

Alberto Miguel ArrutiLicenciado en Ciencias Físicas y Profesor Emérito de la Universidad San Pablo CEU
Colegio Oficial de Físicos

- Imagen: Michael Percekas

EL ARTE Y LA CIENCIA DE MEDIR

Toda ciencia positiva consiste en medir, en observar y en experimentar. Esta última operación suele ser, con frecuencia, una medida. Pero toda medida exige unas unidades, unos patrones. La ciencia y la técnica de medir con exactitud y con conocimiento del error, son el objetivo de la Metrología, que se articula de máxima importancia en el presente y en el futuro.

Las magnitudes primarias, las más simples y elementales, son la longitud, la masa y el tiempo. El hombre primitivo tenía la idea de distancia, de peso de los cuerpos y de sucesión de los hechos. En un principio, los patrones de medida fueron locales y antropométricos. Por ejemplo, las longitudes se deducían de la longitud del brazo

del rey o la palma de su mano. Es evidente que el “pie” es la unidad más clara dentro de este modo de pensar. La unidad náutica de longitud, la “braza”, era la unidad de distancia más grande definida a partir de la anatomía humana: máxima distancia entre las puntas de los dedos de un hombre con los brazos abiertos en cruz.

Cada país tenía sus unidades. Mejor dicho, cada región. Lo que dificultaba el comercio. Fue Francia el primer país en dar la voz de alarma. Era imprescindible tener unas unidades comunes para todos los países. Fue en 1791, cuando la Asamblea Nacional francesa promulgó una declaración de principios, presentada





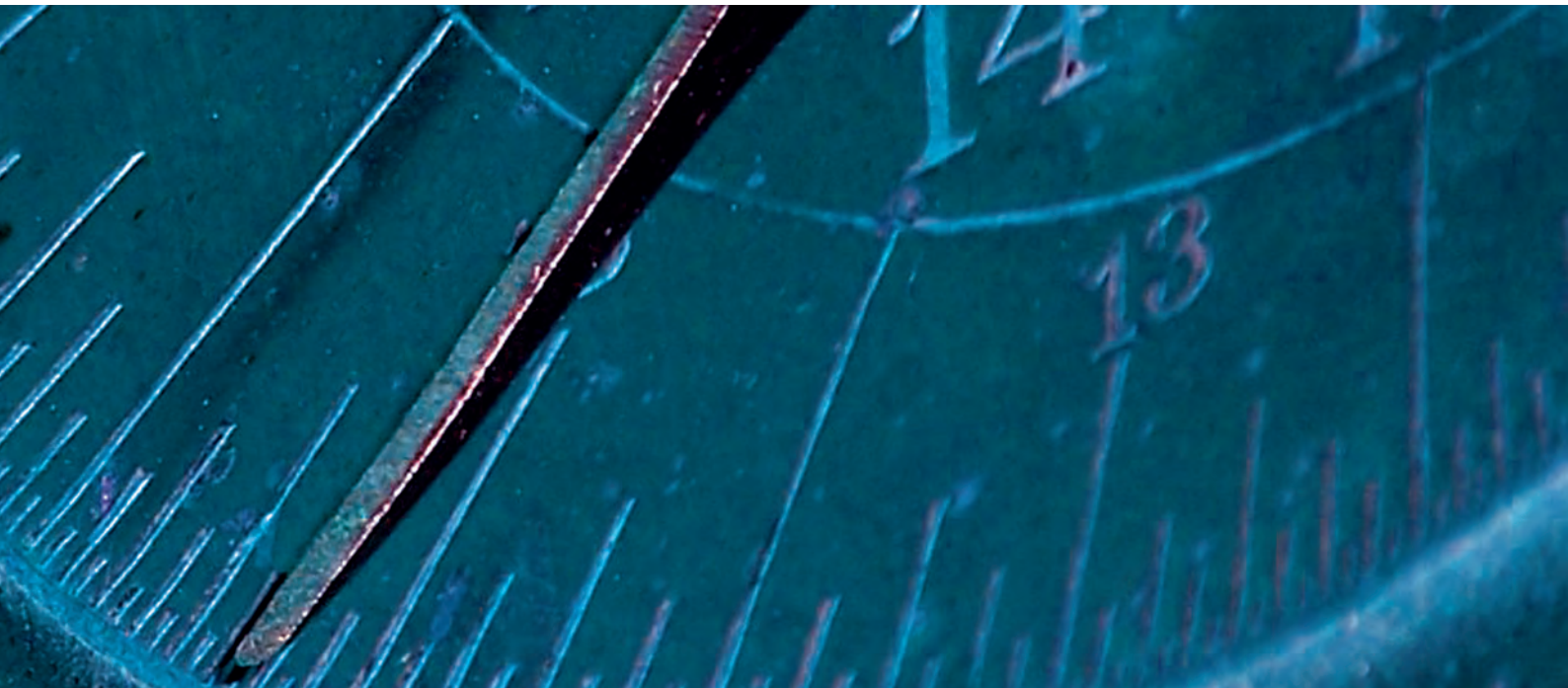
~ Imagen. Alicia Acosta Pérez

nada menos que por Talleyrand: “En vista de que para poder introducir uniformidad en pesos y medidas es necesario que se establezca una unidad de masa natural e invariable, y que el único medio de extender esta uniformidad a otras naciones y exhortarlas a acordar un sistema de medidas

es escoger una unidad que no sea arbitraria y no contenga nada específico de ningún pueblo sobre el globo”. Y así se introdujo el “metro”, como patrón de longitud. Y en 1792, cuando la monarquía francesa agonizaba, dos astrónomos, Delambre y Méchain, salían de París con la misión de medir el

sector del meridiano comprendido entre Dunkerque y Barcelona. Y así quedaría definido el metro como la diezmillonésima parte de un cuadrante de meridiano terrestre. Y también se definió el kilogramo como la masa de un cilindro, de 39 milímetros de altura y de diámetro, construido a base de una aleación de platino e iridio, guardado en una cámara de la Oficina Internacional de Patrones en Sévres, cerca de París.

Con posterioridad, fue Max Planck quien siguiendo, más o menos, a Stoney, propuso unas unidades naturales. En esta línea, escribe Barrow: “La concepción que tenía Plank de la Naturaleza ponía mucho énfasis en su racionalidad intrínseca y en su independencia del pensamiento humano. Creía en una inteligencia detrás de las apariencias que fijaba la Naturaleza de la realidad. Nuestras concepciones más fundamentales de la Naturaleza tenían que ser conscientes de que era preciso identifi-



~ Imagen. Michelle Grenier

Fue, en 1899, cuando Planck propuso que se construyeran unidades naturales de masa, longitud y tiempo a partir de las constantes fundamentales de la Naturaleza: la constante de gravitación G , la velocidad de la luz en el vacío c y la propia constante de Planck h .

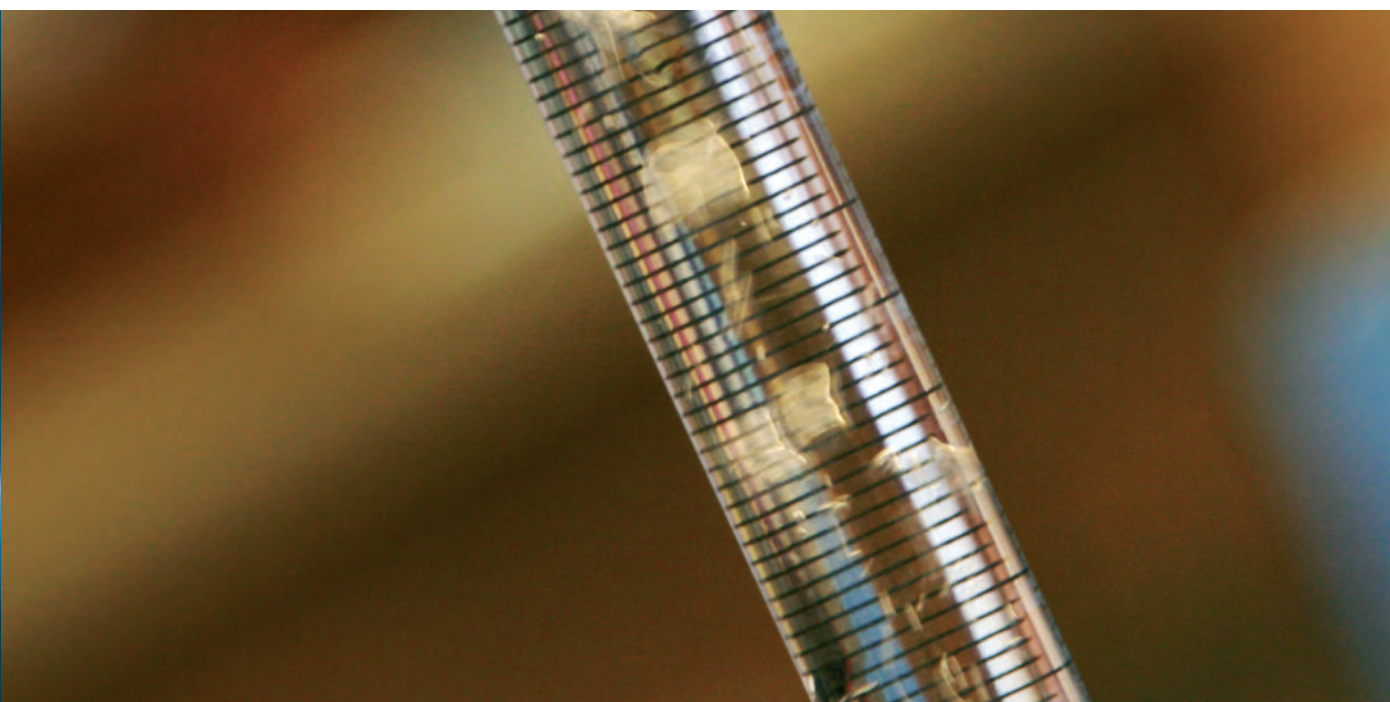
car esa estructura profunda que estaba lejos de las necesidades de la utilidad y conveniencia humanas”. El propio Planck llegó a pensar en el establecimiento de unas “unidades de longitud, masa tiempo y temperatura que sean independientes de cuerpos o sustancias especiales, que necesariamente conserve su significado en todos los tiempos y en todos los ambientes, terrestres y humanos u otros cualesquiera”. Fue, en 1899, cuando Planck propuso que se construyeran unidades naturales de masa, longitud y tiempo a partir de las constantes fundamentales de la Naturaleza: la constante de gravitación G , la velocidad de la

luz en el vacío c y la propia constante de Planck h . Y así estas unidades naturales son las únicas combinaciones de las mencionadas constantes, que pueden formarse con dimensiones de masa, longitudes y extraordinariamente pequeñas ha adquirido una gran importancia.

Ha surgido así la Nanociencia y la Nanotecnología. Se maneja como unidad el nanómetro (nm) que es una milmillonésima parte de un metro. Es decir, decenas de miles de veces más pequeño que el diámetro de un cabello humano. Y se espera que esta ciencia con su tecnología corres-

pondiente protagonice este siglo. Citaremos, como ejemplo, dos realidades. Un nanotubo de carbono es cien veces más duro y seis veces más ligero que el acero. Y, según un estudio de la consultora Científica, en 2015, los productos “nano” moverán 2’5 billones de dólares anuales, o sea 1’96 billones de euros, frente a los 200.000 millones de dólares actuales (167.000 millones de euros).

Y la Metrología es la ciencia que está en el centro de todas estas disquisiciones y de todas estas aplicaciones. En la misma reside la base de la Física. ■



– Imagen. Eric Austin