encuentra?

Cuando después de acabar Matemáticas en Madrid me fui a Estados Unidos, a la Universidad de Chicago, en 1965, nuestro nivel era completamente distinto. Aquí sólo se hacía matemáticas a partir de libros de segunda mano. Si le decías a un catedrático que querías preparar la tesis con él, normalmente te daba un libro para que lo estudiaras y después fueras a comentárselo, y eso desanima a cualquiera. En Chicago, con el profesor Calderón (mi director de tesis, argentino de origen y uno de los principales cultivadores del análisis matemático del mundo, y que acaba de fallecer hace dos años), era completamente distinto: te proponían problemas interesantes para resolver a los que nadie había encontrado aún la solución, estabas en el núcleo donde se elaboraban las teorías que sólo muchos años después se podrían estudiar en los libros o que llegarían a España. Nos encontrábamos inmersos en un ambiente muy estimulante, ocupados en el auténtico quehacer matemático: resolver problemas abiertos que tenían una proyección inmediata en el futuro de las matemáticas.

Ahora las condiciones han cambiado. Nuestro nivel de investigación matemática ha mejorado muchísimo en extensión y calidad. Hasta hace unos años, cuando un recién licenciado quería investigar se le decía: “Pide una beca y vete fuera”. Ahora no hace falta; en muchas universidades tenemos un buen nivel, y se conoce el campo lo suficientemente bien como para absorber a muchos estudiantes muy dignamente, de forma que se preparan tesis tan buenas como en cualquier otro lugar del mundo.



“Hasta hace unos años, cuando un recién licenciado quería investigar se le decía: ‘Pide una beca y vete fuera’, Ahora no hace falta”

¿Somos ya cola de león, o seguimos en cabeza de ratón?

Incluso lomo de león [dice entre risas]. Hace veinte años nuestras investigaciones constituían el 0,3% del total mundial y ahora suponen el 4,36% muy por delante de la inmensa mayoría del resto de actividades sociales. Ha habido un gran *boom*, aunque hay que considerar que es más fácil despegar en matemáticas que en las otras ciencias; no se necesita infraestructura.

¿La informática ha cambiado las matemáticas?, ¿lo hará más en el futuro?

Hasta hace unos pocos años no se sabía muy bien cuál iba a ser el influjo del ordenador y de la informática en las matemáticas, pero ahora ya está muy claro que es algo fundamental. Los cambios que se están introduciendo son sumamente importantes. Las ventajas del uso del ordenador en este ámbito que se podían prever se relacionaban sobre todo con la facilidad de cálculo, pero ahora estamos viendo que, además de eso, los experimentos que uno puede hacer con el ordenador potencian la facilidad de pensamiento (ya se empiezan a diseñar programas que facilitan las demostraciones), de visualización y de interacción. Y con el tiempo yo creo que eso tiene que repercutir en la investigación todavía más.

¿Y en la enseñanza?

Tiene que cambiar mucho más. Y una de las razones de ello es que el sistema de enseñanza posee una gran inercia, es un sistema muy grande. Hasta que una transformación que se está produciendo en la sociedad, en los medios, llega a asimilarse correctamente, tiene que pasar mucho tiempo.

¿Y no se puede tomar algún atajo?

Uno muy bueno sería poner un chip nuevo en el cerebro de muchos profesores, lo que por ahora resulta difícil [comenta entre risas].

Se podría decir que cuando algo entra en la enseñanza; lleva ya el certificado de una pieza de arqueología...

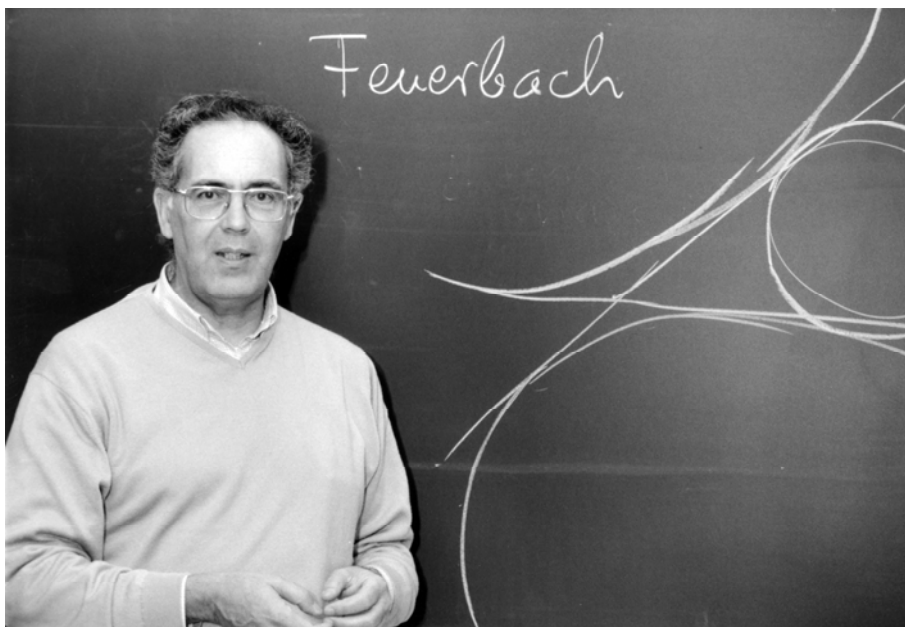
Mire los contenidos de la enseñanza; incluso en la universidad son, como mucho, del siglo XVIII. No hay manera de que aquí, en la facultad, se cree una asignatura que se considere fundamental sobre Teoría de Grafos, por ejemplo. Se ha producido un gran cambio de la matemática continua a la discreta, pero para que la matemática discreta esté integrada en las asignaturas normales tendrá que pasar aún mucho tiempo.

¿Cómo se tendría que llevar a cabo la integración en un centro de enseñanza de una ciudad normal, de tipo medio (no en Silicon Valley), no ya sólo de la informática, sino también de Internet?

Hace tiempo escribí un artículo en el que explicaba cómo creo que tendría que ser la educación matemática con ordenador. Incluía una lista de problemas que hoy resultarían difíciles incluso en un nivel universitario, pero que para los alumnos y alumnas de deiciséis años, con su libro-ordenador provisto de los programas informáticos actuales (y mucho más con los que están por venir), se convierten en meras rutinas de cálculo; lo que aprenden es qué y cómo preguntar al ordenador y cómo sacar partido de las respuestas que obtienen [véase en relación a ello la bibliografía final]. Los énfasis en el ámbito de la enseñanza han de ser muy diferentes.

¿Qué tipo de matemáticas necesita un ciudadano de a pie en el umbral del nuevo milenio?

Me parece que el tema de los contenidos probablemente es menos importante que el de las actitudes con las que se afrontan los problemas. Un tema que hoy consideramos importante dentro de cinco años puede dejar de serlo. Pero, en cambio, para lo que hay que estar preparado es para determinar con qué actitud se arrostran esos problemas venideros, con la confianza de que muchos de esos problemas se podrán resolver con métodos matemáticos. Pero, claro, los mismos profesores muchas veces no estamos preparados para enseñar eso.



Llegamos a un tema básico...

Desde luego, la formación de los profesores es la base, la raíz de todo, y debería cambiar; lo vengo diciendo hace mucho tiempo. La formación inicial es la más importante, por supuesto. La de los profesores de Primaria es totalmente insuficiente; la de contenido matemático del profesor de Secundaria suele ser bastante aceptable, pero aquella que resulta útil para la pedagogía matemática sigue teniendo muchos déficit. Y eso a pesar de que la preparación didáctica que reciben los profesores de Primaria es inmensa en comparación con la educación matemática que se les brinda; sin embargo, la parte útil que podrán utilizar luego en el aula es muy escasa. E incluso está cuantificada: hay maestros generalistas que han aprendido matemáticas el 3% o el 4% de su tiempo, lo que resulta claramente insuficiente.

Muchas veces tienen que alumbrar el futuro personas que se encuentran ya en el pasado...

Es cierto. Pero hay que tratar de remover todo lo que se pueda de la actual formación del profesorado y pensar en el futuro; sin embargo, debemos pensar con paciencia, conscientes de que lo hacemos para un futuro que vendrá si tenemos suerte, y si lo hacemos bien dentro de quince años.

Aunque lo importante sea la actitud, tendría que establecerse un mínimo de cosas que se deberían asegurar...

Sí, y la forma de hacerlo sería fomentando el contacto de la comunidad matemática con los agentes sociales (sindicatos, empresarios...), para determinar qué aspectos de los actuales contenidos resultan interesantes y cuáles no. Algo que, desgraciadamente, está por hacer.

Pero hay algunos saberes que usted califica como “inertes”.

Sí, son aquellos que no sólo no sirven, sino que impiden aprender otros. En todos los niveles hay que evitar esa tendencia actual a realizar cálculos: para eso están las máquinas. Ello no implica ir contra las rutinas, algo muy importante, sino quedarse ahí, ejercitarlos en miles de ejercicios complicadísimos que el ordenador resuelve en poco tiempo. Lo importante es entender de qué va, qué se puede hacer con ejemplos sencillos; los complicados ya los calculará el ordenador.

El paso de la LGE a la LOGSE ¿camina en la dirección correcta?

Sí, la LOGSE pone el énfasis en los puntos adecuados. Pero existe un grave problema, relacionado con las horas dedicadas a las Matemáticas. Cuando yo

estudiaba eran seis horas semanales (también los sábados) durante siete años; ahora son tres. No se pueden hacer milagros.

¿Cuál es la solución?

Poner el énfasis en Primaria y Secundaria allí donde debe estar: en Lengua y Matemáticas. Y dedicar más días de clase al año. En Alemania seguro que existen 20 días lectivos más al año, y en Japón muchos más. Creo que el tiempo de nuestras vacaciones es excesivo.

Y con la gente que “desconecta” ¿qué se puede hacer?

Uno de los grandes problemas de la Secundaria es la falta de atención a las motivaciones y a la heterogeneidad del alumnado. Hemos extendido la enseñanza hasta los dieciséis años, lo que me parece muy bien, pero no hemos realizado apenas ningún esfuerzo para adaptarnos a lo que eso implica: que hay muchos alumnos a los que no les interesan las Matemáticas que les damos, ya que no se les acerca a las facetas de las mismas que les podrían interesar como ciudadanos de a pie, no para ir a estudiar a la universidad, algo que no harán. Todos tendrían que estudiar, pero no todos lo mismo; eso es algo para lo que los profesores y los programas no están preparados.

Y por lo que respecta a los alumnos ¿juntos o separados?

Ése es un problema muy profundo. Habría que crear canales separados, pero no estancos. Se le podría decir a los alumnos: “Tú tienes que pasar a la clase de al lado, y cuando estés preparado vuelves aquí”. Para ello se necesita mucha flexibilidad y una mayor autonomía en los centros.

¿Qué es lo fundamental que falla en la enseñanza de las Matemáticas? Porque todos las estudian y generalmente tienen muy mala prensa...

Se crean complejos y bloqueos desde muy jóvenes, y por eso creo que el mal de raíz se encuentra en la formación de los profesores de Primaria, ya que muchos de ellos (sin culpar a nadie, ya que el sistema es así) salen aborreciéndolas o son incapaces de enfrentarse a una clase de Matemáticas con gusto, demostrando agilidad y flexibilidad. Por eso o no la darán, o lo harán muy mal, o se les notará tantísimo que eso se traspasará a los alumnos. Es como una ósmosis. Por eso existe el fenómeno de personas adultas muy inteligentes que presentan un rechazo total a las matemáticas, con un bloqueo absoluto; sin embargo, si a estas mismas personas se les propone una actividad matemática sin que se den cuenta, la resolverán sin problemas.

Perfil biográfico

Miguel de Guzmán nació en Cartagena en 1936. Comenzó sus estudios de Ingeniería Industrial en Bilbao, que abandonó para cursar la licenciatura de Filosofía en Alemania (1961); regresó a Madrid, donde acabó Matemáticas en 1965, pasando a realizar su doctorado en Chicago en 1965. Ha sido profesor asociado o visitante en varias universidades de Chicago, St. Louis, Princeton (EE.UU.), Suecia y Brasil, y en la actualidad es catedrático de Análisis Matemático de la Universidad Complutense de Madrid. Académico de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales desde 1982, fue presidente de la ICMI (*International Commission on Mathematical Instruction*), la asociación mundial de profesores de Matemáticas, durante dos periodos, de 1991 a 1998, convirtiéndose así en el primer hispano que accedía a un cargo semejante. Ha publicado obras en importantes editoriales internacionales, así como libros de texto de enseñanza media, y ha escrito multitud de libros y artículos centrados en el análisis matemático y la educación matemática; también ha dirigido quince tesis. Es también un ameno conferenciante y un estudioso de las relaciones establecidas entre la filosofía y las matemáticas y del impacto de éstas en la cultura; participa asiduamente en todo tipo de congresos y colabora como divulgador en revistas y periódicos de tirada nacional.

Sobre el famoso asunto del nivel, ¿cómo cree que evoluciona?

El nivel ha bajado mucho. A mi juicio, las causas del fracaso (en la universidad lo conozco mejor, pero es parecido en las otras etapas) son dos: que los niveles con los que llega el alumnado son malos, y que los profesores que los reciben no lo hacen como debieran, asumiendo el nivel en el que están, sino que les enseñan a partir del nivel en el que creen que deberían estar. Un artículo americano que he leído recientemente pone el énfasis precisamente ahí: “Olvidate de quejarte, hay que coger a los alumnos donde están y tirar de ellos hacia adelante”. Entrenarlos a partir de ahí, como decía antes. ¿Qué van a bajar mucho los niveles? Pues mira, a ti la sociedad lo que te pide es que subas el nivel de los alumnos que te llegan. Y, además, estos problemas que originan los cambios entre una enseñanza y otra se producen en todo el mundo. En mi página *web* he incluido un artículo que presentamos en Berlín con un estudio de lo que sucede en todo el mundo, y en el que se explica lo que se puede hacer al respecto.

Algunas propuestas para hacer la enseñanza de las Matemáticas más innovadora y eficaz. En particular, su posición sobre algunas controversias: cómo compaginar disciplina y divertimento; creatividad y rigor.

En este punto se sitúa, en la actualidad, la gran polémica en los EE.UU. El otro día leí una contribución de Paulos que decía que es muy fácil hacer una parodia de cualquier extremo. Hay que hacer de todo, pero con cierta moderación. Enseñar a pensar, divertimentos y juegos, por supuesto, pero también rutinas integradas. El profesor, con un poco de imaginación, se las puede inventar, o al menos éstas deberían ser el tipo de herramientas que se deberían proporcionar en las escuelas de formación para que los docentes las supieran utilizar.

“Es preciso fomentar el contacto de la comunidad matemática con los agentes sociales para determinar qué contenidos son interesantes y cuáles no. Algo que está por hacer”.

Y en cuanto a la relación entre formación inicial y formación continua, ¿el modelo de nuestro país es correcto?

Una formación continua sería debería proporcionar incentivos reales y deseados. Tal vez el de los sexenios sea uno de los que no parecen estar dando mucho juego. Los CEPs, por otra parte, son una buena idea, pero bien dotados y organizados, y siempre que propongan actividades atractivas.

La formación permanente ¿tendría que ser obligatoria?

Cualquier profesor activo y medianamente serio tendría que decir por sí mismo: “A mí me falta mucho por aprender”.

¿Y si no lo dice?

Entonces habría que poner el acento en la inspección; en los países donde funciona bien, lo hace hasta ese punto. A quien da clases poco efectivas hay que decirle que debe cambiar. ¿Que costaría mucho dinero? Por supuesto, y dedicamos poco, una ínfima parte del presupuesto, mucho menos que en los países de nuestro entorno. Mientras la apreciación de la enseñanza no llegue al bolsillo del ciudadano, no tendremos los fondos necesarios para conseguir una enseñanza de calidad.

¿Podría dar algunas recomendaciones para el profesor novato, cuyas experiencias no responden a sus ideas previas, y también para el veterano, al que quizás le cuesta salir de sus inercias y tradiciones?

Por desgracia, cada uno cuando empieza se debe abrir el camino a golpes, ya que los estudiantes en sus últimos años de universidad no tienen ningún contacto con la enseñanza. Los consejos para unos y otros son bastante similares: además de una buena formación inicial y un profesor tutor para los debutantes (algo que todos se deberían procurar, si alguno se deja), todo el profesorado tendría que visitar las clases de los otros, admitir sus sugerencias y reflexionar sobre ellas. Y avanzar en común.

¿Qué opina sobre el debate suscitado entre las Ciencias y las Humanidades?

Es un debate que no debería existir. En la etapa de los doce a los dieciséis años las Matemáticas son una parte de las Humanidades (como ya pasaba con los pitagóricos), y por ello habría que situar en la historia los momentos en los que surgen, estudiar la biografía de hombres ilustres, y muchas cosas más que podrían atraer al alumnado y que quedan solapadas con las Humanidades. Si nuestros profesores estuvieran preparados, si supieran historia, lo que las matemáticas han supuesto para la filosofía, por ejemplo, y para la cultura, el arte... se podrían hermanar perfectamente las Matemáticas con las Humanidades. Se trata de una utopía, por supuesto, pero por lo menos apunta en una dirección.

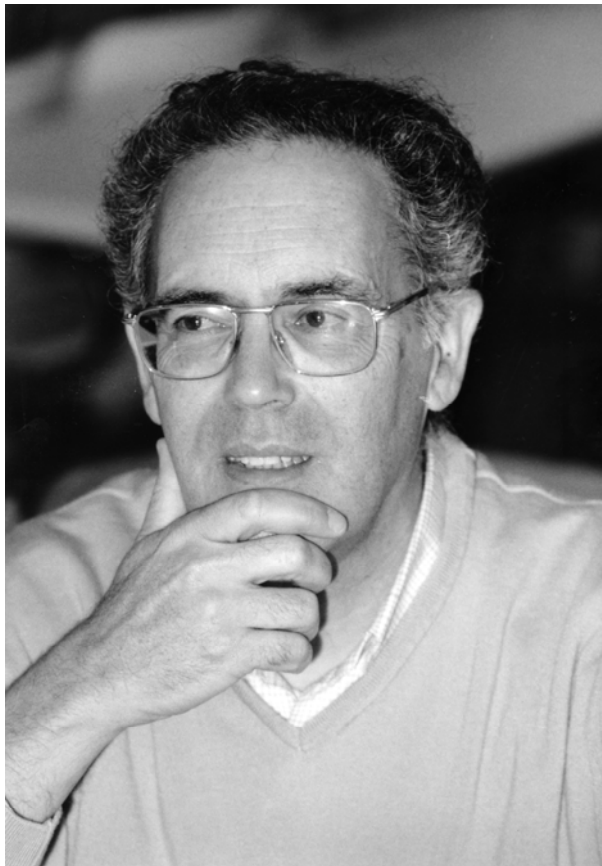
¿Y su opinión sobre el papel del profesorado universitario como dinamizador de la vida matemática de nuestra sociedad?

Los profesores de universidad nos hemos desvinculado extraordinariamente de lo que las matemáticas suponen para la sociedad, y nos hemos olvidado de presentarlas adecuadamente; luego nos extrañamos de que la sociedad no reconozca su valor. En cuanto a la comunidad matemática, considero que algo como lo que se pretende hacer en este Año Mundial de las Matemáticas debería convertirse en una labor continua, no sólo para este año. Y creo que eso es posible. Los más experimentados, los más maduros, deberían lanzarse a hacer una campaña en los medios de comunicación acerca de lo mal informada que está la sociedad sobre las matemáticas.

¿Qué opina sobre el futuro (con crisis o sin ella) de la escuela y el papel en la misma del profesorado?

No sabemos bien cómo aprovechar Internet; y creo que a nivel de información supone un gran avance, pero tiene también mucho de juguete, más que de cosa seria. Ahora estaba mirando precisamente qué podría hacer para el curso que

voy a empezar con los recursos que brinda la red (y procuro siempre olvidarme de lo que he hecho otros años), y debo reconocer que aún no tengo muy clara su utilidad. Pero para el profesorado debería convertirse en un instrumento dinamizador del aprendizaje, y se le debería formar para ello.



“Hay que evitar esa tendencia actual a realizar cálculos: para eso están las máquinas”

Usted ha seguido unos caminos de aprendizaje atípicos. ¿Cree que son mejores?

Se puede aprender siempre que se tenga una actitud abierta y se intente dominar los nuevos mecanismos o métodos que en un principio pueden parecer pérdidas de tiempo, pero que a la larga permiten ganarlo. Eso sucede con

las herramientas informáticas (que yo aprendí a los cuarenta y cinco años) o Internet (me introduje en la red a los cincuenta y cinco). Si se dispone de herramientas adecuadas (físicas o mentales) se aprovecha mejor el tiempo.

Uno de los objetivos del Año Mundial de las Matemáticas es ayudar a los países en desarrollo. A nosotros nos toca especialmente Iberoamérica, ¿no es así?

Sí. Un profesor puede ayudar en un hospital, por supuesto, pero por su cualificación lo lógico es que haga algo que sólo él está en disposición de hacer. Por eso yo pertenezco a CUES², una ONG que trata de ayudar a los países iberoamericanos en su despegue educativo mediante cursos, el asesoramiento en el diseño de estudios, etc.

¿Algún comentario final?

Un mensaje optimista para acabar. Contamos con algunos ejemplos positivos en relación a la formación inicial de los profesores en primaria, como es el caso de Alemania, donde el 40% de su formación universitaria (que dura cuatro años) es en Matemáticas (en mi página *web* pueden encontrarse otros ejemplos interesantes de este tipo en Hungría, Suecia y Holanda, extraídos de un reciente simposio celebrado en Madrid), y quiero destacar también el dinamismo del profesorado, la existencia de la Federación de Asociaciones de Profesores de Matemáticas, que ha propiciado una reforma educativa. E incluso la investigación en educación matemática, que resultaba un tanto insuficiente, va avanzando poco a poco.

ÚLTIMAS PUBLICACIONES

- [1] *Aventuras Matemáticas. Una ventana hacia el caos y otros episodios*; Madrid: Pirámide, 1996 (traducido al chino, finlandés, francés y portugués).
- [2] *El Rincón de la pizarra*; Madrid: Pirámide, 1996.
- [3] *Para pensar mejor. Desarrollo de la creatividad a través de procesos matemáticos*, Madrid: Pirámide, 1996.
- [4] *Los matemáticos no son gente seria*, Barcelona: Rubes, 1996 (junto a C. Alsina).
- [5] El ordenador en la educación matemática, *Vela Mayor. Revista de Anaya Educación I*, 1994, 33–40.

Fernando Corbalán
Catedrático de Matemáticas del IES “Grande Covián” de Zaragoza

²Cooperación Universitaria Española: www.ie.inf.uc3m.es/cues/intro.htm