



## Fernando Atrio-Barandela. PROFESOR DE FÍSICA TEÓRICA

# “La tecnología para medir las ondas será muy importante en el futuro”

El experto de la Universidad de Salamanca explica la importancia del descubrimiento de las ondas gravitacionales, convencido de las aplicaciones que tendrá en el futuro

R.D.L.

**C**OMO todos los físicos, también Fernando Atrio-Barandela se mostraba ayer feliz por la detección de ondas gravitacionales.

**–Para que lo entienda todo el mundo, ¿qué son las ondas gravitacionales?**

–Piensa en una boya en alta mar anclada al suelo con una goma elástica, conforme vienen y van pasando las ondas, la boya va subiendo y bajando y la goma se va estirando y encogiendo. Eso es lo que se ha detectado, una expansión y contracción de la Tierra del tamaño del ancho de un protón, algo mucho más pequeño que la cabeza de un alfiler. La belleza del experimento y a la vez su dificultad estriba en que han sido capaces de detectar una fluctuación en el tamaño de la tierra de un orden de magnitud muy pequeño.

**–¿Y cómo se explica esa fluctuación?**

–Según Einstein, el Sol deforma el espacio alrededor. Es como si tuviéramos un colchón y le pusiéramos encima una gran bola de cañón. Si nos ponemos a jugar a las canicas en esa cama abombada, las canicas no se moverán en línea recta, sino que empezarán a dar



Fernando Atrio-Barandela, en su despacho de la Facultad de Físicas. | BARROSO

### Colaborador de la NASA.

El profesor de la Universidad de Salamanca Fernando Atrio-Barandela ha participado en una investigación junto a científicos de la NASA y de las Universidades de Hawai, Dirham y California en Davis que ha confirmado sus resultados preliminares de un desplazamiento extraño de cúmulos de galaxias a una velocidad de unos 1000 Km./s. en una dirección en las constelaciones de Hydra y Centauro, y que afecta a toda la estructura en una región de 2,5 millones de años luz. Este movimiento colectivo, de naturaleza desconocida, fue denominado “desplazamiento oscuro”, por similitud con otros misterios cósmicos, como la materia oscura o la energía oscura.

vueltas alrededor de la bola de cañón. Lo que decía Einstein es que el Sol es como esa gran bola de cañón que está deformando el espacio alrededor del cual se mueve la Tierra. La Tierra se mueve en “línea recta” y esa línea en un espacio curvo es dar vueltas. Entonces nos movemos, caemos libremente, pero como el espacio está deformado, ese movimiento libre es una curva y para la Tierra resulta una elipse. La cuestión es: ¿qué pasa si dos masas de ese tipo se mueven? Que el espacio alrededor de ellas vibra de igual forma que vibraría una cuerda de guitarra. Esas vibraciones son las que el experimento LIGO ha escuchado. Lo que se ha hecho, por lo tanto, es medir la vibración del espacio-tiempo. Lo que se ha encontrado es lo mismo que el principio por el cual existen ondas de radio. Volviendo al ejemplo de las boyas, es como si una ola levantara una galaxia.

**–¿Y cómo se ha conseguido medir esas ondas?**

–En principio la idea es: tenemos dos brazos en forma de L y si pasa la onda, uno se estirará y el otro se encogerá y se pondrán a oscilar en distinta fase, como si fueran dos boyas y una está subiendo y la otra bajando. Ese efecto es el equivalente al encoger la tierra y estirla el ancho de un protón. Pa-

ra medir eso tenían haces láseres moviéndose en el vacío, haciendo miles y miles de viajes entre ambos para conseguir medir pequeños desplazamientos de los espejos donde los haces se rebotan. Cuando un haz es ligeramente mayor que el otro se consigue un pequeño patrón de interferencia que es lo que se ha medido. Probablemente, a partir de ahora podemos empe-

“Lo que se ha detectado es una expansión y contracción de la Tierra de un tamaño mucho menor que la cabeza de un alfiler”



zar a tener laboratorios en los que podamos estudiar teorías de Física que van mucho más allá de lo que se puede conseguir en un laboratorio en la Tierra.

**–¿Y cuál es el futuro?**

–La nueva frontera que se plantea ahora es ver ese efecto de onda gravitatoria y al mismo tiempo ver la contrapartida en el espectro electromagnético, es decir, ver una emisión de rayos gamma asociada al mismo fenómeno, entonces tendríamos mucha más información y podríamos entender mejor las teorías físicas en unos límites de energía que están mucho más allá de nuestra capacidad actual.

**–¿Y por qué es importante eso?**

–Lo importante es toda la tecnología que se ha desarrollado para hacer posible esta medida. Esos desarrollos en espejos, en láseres, en eliminación de vibraciones... indudablemente tendrá un impacto social y aplicaciones industriales. La Ciencia crea necesidades que sirven como fuerza motriz del desarrollo tecnológico. El hecho de tener un objetivo que es la conquista del espacio es lo que ha permitido desarrollar muchas tecnologías que han tenido aplicación industrial.