

El País, 14 de abril de 1999.

Base, Sociedad, pág. 40 - Entrevista

ENTREVISTAS

XAVIER PUJOL GEBELLÍ, Barcelona **MICHAEL ATIYAH MATEMÁTICO**

**"Las teorías fundamentales de la física son un reto intelectual para nosotros"**

Michael Francis Atiyah (Londres, 1929), sostiene que las matemáticas van a representar un papel fundamental en el desarrollo de algunas de las ramas de la ciencia caracterizadas por un mayor impacto social. La enorme cantidad de información generada por el estudio del genoma humano, o la definición de nuevos modelos informáticos a partir de la aún incipiente técnica de la computación cuántica, afirma, deberán recurrir a las matemáticas para "entender y formular los problemas", así como para interpretar los resultados.

Atiyah, Medalla Fields en 1966 -el equivalente al Premio Nobel en matemáticas-, estuvo recientemente en Barcelona en unas jornadas sobre física y geometría organizadas por la Sociedad Catalana de Matemáticas. Su interés se centra en distintas áreas de las matemáticas, en especial la geometría, el análisis, la topología y la física matemática, y en sus interacciones con la física.

**Pregunta.** Mucho han cambiado las cosas desde que en 1966 le concedieron la medalla Fields. Incluso en matemáticas.

**Respuesta.** Ciertamente, ha habido una evolución en las ideas. Pero si hubiera que buscar un hecho especialmente diferencial, éste sería la orientación de los trabajos. Hasta mediados de los años cincuenta el interés se centraba en el desarrollo de técnicas y de especialidades. Hoy, en cambio, se busca la relación entre los distintos campos de especialización y se tiende a la unificación.

**P.** ¿Cómo describe el interés por unificar?

**R.** Las matemáticas están detrás de cualquier desarrollo científico, bien sea en física, en biología, en el mundo de las finanzas o en la ingeniería. Es una disciplina que entra en todos los intersticios de la sociedad.

**P.** Así pues, la imagen del matemático encerrado en su despacho con un papel y un lápiz tiende a desaparecer en la actualidad.

**R.** Continúa existiendo un grupo de matemáticos que responde a esa idea. Pero hay otro tipo de matemáticos cuyo trabajo consiste en hablar con los científicos de varias áreas para pensar en nuevas ideas y problemas que luego tratará de resolver. Es la diferencia entre la matemática pura y la aplicada, ambas complementarias e imprescindibles.

**P.** Este segundo papel suele atribuirse en mayor medida a los ordenadores. ¿Hasta qué punto son compatibles éstos con los matemáticos?

**R.** Los ordenadores permiten resolver problemas cada vez más complejos. Pero las matemáticas continúan siendo indispensables para entender los problemas, formularlos y, finalmente, para interpretar las respuestas que dan los ordenadores. Hay una gran interacción entre las matemáticas y la computación y, por supuesto, con otras ciencias.

**P.** ¿Qué interacción hay entre las matemáticas y la computación?

**R.** Hay una gran interfase, parte de la cual deriva de la arquitectura interna de la computación. Sabemos que muchos de los programas informáticos que existen en la actualidad no son muy fiables, a veces no sabemos si un programa concreto resuelve exactamente lo que le has

pedido. Las matemáticas permiten, a través de diversas teorías y herramientas, comprobar la eficiencia de un programa.

**P.** ¿Por tanto, las matemáticas son necesarias para verificar a la informática?

**R.** Sin duda. Pero también para definir nuevas aplicaciones con las suficientes garantías de seguridad. Son, desde esta perspectiva, el fundamento de las ciencias de la información y de la comunicación del futuro.

**P.** ¿Es la frontera entre la física y las matemáticas uno de los grandes retos pendientes?

**R.** Entre la física y las matemáticas hay una interacción creciente y no es difícil predecir que va a ser aún mayor en los próximos años. Las teorías fundamentales de la física, hoy por hoy desconocidas en gran medida, significan un reto intelectual para nosotros los matemáticos. Del mismo modo, están surgiendo nuevas ideas que encuentran acomodo en diferentes campos de las matemáticas. Ello ocurre, por ejemplo, con la nueva teoría de las supercuerdas o la teoría cuántica de campos. Al contrario de lo que ocurría hasta tiempos recientes, hoy es la física la que recurre a las matemáticas.

**P.** Otra de las interacciones es con la computación cuántica. ¿Cuándo veremos el primer ordenador de este tipo?

**R.** Es pronto aún para saber si se podrán llegar a construir o no los ordenadores cuánticos y es difícil predecir incluso si se logrará. Es probable que no lleguen a funcionar nunca, o tan sólo de forma limitada. Si llegaran a funcionar, las consecuencias serían importantísimas. Pero antes hay que resolver la aproximación teórica y, en paralelo, ver como se comporta la materia en estas condiciones.

**P.** También citaba a la biología como una de las grandes áreas de desarrollo.

**R.** Para tratar cantidades masivas de datos se precisan teorías que, más que ecuaciones, aporten organización, algo que la biología no puede hacer por su poca capacidad cuantitativa. El proyecto genoma humano, por ejemplo, va a generar una enorme cantidad de hechos y de datos. Hay que manejar esa información y tratar de organizarla. Para ello se necesitan matemáticas, métodos estadísticos y la propia biología. También se precisarán para entender la estructura de las proteínas y, en particular, cómo se pliegan sobre sí mismas. Los modelos matemáticos se aplican ya con éxito para entender el proceso evolutivo de las especies.

**P.** ¿Y con respecto a las finanzas?

**R.** El mundo funciona en gran medida por razones económicas. Entender el sistema monetario de forma eficiente es muy importante. Las matemáticas juegan en este caso un papel fundamental que se ampliará en los próximos 10 o 20 años.