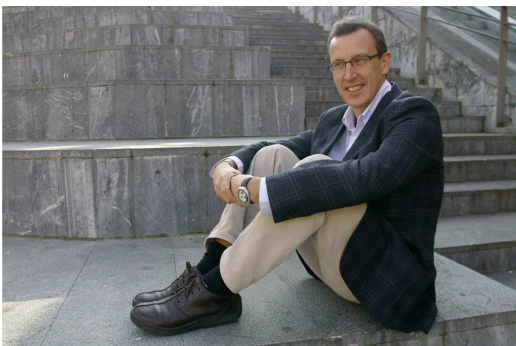


## Presentación

Enrique Zuazua Iriondo nació en Eibar (Guipúzcoa) en 1961. Se licenció en Ciencias Matemáticas por la UPV-EHU en 1984, donde obtuvo posteriormente el doctorado en 1987. En 1988 se doctoró por la Universidad Pierre et Marie Curie, siendo financiados sus estudios por una beca del Gobierno Vasco y una “Allocation de Recherche” de la Cátedra de Jacques Louis Lions en el “Collège de France”. En 1990 obtuvo una Cátedra de Matemática en la Universidad Complutense de Madrid y en 2001 se trasladó a la Universidad Autónoma de Madrid. En la actualidad dirige el Instituto IMDEA-Matemáticas, fundación recientemente creada por el Gobierno de la Comunidad Autónoma de Madrid con el objeto de promover la investigación en los aspectos más computacionales, aplicados y multidisciplinares de las Matemáticas.

Es miembro del comité científico de diversos institutos como el CIM (Centro Internacional de Matemáticas) de Coimbra, Centre International de Mathématiques Pures et Appliquées de Niza, el Centre International de Recontres Mathématiques de Luminy, el CERFACS de Toulouse y el Centro de Ciencias Pedro Pascual de Benasque. Ha sido gestor del Programa de Matemáticas del Plan Nacional (2001-2004), y ha dirigido y participado en diversos paneles internacionales del CNRS francés, la DFG alemana, y la European Research Council entre otras agencias, además de investigador principal de proyectos del Plan Nacional y coordinador de nodos de proyectos europeos y de la OTAN desde 1990. En la actualidad es investigador y coordinador del proyecto SIMUMAT de la Comunidad de Madrid e INGENIO MATHEMATICA – i-Math del Programa Consolider-Ingenio 2010. Por último, cabe resaltar que ha sido profesor visitante, entre otros, del Courant Institute en Nueva York, de las Universidades de Minnesota y Rice en los EE.UU., de la Universidad Federal de Río de Janeiro y de diversas Universidades francesas, además de profesor a tiempo parcial de la Ecole Polytechnique de Paris entre 1999 y 2002.



Es editor en jefe de la revista *ESAIM:COCV*, y editor correspondiente del *SIAM Journal on Control and Optimization*, entre otros comités editoriales.

Sus campos de especialización abarcan las Ecuaciones en Derivadas Parciales, el Control de Sistemas y el Análisis Numérico. Su obra ha tenido

una importante repercusión habiendo sido reconocido como “Highly Cited Researcher” por el Instituto ISI (Thomson) en 2004. Recientemente ha sido galardonado con el Premio Euskadi de Ciencia y Tecnología en su edición 2006, y el Premio Julio Rey Pastor de Matemáticas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en su edición 2007. Como miembro de la SĒMA participa en el comité científico de su boletín y hasta hace poco, ha formado parte de su comité ejecutivo. Además ha sido distinguido en dos ocasiones (2000 y 2003) con el premio SĒMA a la divulgación en Matemática Aplicada.

### El premio

**B.S.:** *¿Qué ha supuesto este reconocimiento tan importante de tu trabajo y de tus méritos?*

**E.Z.:** Ha sido un gran motivo de satisfacción para la familia, mi círculo de colaboradores más cercanos y también para mí, por supuesto. Lo hemos entendido más como un estímulo para seguir trabajando que como el cierre de un ciclo.

**B.S.:** *¿Lo entiendes como un mérito más, o lo ves como un reconocimiento especial?*

Sin duda se trata de un reconocimiento especial en muchos aspectos. En primer lugar es un premio concedido en el ámbito nacional y abarcando disciplinas diversas como son las Matemáticas, la Informática y las Telecomunicaciones. Resulta pues muy grato y halagador ser el elegido en esta edición. Se trata además de un premio que reconoce la labor de investigación, tarea a la que me he dedicado de manera intensa durante más de veinte años y constituye una generosa recompensa. Como decía, es además un estímulo muy fuerte y en gran medida inesperado para seguir trabajando.

### El trabajo

**B.S.:** *No es necesario aclarar los campos concretos de trabajo de Enrique Zuazua pues casi todos los socios lo conocen. ¿Podrías indicar un campo más concreto del que te sientes especialmente satisfecho?*

**E.Z.:** A mí me gusta particularmente el trabajo que hemos realizado en los últimos años en la interacción entre el control de ecuaciones de ondas y otros modelos de EDP's y su aproximación numérica que se recoge en un trabajo publicado en el 2005 en el *SIAM Review* y en las actas del ICM2006. Más recientemente, en colaboración con Carlos Castro y Francisco Palacios, hemos propuesto un algoritmo que resulta muy eficaz para el control de leyes de conservación escalares en presencia de choques, tema importante y que creo que será objeto de relevantes desarrollos en los próximos años. En este último trabajo se combinan ideas

y técnicas de diversos ámbitos y se dan respuestas de utilidad en varias aplicaciones, en particular en el ámbito del diseño inverso en aeronáutica. Estamos pues muy satisfechos por estos resultados y por la acogida que está teniendo en nuestra comunidad.

**B.S.:** *De las nuevas tendencias o campos dentro de la Matemática Aplicada ¿cuáles te parecen los más importantes por su relevancia o su aplicabilidad de cara al futuro más inmediato? Desde un punto de vista más personal ¿por cuáles te sientes especialmente atraído en este momento para trabajar en los próximos años?*

**E.Z.:** Desde mi punto de vista, a pesar de los importantísimos avances que se han producido tanto en las Ecuaciones en Derivadas Parciales como del Análisis Numérico en los últimos 50 años queda aún mucho por hacer en la intersección de estos dos campos. Por ejemplo un análisis cuidadoso sobre la capacidad de los métodos numéricos para, más allá de su convergencia entendida en el sentido clásico, reproducir las propiedades cualitativas finas de las EDP's (estabilidad, singularidades, problemas inversos, ...) me parece que es un campo que ha de ser estudiado de manera sistemática. Por supuesto los problemas adquieren especial relevancia y se perfilan con más nitidez cuando se abordan desde un punto de vista más multidisciplinar. Nanociencias y Ciencias biomédicas son dos áreas que ya forman parte de las aplicaciones de las Matemáticas que se suman a otros ya más clásicos como la Física, las Ingenierías y la Química Computacional y en cada una de ellas se plantean problemas como los que acabo de mencionar. Por ejemplo, el trabajo sobre el control de choques en leyes de conservación que antes mencionaba está motivado por nuestro interés en el diseño de formas óptimas en aeronáutica y tiene mucho que ver con esa sutil interacción entre los métodos numéricos y las propiedades más dinámicas de las soluciones, en este caso en relación a su sensibilidad con respecto al cambio de valores de parámetros de control.

**B.S.:** *¿Crees que el trabajo del investigador en Matemáticas es suficientemente comprendido, reconocido, remunerado? ¿Qué se puede hacer para mejorar en este sentido?*

**E.Z.:** Creo que, en general, el trabajo de los investigadores no se entiende bien ni se reconoce suficientemente por parte de nuestra sociedad. En lo que respecta a las remuneraciones ocurre algo semejante y sin duda los gestores de la Ciencia y los políticos que se ocupan de estas cuestiones tendrán que abordar el tema, pues resulta difícil de creer que se pueda formar parte de los países de élite en Ciencia si no se dispone de mecanismos para cuidar y atraer a los mejores investigadores. En lo que respecta al reconocimiento, las Matemáticas no están bien situadas en España y en muchos foros se las considera un área un tanto deficitaria aún sin consolidarse.

Poco a poco los matemáticos vamos teniendo más presencia pero hay elementos objetivos que nos hacen perder mucho peso específico. Entre ellos está el que las Matemáticas españolas tengan un factor de impacto por debajo de la media mundial. Esto contribuye a que desde otras áreas se nos considere como una Ciencia que no ha alcanzado los parámetros de normalidad y calidad necesarios para formar parte del club de los que han de influir de manera decisiva en el devenir de nuestra Ciencia. Creo que es un hecho a tener en cuenta y que la autocomplacencia que a todos nos resulta más cómoda no es una actitud que ayude a avanzar en esta dirección.

### La Matemática en España

**B.S.:** *Mucho se ha hablado a raíz del ICM2006 sobre el empujón de la Matemática en España en los últimos años. ¿Qué falta todavía para seguir avanzando entre los primeros puestos?*

**E.Z.:** Como decía antes, los números son tozudos y colocan a las Matemáticas españolas por detrás de otras áreas en lo que respecta a nuestro impacto con respecto a los países líderes mundiales. Parece indispensable avanzar de manera decidida en esa dirección. Algunos países como Chile, con políticas decididas de apoyo a la investigación de mayor calidad han conseguido avances más notables que los nuestros en la última década. Todos somos conscientes del efecto benéfico que pueden tener políticas adecuadas. Ocurrió hace veinte años con los sexenios, por ejemplo, que fueron haciendo que la cultura de la publicación internacional empapara nuestra comunidad. Se echa en falta una revisión y renovación de esas políticas. Como decía antes, es mucho más popular considerar y enviar el mensaje de que ya hemos llegado a puerto y que es hora de repartir beneficios. Pero, como decía, los números son tozudos y tenemos aún mucho camino por delante.

Hay sin embargo otros ámbitos de acción en los que se están consiguiendo importantes éxitos. Cabe mencionar la reciente creación de algunos institutos de referencia como el Instituto Mixto del CSIC con las Universidades madrileñas (ICMat) o el Instituto IMDEA-Matemáticas en Madrid, así como el éxito del proyecto i-Math en la convocatoria CONSOLIDER. Se trata de herramientas que contribuirán a cubrir las lagunas que antes mencionábamos. Pero aún nos queda mucho que aprender de otras áreas que cuentan con realizaciones de este calibre desde hace ya mucho tiempo. En concreto en el campus de Cantoblanco, donde trabajo, contamos con centros de Biotecnologías, de Biología Molecular y de Ciencias de Materiales, entre otros, que deberían servirnos de inspiración. Los matemáticos, por naturaleza, tenemos tendencia al trabajo individual o en grupos pequeños pero eso no debería ser

obstáculo para abordar retos más ambiciosos en cooperación. Las iniciativas que antes he mencionado son buenos ejemplos del factor multiplicador que tiene la cooperación entre diferentes agentes y equipos en empresas de envergadura. Son dinámicas que se están aplicando con éxito en los países de nuestro entorno entre los que Gran Bretaña, Francia, Alemania, son sólo algunos ejemplos. Para colocar hoy en día una ciudad, un campus, en el mapa internacional de las Matemáticas, hace falta concentrar talento y fomentar la cooperación. Eso a veces cuesta ser entendido pero es el único camino. Pero ni siquiera en el ámbito político las cosas están claras, con cambios demasiado frecuentes de equipos. La legislatura que ahora termina empezó bien, con un discurso muy rotundo de apoyo a la Ciencia, y hubo algunas iniciativas, como los CONSOLIDER, genuinamente novedosas. Pero ahora que llega a su fin está dejando una cierta sensación de frustración pues se percibe que faltó decisión para consolidar estas políticas. Tal vez sea la cercanía de las elecciones, pero los guiños actuales en la dirección opuesta a lo que son unos niveles altos de exigencia y unos usos de evaluación internacionales, aún cuando se conciben con el noble propósito de contentar al mayor número de gente posible, son incompatibles con abordar los retos que antes mencionábamos.

**B.S.:** *Más en concreto, parece que la Matemática Aplicada goza de muy buena salud en nuestro país en este momento. ¿Qué se puede hacer para avanzar más en este campo tan nuestro?*

**E.Z.:** Yo tengo tendencia a ser crítico, empezando por mi propio trabajo. Creo que es la mejor manera de asegurarnos de que el futuro será mejor que lo que dejamos atrás. No puedo más que tener esa misma mirada sobre la Matemática Aplicada. Estamos en condiciones de liderar ese salto cualitativo a la calidad pues contamos con una comunidad amplia pero a la vez lo bastante cohesionada para fomentar estrategias de comunicación y cooperación que nos permitan avanzar más rápidamente. El proyecto CONSOLIDER i-Math es en mi opinión un buen ejemplo de la aportación que la Matemática Aplicada puede hacer al conjunto de las matemáticas orientándolas a temas más multidisciplinares, más computacionales, en los que el impacto de lo realizado siempre es doble por su contenido matemático y su dimensión aplicada.

Con frecuencia nos cuesta reconocer este efecto multiplicador de las estrategias cooperativas y somos víctimas del personalismo excesivo, pero los éxitos recientes marcan con claridad el camino. El Congreso ICM06 fue otro buen ejemplo del que deberíamos aprender. Un grupo reducido de personas fue capaz de movilizar a toda una comunidad matemática para organizar el mejor Congreso Internacional de Matemáticas de la historia. Sin duda el mayor mérito es del Comité Organizador que Manuel de León encabezó con

maestría y creo que deberíamos sacar conclusiones que vayan mucho más allá de lo que fue la actividad del ICM06 en sí.

Nos hemos referido al esfuerzo individual de los científicos y a la necesidad de cooperación para amplificar el rendimiento. Las políticas ministeriales a las que hemos hecho también mención pueden contribuir diseñando herramientas que supongan lanzaderas hacia el éxito de nuestra ciencia. En esto ámbito, como decía, hemos vivido una legislatura un tanto agridulce en la que, a pesar del aumento de la inversión y la firme convicción inicial de nuestros gobernantes, los efectos concretos han sido escasos. De hecho los avances más notables nos han llegado muchas veces de las CC.AA. Parece haberse invertido la importancia de los agentes en la gestión de la Ciencia. Eso nada tiene de malo y es tal vez consecuencia natural del desarrollo del estado autonómico. Sí que resulta sin embargo sorprendente que el gobierno central parezca estar sumido en una permanente crisis, con cambios frecuentes de responsables y de políticas, y más inclinado al populismo cortoplacista que al diseño de políticas tan necesarias a medio y largo plazo. Confío que en la próxima legislatura se produzca una clarificación diáfana en este ámbito. La comunidad científica, salvo algunos elementos concretos que mantienen una dinámica de trabajo poco perturbable, es muy sensible a los golpes de timón. Conviene pues asegurarse que se dan en la buena dirección.

### **El futuro y los jóvenes**

**B.S.:** *A juzgar por lo que sucede en los países de nuestro entorno, parece que los estudios universitarios de Matemáticas están cayendo en picado. Aunque éste es un fenómeno complejo, ¿qué reflexiones te merece este tema?*

**E.Z.:** Sin duda alguna nuestra licenciatura resulta costosa para los jóvenes. Se percibe como excesivamente difícil y tal vez no se conoce suficientemente el éxito que tienen los jóvenes licenciados en el mercado laboral. Son unas de las conclusiones de un valioso informe que acaba de publicarse por la ANECA y la RSME. Sin duda hay que redoblar los esfuerzos de difusión entre los jóvenes y revisar permanentemente nuestros currícula para hacerlos más adaptados a las necesidades actuales. Pero yo no soy partidario de diluir el espíritu y los contenidos centrales de nuestra licenciatura. Siempre suelo decir, tras haber visto ya unos cuantos planes de estudios, que el que yo tuve la suerte de cursar en Leioa entre los años 79 y 84 en el que le dedicábamos un curso entero a cuatro materias centrales de las Matemáticas como eran el Análisis, la Geometría, el Álgebra, las Probabilidades o las Ecuaciones Diferenciales, no parece envidiar en nada a los actuales. Las Matemáticas han de ser

capaces de abrirse al mundo y adecuarse a las exigencias de nuestra sociedad actual sin perder su esencia. Si seguimos trabajando en esa doble dirección los jóvenes volverán a nuestras aulas aunque yo me preocuparía más por la capacidad y el entusiasmo de los que vienen que por su número. Desde luego no nos podemos conformar con la situación que se da con excesiva frecuencia de que los jóvenes con más interés en las Matemáticas y más capacidad acaben cursando otras carreras simplemente porque exigen una mayor nota de corte o porque les orientan a profesiones con más reconocimiento social. En ese sentido creo que la visibilidad que podamos dar a nuestra Ciencia y profesión puede ser muy útil. Es importante trasladar con convicción el mensaje de que la licenciatura de Matemáticas es la más adecuada para los jóvenes que disfrutan con las Matemáticas y que en ella podrán encontrar un futuro rico lleno de oportunidades intelectuales y laborales.

**B.S.:** *También es inquietante la deserción de jóvenes de valía hacia otros terrenos del saber o de la actividad profesional. ¿Qué principios o medidas generales podrían ayudar a resolver este problema?*

**E.Z.:** Se está haciendo un gran esfuerzo de difusión entre los más jóvenes. Hay iniciativas como las de ESTALMAT, o las que muchas Universidades adoptan de dar conferencias en los centros de secundaria de la región que están teniendo efectos positivos. Pero yo creo que los propios matemáticos tenemos que hacer un esfuerzo adicional para definir mejor los contornos de nuestra profesión, proyectarla hacia el futuro y comunicarla en nuestro entorno. Si tenemos una licenciatura y un futuro profesional delineado con nitidez será mucho más fácil transmitirlo y a atraer a los jóvenes con más talento.

**B.S.:** *¿Te aventuras a predecir el futuro a corto plazo de la Matemática española y de la Matemática Aplicada, en particular?*

**E.Z.:** Yo ya dije hace unos cuantos años que el impacto medio de la Matemáticas española bajaría en breve. Creo que este hecho se ha confirmado en este último año. Hemos bajado ligeramente el impacto medio en el último quinquenio del -7 al -8, lo cual quiere decir que nuestros artículos, en media, tienen un impacto menor en un 8% que la media mundial, en términos de citas.

Debemos ser capaces de invertir esa tendencia. Para eso es importante que todos redoblemos esfuerzos. Los más senior, que gozamos de mayor estabilidad, apostando por temas de más calado y asumiendo los riesgos de abordar temas más aplicados y multidisciplinares en los que hay menos garantías de éxito y se vislumbran como menos rentables desde el punto de vista de la productividad en términos de publicaciones. Por otra parte es muy importante invertir en los más jóvenes, darles protagonismo pero

es también indispensable que ellos muestren ambición. Creo que en SĕMA hemos sido cuidadosos en estos temas, sabiendo asumir responsabilidades y promoviendo la renovación generacional y el relevo. Debemos seguir haciéndolo. Confío en que esta política vaya llegando a otros foros que influyen también en la imagen e impacto global de nuestras Matemáticas. Mala sería la comunidad que, 25 años más tarde, presenta en su portada principal a los mismos agentes sin haber sabido variar sus roles. Muchas veces se suele decir que en Matemáticas no tenemos tradición y puede que sea eso lo que nos está ocurriendo. Veo con demasiada frecuencia a investigadores senior más preocupados en competir con los más jóvenes más que en desempeñar la labor de liderazgo que les corresponde. También en eso tenemos mucho que aprender. Estas cosas ocurren menos en países con más tradición como Francia donde la carrera está mejor diseñada y hay momentos en la misma para todo, desde sacar una plaza de investigador en el CNRS, o INRIA, hasta más tarde regresar a la Universidad como Catedrático y luego asumir labores que exigen aún mayor entrega como es el desarrollo de una escuela, la incursión en temas de investigación novedosos, la dirección de algunos de los laboratorios mixtos CNRS-Universidad, etc.

## SĕMA

**B.S.:** *¿Cómo puede mejorar SEMA? ¿Qué aspectos habría que reforzar?*

**E.Z.:** SĕMA tiene una presidencia y un Comité Ejecutivo que son quienes tienen el protagonismo en ésto. En esta entrevista hemos mencionado algunas carencias y temas por abordar y sin duda alguna SĕMA tiene mucho que decir en cada uno de ellos. Ahora que realizamos esta entrevista para el Boletín de SĕMA sí que me gustaría subrayar el papel que el mismo ha desempeñado en estos ya más de quince años de andadura y animaría a sus editores a seguir en esta línea en la que el Boletín es un cauce de comunicación fluida entre sus socios y en el que se pueden abordar temas de los que habitualmente no se ocupan las revistas de investigación.

**B.S.:** *¿Querrías añadir alguna otra reflexión?*

**E.Z.:** Ya que esta entrevista ha sido motivada por el premio Julio Rey Pastor sí que me gustaría mencionar mi agradecimiento a nuestra sociedad y a su dirección actual por impulsar mi candidatura al mismo y por el apoyo que me han dado. Soy muy consciente de la importancia que esto tiene a la hora de hacer prosperar una candidatura. En este caso he sido yo el beneficiado por esta política de promoción y apoyo a nuestros matemáticos, que ya había dado buenos resultados en casos anteriores. Espero que sepamos mantener



este modo de proceder y contribuir así a que el trabajo de nuestros socios sea debidamente reconocido y a dar a conocer mejor la tarea que realizamos desde nuestra disciplina. Eskerrikasko.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Gracias.