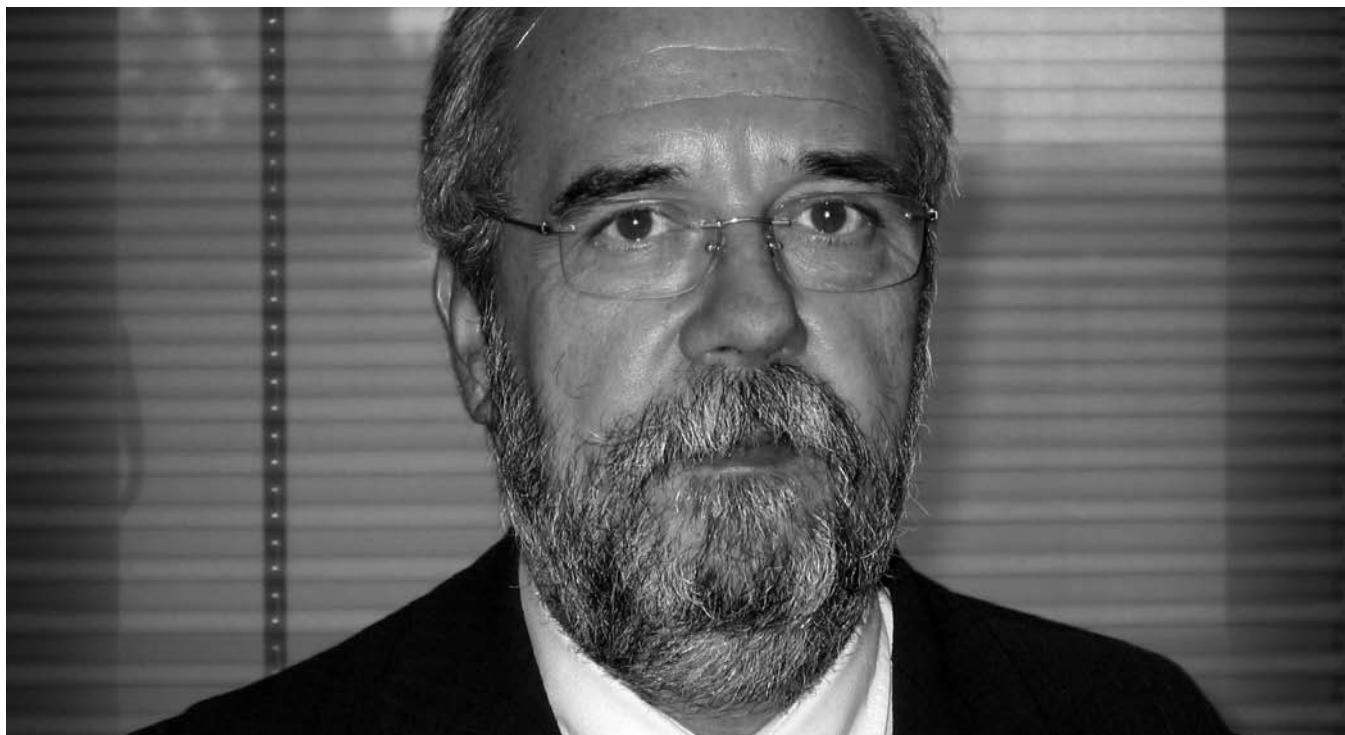


# Fernando Ferrer Margalef

Director del Centro Español de Metrología

“SIN MEDICIONES CORRECTAS NO HAY CALIDAD, Y SIN CALIDAD NO HAY COMPETITIVIDAD NI FUTURO PARA NUESTRA ECONOMÍA”



La Metrología forma parte de nuestras vidas. Nos pesamos, medimos a nuestros hijos para controlar su crecimiento y pedimos con exactitud un quinto de cerveza para saciar nuestra sed o tantos litros de gasolina para llenar el depósito del coche. Hablamos con familiaridad de las unidades de medida que nos permiten gestionar con precisión el tiempo y el espacio y, sin embargo, para muchas personas la ciencia que se encarga de su estudio es una gran desconocida. El director del Centro Español de Metrología (CEM), Fernando Ferrer Margalef, conoce esta realidad y asegura que es tal el impacto económico y social de esta disciplina que sin mediciones correctas

no hay calidad, y sin calidad no hay competitividad ni futuro para nuestra economía. Sus efectos son tan positivos que contribuyen a reducir los accidentes de tráfico y la contaminación atmosférica de las ciudades. Y éstas son sólo algunas de las aplicaciones de una ciencia que vale su peso en oro.

Encuentro una definición del profesor Granados en la que concluye diciendo que la Metrología facilita el progreso científico, el desarrollo tecnológico, el bienestar social y la calidad de vida. ¿De verdad las mediciones pueden jugar un papel tan importante en nuestras vidas? Sí, desde luego, tienen un papel muy

importante y no nos damos cuenta porque las mediciones están tan asumidas en la vida cotidiana que tendemos a entenderlas como algo obvio y natural. La antigua, pero todavía vigente, Ley de Metrología de 1985, habla del papel de la metrología legal en la seguridad, en la protección de la salud y los intereses económicos de los consumidores y usuarios. La Unión Europea amplió el concepto en el año 2004 añadiendo el interés público, el orden público, la protección del medio ambiente, la recaudación de impuestos y tasas, el cálculo de aranceles, cánones y sanciones administrativas, la realización de peritajes judiciales y el establecimiento de

garantías básicas para un comercio leal. Es muy fácil encontrar ejemplos frecuentes, aplicables a cada concepto: en seguridad, la exactitud de la medida garantiza la fiabilidad de productos industriales de riesgo que todos los días usamos (calderas, ascensores, automóviles); en salud nos sometemos frecuentemente a pruebas diagnósticas, tomamos dosis adecuadas de medicación o nos sometemos a tratamientos o intervenciones cada vez más automatizados que requieren instrumentos con una adecuada calibración. Y no vale la pena extenderse en el comercio donde todo lo que adquirimos es contado, pesado o medido. El impacto social es fácilmente deducible: todo el aparato productivo del país que requiere una industria y unos servicios de calidad, tiene importantísimas necesidades metroológicas. Sin mediciones correctas no hay calidad, y sin calidad no hay competitividad ni futuro para nuestra economía. Pero, además de las necesidades del sistema productivo, está todo lo que afecta a nuestro bienestar social y calidad de vida. El sistema sanitario tiene que tener seguridad sobre la medida de sus instrumentos analíticos y sobre la correcta calibración de los aparatos utilizados en las intervenciones y tratamientos; el medio ambiente tiene que ser controlado y medido con pruebas fiables; los ciudadanos están seguros de que una sanción de tráfico obedece a una infracción correctamente valorada y así, casi, hasta el infinito.

**Aparte de los profesionales y agentes más estrechamente relacionados con la Metrología, ¿no cree que existe un profundo desconocimiento de esta materia entre la población?**

Sí, estoy completamente de acuerdo en que existe un gran desconocimiento. Como he comentado antes, se entiende tan natural que pasa desapercibida y no le prestamos atención. Esto no es necesariamente malo, pasa como con los árbitros de fútbol, que cuando mejor actúan es cuando no se habla de ellos. Lo que sí me preocupa es que no se le preste la debida atención en la enseñanza. Hemos detectado libros de texto de la enseñanza media donde todavía se habla del "sistema métrico decimal" o donde se utilizan unidades fuera del sistema; también hemos visto laboratorios de universidades y centros de investigación con instrumentación sin calibrar o con trazabilidad dudosa. Insistimos siempre que podemos en el

asunto. Lo más importante que hemos hecho para mejorar la situación del problema es que hemos colgado en nuestra web algunas unidades interactivas que permiten acceder a los conceptos fundamentales de la metrología. Confío en que poco a poco vayan siendo conocidas y utilizadas por los docentes.

**Al escuchar que la Metrología ha experimentado un importante avance en los últimos años, ¿debemos entender que el metro y el amperio no son hoy lo mismo que hace 100 años?**

El metro y el amperio de hoy no son el metro y el amperio de hace 100 años: ni se definen ni se materializan de la misma forma. Hace 100 años el metro estaba definido y materializado en un artefacto: la distancia entre dos trazos de una barra de platino iridiado que se conservaba (y se conserva) en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas de París. Sin embargo, hoy el metro no es una unidad básica (aunque legalmente hagamos la ficción de que lo es), se define y se materializa como una unidad derivada del tiempo. Su definición es la distancia que recorre la luz en el vacío en una fracción de segundo ( $1/299792458$ ) y, efectivamente lo materializamos con un reloj. Al amperio le pasa lo mismo, tampoco es una unidad básica aunque hagamos la ficción de que lo es. Es más fácil y mejor materializar el ohmio y el voltio y calcular el amperio por la ley de Ohm. Usamos efectos cuánticos y conseguimos obtener valores muy estables en función de constantes de la naturaleza y números naturales, pero también en alguna medida son magnitudes derivadas porque lo que hacemos es someter a determinados dispositivos a radiación de muy alta frecuencia o a campos magnéticos muy intensos.

**La Metrología aparece dividida en tres categorías: científica, industrial y legal, pero resulta difícil saber dónde acaba una y comienza otra. ¿No están todas ellas estrechamente relacionadas?**

Nosotros tendemos a llamar metrología científica a la que trabaja en el mantenimiento y desarrollo de los patrones primarios y en la definición de las unidades. Puede no ser estrictamente cierto, porque también pueden hacerse desarrollos científicos en instrumentos y procedimientos que utilizamos en la metrología aplicada. La metrología legal es muy fácil de delimitar, puesto que no es otra cosa que el conjunto de acti-

vidades o instrumentos sometidos al control metroológico del Estado. Esto está en el BOE, así que lo que está en el BOE es metrología legal y lo que no está no lo es. Y la metrología aplicada, mejor que industrial, resulta ser todo lo demás.

**Cualquier proceso de medida está sujeto a una variabilidad inherente y depende de la calidad de las herramientas metroológicas empleadas. ¿Hasta dónde se puede minimizar el impacto de ambos elementos para reducir al máximo el error que producen en la medición?**

Aquí trabajamos en reducir la incertidumbre de la medida hasta límites difícilmente inteligibles para los profanos. La justificación de dedicar esfuerzo y dinero a ganar órdenes de magnitud, a pasar del 10 a la menos 9 al menos 10, o del menos 13 al menos 14 se justifica en que la incertidumbre crece rápidamente con cada escalón que bajamos en la pirámide metroológica. La decisión de hasta dónde se quiere llegar en los procesos industriales, o en otras actividades, es una decisión económica de balance entre resultados y costes.

"HEMOS DETECTADO LIBROS DE TEXTO DONDE TODAVÍA SE HABLA DEL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL O SE UTILIZAN UNIDADES FUERA DEL SISTEMA; TAMBÍEN HEMOS VISTO LABORATORIOS DE UNIVERSIDADES CON INSTRUMENTACIÓN SIN CALIBRAR O CON TRAZABILIDAD DUDOSA"

**¿La Metrología es, junto con la normalización, la acreditación y la certificación, indispensable para contar con una industria interna de calidad?**

Sí, con roles muy diferentes pero totalmente relacionados. Solemos decir que metrología, acreditación y normalización son tres patas de la mesa de la calidad, así que, como tres puntos definen un plano, parece que tenemos una mesa equilibrada y estable. En realidad la cali-

dad no es otra cosa que conformidad con una norma, y para cumplirla necesitamos estar seguros de la competencia técnica de quien la interpreta y aplica y de la exactitud y grado de incertidumbre de las medidas que utilizamos. Creo sinceramente que una de las cosas que hemos hecho mejor en los últimos años ha sido incrementar y mejorar las relaciones profesionales y personales entre quienes trabajamos en las respectivas entidades nacionales. Hoy en día los presidentes de ENAC y de AENOR son consejeros del CEM y yo mismo participo en órganos similares de ENAC y AENOR. Si conocemos los problemas en el más alto nivel, podemos hacer lo necesario para que no se enquisten en los niveles operativos. Creo que esta cultura ha calado en las tres organizaciones y que esto es bueno para el conjunto del sistema.

**Los profesionales de la Metrología hablan con precisión y exactitud, tanto de grandes magnitudes como de la micro y la nanoescala. ¿En qué medida puede su trabajo aportar soluciones para salir de la crisis económica a nuestro país?**

Debería decir que en gran medida, pero no respondería a la verdad. Todos esperamos que esta crisis sea efectivamente coyuntural y los efectos de la metrología en el aparato productivo son de tipo estructural y a largo plazo. Sin embargo, lo que sí es cierto es que disponer de un sistema metrológico de calidad es una condición necesaria para que la industria y los servicios de España tengan el potencial competitivo necesario. En este sentido contribuimos a la salida de la crisis sólo si tenemos hechos los deberes con anterioridad. Casi todo el mundo está de acuerdo en que España debe modificar la ponderación de la contribución sectorial al producto interior bruto reduciendo la importancia del sector de la construcción y centrándose en la expansión de actividades industriales y de servicios de alto contenido innovador y tecnológico. Seré pesado pero insisto: un sistema metrológico de calidad es una condición necesaria para alcanzar ese objetivo. Diré algo más: el sistema no se improvisa, nuestro objetivo no es ayudar al país a salir de esta crisis, sino prepararnos para salir de la próxima.

**¿Cuál está siendo la aportación de España al Programa de Investigación Europeo en Metrología?**

**“LA METROLOGÍA, LA ACREDITACIÓN Y LA NORMALIZACIÓN SON TRES PATAS DE LA MESA DE LA CALIDAD, ASÍ QUE, COMO TRES PUNTOS DEFINEN UN PLANO, PARECE QUE TENEMOS UNA MESA EQUILIBRADA Y ESTABLE”**

Dentro del Programa EMRP, del que España ha sido uno los socios iniciales, se está contribuyendo en diversos campos de investigación en metrología básica y aplicada, materias como la nueva definición de la unidad de temperatura, el desarrollo de patrones cuánticos de resistencia y la caracterización de nanopartículas. Esperamos seguir participando en las siguientes convocatorias en los próximos años. Me gustaría destacar que esta participación ha sido gracias al esfuerzo y el entusiasmo de los técnicos del CEM, ya que estamos convencidos de que la inversión en investigación es la clave del futuro.

**Cinemómetros, etilómetros y otros sistemas de control han contribuido a reducir los accidentes de tráfico. ¿Podrá la Metrología avanzar más en este terreno? ¿Hacia dónde se encaminan sus investigaciones?**

Nuestro papel aquí es el de colaborar con las autoridades de tráfico para adecuar la metrología legal al estado de la técnica y a las necesidades operativas de las autoridades. No hace mucho tiempo, en el año 2006 el ministro aprobó nuevas órdenes ministeriales para el control metrológico del Estado sobre los etilómetros y los cinemómetros. Sólo hace unos días hemos aprobado la evaluación de la conformidad del primer cinemómetro “de tramo” o de “velocidad media” que a partir de ahora empezará a ser instalado en nuestras vías públicas. Estamos trabajando con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Politécnica de Madrid en la construcción de sistemas que faciliten la verificación de los cinemómetros y este año hemos hecho fuertes inversiones en instrumentación para la verificación de etilómetros. Muchas veces trabajá-

mos durante el proceso de evaluación de la conformidad de un prototipo de forma que los fabricantes detectan problemas que les habían pasado desapercibidos. Está claro que como evaluadores no podemos participar en el desarrollo, pero eso no es óbice para que pretendamos actuar de manera proactiva y facilitar a la industria información sobre sus problemas. En este campo me gustaría decir que estos sistemas de control de tráfico no pueden funcionar sin consenso social y sin credibilidad, y que si de algo nos sentimos especialmente orgullosos es de haber colaborado, modestamente, con las autoridades de tráfico en la reducción de accidentes mortales.

**Recientemente leímos que el centro tecnológico Tekniker-IK4 ha desarrollado, junto con el Centro Español de Metrología, el barómetro más preciso del mundo y que esto sitúa a nuestro país entre la élite mundial en medición de presiones. ¿Qué supone esto en la práctica?**

No es exactamente un barómetro (si se mira en el diccionario un barómetro es sólo para presión atmosférica), pero se parece porque está basado en el principio de la columna de mercurio. Pretendemos con él mejorar la trazabilidad y reducir la incertidumbre de nuestras calibraciones de presión en un amplio rango de medidas. Teóricamente vamos a conseguir muy buenos resultados, pero en metrología es necesario contrastar, comprobar, intercomparar y nos queda todavía mucho trabajo por delante.

**La innovación hacia un futuro más exacto ¿implica que vayamos a tener una mayor calidad de vida?**

Veo que ha visitado nuestra web, es un eslogan pero creemos que responde a la realidad. Claro que la metrología contribuye a la mejora de nuestra calidad de vida. Hace un rato, hablábamos de tráfico, y hay que pensar en la mejora de la calidad de vida de las familias que no han tenido un accidente. Pero no sólo eso, incluso dentro del mismo tema de tráfico, la atmósfera de nuestras ciudades se conserva más limpia gracias a la obligatoriedad de las ITV y a que los gases de escape de los vehículos están dentro de los parámetros reglamentados, y esto se comprueba con instrumentos sometidos al control metrológico del Estado y verificados anualmente. Es sólo un ejemplo, pero podríamos encontrar muchos más.