

## Entrevista ::

### “Los matemáticos podemos ser muy útiles, pero debemos conocer nuestras limitaciones”

Sir Michael Atiyah, matemático, medalla Fields 1966, medalla Copley 1988 y premio Abel 2004

Ágata Timón  
Divulga, SL  
e-mail: [agata@divulga.es](mailto:agata@divulga.es)

Mónica G. Salomone  
e-mail: [mgsalomone1@gmail.com](mailto:mgsalomone1@gmail.com)

Michael Frances Atiyah (Londres, 1929) es uno de los matemáticos vivos más venerados. Ha sido discípulo o colaborador de algunos de los más importantes matemáticos del siglo pasado, y muchos de sus trabajos han abierto vías de investigación completamente nuevas. Sus aportaciones han sido clave para el desarrollo de la física de partículas, en concreto para la teoría que describe el comportamiento de la materia –el modelo estándar–, y para la teoría de cuerdas, que busca unificar todas las fuerzas fundamentales –la gran aspiración de los físicos desde los tiempos de Einstein–.

Precisamente Atiyah estuvo en el Instituto de Estudios Avanzados (IAS) de Princeton en la época en que murió Einstein, en un EEUU de posguerra que congregaba a los mejores científicos. Obtuvo la medalla Fields en 1966 y el premio Abel en 2004, éste compartido con Isadore Singer por el teorema del índice de Atiyah-Singer. Varios de sus muchos discípulos o colaboradores han sido también medallas Fields. Su obra hasta 2004 está recogida en seis volúmenes (*Collected Works*, Oxford University Press) y ocupa más de cuatro mil páginas.



[Fotografía: Pepe Varela].

De padre libanés –escritor– y madre escocesa, Michael Atiyah pasó gran parte de su infancia en Sudán, viajando y cambiando de colegio constantemente. Ha contado que fue precisamente su habilidad para sacar partido en los cambios de divisas lo que hizo decir a su padre que sería matemático. Ha trabajado en las mejores universidades y centros de investigación, entre ellos las universidades de Oxford y Cambridge y el Instituto de Estudios Avanzados. Entre 1990 y 1995 presidió la Royal Society británica.

Atiyah impartió la conferencia de clausura del Centenario de la Real Sociedad Matemática Española (RSME). En esta entrevista habla de la botella de champán que ha ofrecido a quien resuelva su “problema mascota”; explica por qué la línea entre la genialidad matemática y la locura puede ser delgada; y alerta contra las exageraciones a la hora de promocionar el poder de las matemáticas. Entre otras cosas.

### “Aún pienso mucho en matemáticas”

¿En qué le gusta pensar esta época? ¿Sigue investigando en matemáticas?

Oh, pienso en muchas cosas. En ciencia, en matemáticas... Sí, por supuesto, me temo que aún pienso mucho en matemáticas. Colaboro con otras personas, con jóvenes... Trato de mantenerme al día en las novedades. Acabo de pasar dos meses en Estados Unidos trabajando en geometría y física y vuelvo con un montón de ideas.

¿Se ocupa de problemas nuevos, o sólo de los que tiene almacenados?

De ambos. Hay problemas que no he resuelto y que siguen volviendo, pero también interactúo con gente que me da nuevas ideas.

¿Tiene algún problema favorito no resuelto?

Sí, hay un problema que encontré hace unos diez años, un problema muy simple que implica ideas muy elementales. He lanzado una conjetura sobre este problema y me he acercado a ella de muchas maneras; la he generalizado, la he extendido, la he reinterpretado... pero no la he resuelto. Hay quienes la han resuelto para determinados números, y la han probado en computadoras y parece correcta, pero no ha sido resuelta.

Dice que es un problema muy simple.

Sí, podría haber sido planteado hace 200 años. He ofrecido incluso una botella de champán a quien lo resuelva, pero nadie lo ha hecho aún. Es bonito. Resulta bastante raro dar así como así con un problema de formulación simple, uno tiende a pensar que todas las conjeturas fáciles ya han sido formuladas antes, pero no. Es como mi problema mascota, mi ejercicio favorito, vuelvo a él cada cierto tiempo.

Parece que se divierte mucho.

Sí, sí, claro. Es algo que nadie ha pensado antes, en toda la historia de la matemática. Es como descubrir una nueva isla, hay que ser muy afortunado. Ves algo que nadie más ha visto antes.



[Fotografía: Pepe Varela].

**“[Resolver un nuevo problema] es como descubrir una nueva isla: ves algo que nadie más ha visto antes. Hay que ser muy afortunado.”**

¿Cómo es posible que tantos de sus estudiantes sean brillantes?  
¿Los hace brillantes usted, o lo eran ya?

Por supuesto no puedes hacer brillante a un estudiante, para ser brillante tienes que nacer brillante... y trabajar duro. Antes que nada, yo he tenido muchos estudiantes, unos 50 a lo largo de 40 años, y solo una decena de ellos son bien conocidos. Y luego, claro, los estudiantes buenos gravitan hacia los lugares donde se hacen cosas interesantes, y yo estaba en Oxford.

Pero usted habrá contribuido en algo.

Les animo, por supuesto, en eso consiste mi trabajo. Los animo, les hago críticas, los ayudo y los lanzo al mundo, pero ellos deben avanzar por sí mismos. Tú les pones en campos donde las cosas se están moviendo, y si el estudiante es bueno y está en un buen sitio, donde interacciona con gente estimulante... Pero yo no hago a los estudiantes, sólo atraigo a los buenos, les doy consejos, les pongo a trabajar en una buena dirección y les apoyo.

¿Cómo escoge los problemas que plantearles?

**“Las matemáticas no tienen una frontera natural, cada nueva generación empuja hacia adelante con nuevas ideas. Es como explorar un nuevo continente con un espacio infinito.”**

Hay que medir la capacidad del estudiante para no darle un problema demasiado difícil. Es un proceso de diálogo bastante complejo, que puede llevar meses. Normalmente no doy problemas demasiado específicos; si es un problema muy concreto no resuelto, mucha gente más preparada lo estará atacando, y no será justo para el estudiante. Pero a veces ellos solos encuentran algo mejor... Es un proceso que implica también suerte, no es predecible.

¿Son diferentes los estudiantes de ahora de los de sus inicios?

¡Son mucho mejores con los ordenadores! [risas]. Antes mandabas algo a uno y volvía con notas garabateadas; ahora vuelven con un documento perfectamente editado. Impresiona mucho, ¡la solución parece correcta!

¿Puede usted ver la totalidad de las matemáticas?

**“A veces la idea clave viene en un flash, es como si vieras la luz. A mí me ha sucedido así tres veces en la vida.”**

Todos creemos que podemos ver más de lo que realmente vemos. En mi caso creo que puedo ver bastante, llevo bastante tiempo por aquí y las matemáticas que hago están en una posición central; tienen relación con álgebra, geometría, topología... Pero, aun así, hay áreas de las que nunca he sabido nada. Por otra parte, es una apreciación bastante subjetiva, depende de la importancia que uno conceda a cada área. ¿Estoy en una montaña alta y veo mucho? Puedo creer que sí, mientras que otros pueden verme como un especialista.

¿Hay una *totalidad*, son finitas las matemáticas?

A largo plazo las matemáticas no tienen una frontera natural, cada nueva generación empuja hacia adelante las fronteras con nuevas ideas. Es como explorar un nuevo continente con un espacio infinito. No hay límites naturales. Lo que sí ocurre es que en cada momento la importancia de un área, su grado de actividad, varía.

¿Qué áreas cree que son las más activas ahora?

Durante los últimos 30 años he trabajado en la interacción con la física teórica. Hay una interacción técnica importante –la teoría de cuerdas tiene un fuerte componente matemático–, y es un área muy amplia y activa que se abre en muchas direcciones.

Esa parte de la física teórica se relaciona con una descripción física del universo, con la cosmología. ¿Piensa usted en esos aspectos físicos cuando trabaja?

No, pienso sobre todo en términos matemáticos. Aunque a veces sí surgen de forma natural ideas físicas, porque interacciono mucho con los físicos.

Es decir, que no le da mucha importancia a cómo empezó el universo, por ejemplo.

Sí, sí que me importa el origen del universo, lo que no hago es intentar resolver ese problema [risas]. Pienso en ello, sí, y estoy muy contento de hacer aportaciones en este campo. No es que los físicos me den un problema y yo me limito a trabajar en él y me olvido de la física. Saber de dónde viene el problema te da pistas para resolverlo.

¿Cuál ha sido su aportación más importante a las matemáticas?

Bueno, tendrías que preguntar a otras personas... Pero bueno, yo creo que mi contribución más importante es la relación entre el análisis de las ecuaciones diferenciales y la geometría topológica.

¿En qué consiste este vínculo entre una y otra teoría?

Muchas veces no se puede encontrar soluciones a una ecuación diferencial, o es muy complicado hacerlo, por lo que es interesante saber si efectivamente hay soluciones, y cuántas son. Esto se puede hacer con métodos indirectos, puedes cambiar los parámetros del problema y plantearlo desde otro punto de vista. Ahí es donde se ha centrado mi trabajo, en las relaciones entre geometría, topología y análisis.

¿No se ha aburrido de trabajar siempre en la misma cuestión, durante tantos años de carrera?

No, es un campo muy amplio que ha seguido creciendo y diversificándose, porque este tema ha resultado fundamental en las matemáticas. Las ecuaciones aparecen en la geometría, en la física... Hay muchas variaciones sobre el mismo asunto, puedes seguir avanzando haciendo siempre cosas nuevas.

¿Y cómo se dibujan estos nuevos caminos en su cabeza?

Cuando estás trabajando en un ámbito grande, primero lo estudias en profundidad y luego empiezas a buscar lo que te interesa. Juntas unas ideas con otras, trabajas con otros colegas, te planteas problemas antiguos que siguen abiertos... Al final te encuentras con un montón de preguntas distintas que te gustaría resolver. Y llega un momento en el que tratas de simplificar un poco todo aquello, de encontrar una idea clave que le dé sentido a todo ese conjunto de cosas y permita realizar grandes avances.

¿Cómo llega una gran idea como esa?

A veces viene en un flash, es como si vieras la luz. Puedes salir a dar un paseo, y a la vuelta, de repente, llega la inspiración. A mí me ha sucedido así tres veces en la vida. Las recuerdo perfectamente. Pero normalmente es un proceso más lento y complicado, puedes estar desarrollando una idea, y aparecen pequeños destellos de luz entre las nubes, vas avanzando poco a poco. Intentas describir matemáticamente algo, vas viendo cómo encajan unas y otras ideas. Se tarda mucho tiempo, muchas veces lo haces colaborando con otras personas.

Y cuando se trabaja en colaboración, ¿puede ocurrir que no esté clara la autoría de un hallazgo?

Ocasionalmente ha habido disputas, aunque no tan duras como en la física. Según mi experiencia las disputas en matemáticas son raras, en comparación con lo que ocurre en casi cualquier otra área de la ciencia. Tal vez tenga que ver con que en matemáticas no hay premios con mucho dinero.

¿Ha tropezado usted con colegas “no generosos” a la hora de compartir sus ideas?

La verdad es que la interacción con las personas con que he trabajado ha sido siempre muy amigable.

Su conferencia en la clausura del Centenario de la RSME se tituló *De Pitágoras a Perelman*. Perelman se ha convertido en un icono de la genialidad matemática, y ha revivido la idea de que los cerebros geniales están más cerca de la enfermedad mental.

Creo que esta relación es cierta. Cuando trabajas en un problema necesitas pensar muy intensamente, y solo. Puedes pasar noches sin dormir. Y cualquier trabajo mental muy intenso puede llevar a alguien al borde de la locura. En las matemáticas gran parte del trabajo requiere un alto grado de introspección y concentración, y creo que eso favorece el que haya una proporción mayor que en otros campos de personas que acaban o bien locas, o próximas a la locura. Seguramente es una exageración, claro, pero se cuenta que Andrew Wiles se encerró en una habitación durante siete años para resolver el último teorema de Fermat. Lo cierto es que él ha salido sano de ese proceso, pero otros no lo consiguen. La gente que trata de resolver este tipo de problemas se empuja al límite.

Entonces, ¿el tipo de cerebro que produce matemáticas está más inclinado a padecer enfermedades mentales?

No, creo que eso no es correcto. El cerebro que produce matemáticas es un cerebro que hace que la gente piense muy intensamente, y es eso lo que correlaciona con cierto grado de enfermedad mental.

¿Qué ingredientes hacen a un buen matemático?

El principal es amar las matemáticas. Si no las amas nunca vas a trabajar lo suficientemente duro. Sólo si sientes una enorme satisfacción haciendo matemáticas podrás tener éxito. Es fundamental. Cuando la gente viene a verme a preguntarme si debe hacer investigación yo les digo que si no están seguros, que lo dejen. En segundo lugar, desde luego, deben tener capacidad. Puede haber estudiantes enormemente entusiastas, pero sin las habilidades necesarias. También debes ser persistente: si abandonas al primer intento no conseguirás nada. Luego necesitas suerte, por supuesto. Estar en el lugar correcto, en el momento correcto: una buena universidad, un sitio con actividad, matemáticos que estén trabajando... Y, por otra parte, no hay que olvidar que no todo el mundo tiene que ser Einstein; hay gente muy buena en las universidades, que hace cosas muy útiles, y no son genios.

¿Cómo llega el trabajo de todos estos investigadores a la sociedad? ¿Qué es lo que, al final, pueden aportar las matemáticas al mundo?

Muchas cuestiones fuera de las matemáticas, en el mundo exterior, tienen componentes matemáticos, y pueden ser analizadas con herramientas de esta ciencia. No significa que sean traducibles tal cual en problemas matemáticos, ni tampoco que las matemáticas vayan a dar una solución definitiva, pero sí pueden arrojar luz sobre el problema y organizarlo para que se pueda abordar con mayor claridad. Una parte muy importante de las matemáticas es esa, ayudar a entender el mundo.

¿También pueden aplicarse a problemas como los conflictos bélicos, situaciones personales o cuestiones sociales?

Bueno, hay gente que trabaja en eso, pero yo soy un poco escéptico. La naturaleza humana es muy compleja, y utilizando ciertas pautas de comportamiento se obtienen modelos muy simplificados. Los problemas sociales son demasiado complejos. Los matemáticos pueden ayudar a abordar el problema, identificar algunos aspectos del problema, organizarlo. Tal vez pueda servir para aprender algo, pero hay que tener cuidado y no venderlo como una panacea.

**¿Cree que las matemáticas están sobrepasando sus propios dominios?**

Yo creo que los matemáticos debemos tener cuidado para no “sobrevender” las matemáticas. Podemos hacer algunas cosas muy bien, en otras podemos ayudar, pero debemos tener cuidado con no vender más de lo que podemos hacer, porque luego los modelos no funcionan.

**¿Y cómo se aprecia esto fuera de la comunidad matemática?**

Para los no matemáticos, cuando se traduce algo a un lenguaje numérico parece más real. Se sienten impresionados por los números. Pero sólo porque algo esté escrito en una fórmula no significa que sea correcto. Pueden malinterpretarse las matemáticas, o directamente los propios matemáticos pueden estar exagerando el resultado.

**¿Cree entonces que las matemáticas están sobrevaloradas?**

Sí que existe el peligro de enfatizar demasiado el poder de las matemáticas. Y este asunto es muy importante para la relación de las matemáticas con el mundo exterior. Nosotros los matemáticos podemos ser muy útiles, pero debemos conocer nuestras limitaciones.



Clausura del Centenario de la RSME. [Fotografía cortesía del Senado de España].

### Sobre las autoras



**Ágata A. Timón García-Longoria** nació en Madrid el 26 de octubre de 1986. Estudió Ciencias Matemáticas en la Universidad Complutense de Madrid (2004-2009), y en la actualidad cursa el Máster de Periodismo y Comunicación de la Ciencia, la Tecnología y el Medioambiente de la Universidad Carlos III. Ha sido profesora de matemáticas y actualmente se dedica a la divulgación de la ciencia, colaborando con la empresa Divulga. Además de la ciencia, su otra pasión es la música: entre otras cosas, dirige y realiza un programa dedicado a las mujeres en el rock en la emisora libre Radio Utopía, y forma parte del grupo madrileño *Lady Grape*.



**Mónica G. Salomone** es periodista. Trabaja como *freelance* para varios medios, en el ámbito del periodismo científico. En la actualidad colabora con los departamentos de comunicación de diversos organismos públicos y privados relacionados con distintas áreas de la ciencia –entre ellos la Fundación BBVA y la Agencia Europea del Espacio (ESA)– y con medios de comunicación, en especial con el diario *El País*.