



Contenido

1

Del Director

1

Celebración del día Mundial de la Metrología.

2

“Gran día Familiar” de CENAMEP AIP

3

¡El kilogramo se jubila, y ya tiene remplazo!

4

Curso de formación en la Norma ISO/IEC 17025:2017

7

Resumen de l taller de “Aseguramiento de la Calidad de Mediciones en Redes de Monitoreo de Aire”

8

La metrología, algo más que una ciencia

9

Del Director

Estimados lectores,
Este mes llegamos a ustedes para ofrecerles un resumen de nuestras actividades, talleres y capacitaciones realizadas en el pasado y en las cuales participaron no solo nuestros colaboradores, sino también compañeros del Instituto Especializado de Análisis (IEA) de la Universidad de Panamá, de otras universidades y laboratorios de la región y hasta nuestros familiares y amigos, porque la metrología nos incluye a todos.

Pero sin duda alguna, este volumen de nuestro “Despertar Metrológico” tiene que dedicarse al evento que ha revolucionado el mundo científico y metrológico este año, el adios que el mundo le da a una de las primeras y más reconocidas unidades de medida que el mundo ha conocido y que hasta hoy se mantiene casi como en sus orígenes. Prepárense para conocer más de la historia del “kilogramo” y de cómo su transformación ha estado relacionada a los “cambios en el SI”. Lee y contáctanos al:

Centro Nacional de Metrología

Teléfono: (507) 517-3100

Correo: servicios@cenamep.org.pa

www.cenamep.org.pa

@CENAMEPAIP

Clayton, Ciudad del Saber

Edificio 206



Celebración del día Mundial de la Metrología



El 20 de mayo de 1875, diecisiete estados se reunieron en París para firmar un tratado internacional, llamado “*La Convención del Metro*”, que dio vida a la autoridad mundial de la ciencia de las mediciones y desde entonces cada 20 de mayo se conmemora el día mundial de la Metrología. Esta ciencia que desde sus inicios buscaba la creación de un sistema de medidas uniforme fue evolucionando con el paso de los años y lo que originalmente se conoció como Sistema Métrico Decimal, en 1960 se convirtió en el actual Sistema Internacional de Unidades (SI,), pero este no dejó de evolucionar y transformarse, sino que fue buscando mejorar cada vez más y como resultado de esta búsqueda incesante el viernes 16 de noviembre de 2018, a las 11:00 horas, en Versalles, Francia, nuevamente como sucedió hace 143 años, una reunión señalaba el nuevo rumbo de este sistema, ya que se aprobó la redefinición de cuatro de sus unidades básicas, una modificación que se convierte en una de las más sensitivas y esperadas en toda la historia metrológica y es que a partir del 20 de mayo de 2019 el kilogramo, el Ampere, el Kelvin y el mol se definen en función de constantes universales. Estos cambios generan un sistema “fundamentalmente mejor” que vale la pena celebrar, motivo por el cual el pasado 20 de mayo el Centro Nacional de Metrología de Panamá (CENAMEP AIP) se unió a esta fiesta mundial y con mucho entusiasmo abrió sus puertas y recibió a estudiantes, profesores y profesionales quienes visitaron las instalaciones del centro y

Pudieron ver mas de cerca el interesante mundo de la metrología en un recorrido por sus laboratorios; pero el festejo no podía terminar, por lo que el día 21 de mayo en el Hotel El Panamá distinguidos miembros de la sociedad rindieron homenaje a la metrología y a su mejorado Sistema de Unidades.

Después de un delicioso almuerzo el evento empezó con las palabras de bienvenida del Director del Centro, el Ing. Javier Arias, luego, el público pudo conocer la relación de la metrología con los sectores de energía y salud por parte del Ing. Fernando Díaz, Director de Electricidad de la Secretaría Nacional de Energía, y del Dr. Humberto Olarte, Director de Dispositivos Médicos del Ministerio de Salud. Ambos mostraron cómo el avance de la metrología afecta y tiene un impacto directo en muchas de nuestras actividades cotidianas así como en el desarrollo del país. Por otra parte, el Ing. Angel Escorche habló del papel que juegan los laboratorios secundarios en la cadena de trazabilidad metrológica mientras que el Director de Desarrollo Industrial y Empresarial del Ministerio de Comercio e Industrias, Ing. Alexis Mateo, reiteró la vital participación de la metrología en la infraestructura de la calidad.

Así como la vida está repleta de cambios que dan un matiz diferente a cada momento, los nuevos cambios en el acontecer metrológico también dan un nuevo color al mundo científico, legal e industrial; y aunque a veces



“Gran Día Familiar” de CENAMEP AIP

Por Esther Santamaría –Gestión y Calidad

los cambios pueden resultar un poco difícil de entender, esta vez no fue así ya que tras una magistral ponencia realizada por el Ing. Saúl García, Sub Director Técnico del CENAMEP AIP, la audiencia conoció con claridad los detalles de tan esperada transformación del Sistema Internacional de Unidades (SI).

El evento contó con la participación internacional del presidente saliente del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y Director del Instituto Nacional de Tecnología Industrial de Argentina, Héctor Laiz, quién mostró el panorama global de la metrología y a su vez dio paso a un foro donde los asistentes pudieron aclarar dudas y conocer más del tema.

La celebración también sirvió de marco para el lanzamiento de la sexta edición de la revista “De Acuerdo” que en esta versión tiene como eje central el tema: “Cambios”, haciendo referencia a los cambios del SI.

Llegada la noche y para culminar el programa, se hizo un merecido reconocimiento al Profesor Anselmo Araolaza, padre de la metrología en Panamá, al Ing. Manuel Benítez, miembro saliente de la Asociación, y al Dr. Jorge Motta, Presidente del CENAMEP AIP, por su valiosa contribución al desarrollo nacional de la metrología. De esta manera, un poco emotiva, la celebración culminó y los presentes pasaron de ser oyentes a felices comensales, ¡a disfrutar de la cena!, y de la ciencia, ¡por supuesto!



Los logros de una empresa se miden en la unión, compromiso y alegría de su personal, por eso el pasado 9 de febrero, en las instalaciones de la Ciudad Deportiva Kiwanis, la familia CENAMEP AIP celebró su “Gran Día Familiar”.

En este día el personal del Centro, junto con sus familiares, mascotas y amigos compartieron de un maravilloso día deportivo y de esparcimiento, en el cual disfrutaron de actividades como: fútbol, aeróbicos, música, comida, animación para los niños (payaso, cometas, saltarín) y juegos en familia.

Un día al aire libre, en donde se agradeció a las familias de los colaboradores por todas esas horas que sus familiares permanecen en el Centro, trabajando por un mejor Panamá.





¡El kilogramo se jubila, y ya tiene remplazo!

Por Saúl García – Subdirección Técnica

¿Y ahora cuánto va pesar un kilo? Pregunto un niño asombrado.

Pues, es obvio que un kilo. Respondió su compañerita en un tono de desdén.

Esta conversación la escuché en una feria, entre dos estudiantes que visitaban nuestro stand, después que un colega especialista en mediciones les comentara que la definición del kilogramo pronto cambiaría.

Confieso que la respuesta de la niña, aunque irremediablemente cierta, me irritó un poco, ya que de alguna manera quedaba de manifiesto lo anónimo y desapercibido que pasa el trabajo metrológico.

Así que, en esta ocasión, y a modo de oponerme a ese destino, traté de explicar lo relevante que es para el mundo científico la nueva definición del kilogramo.

La diva del show

El 20 de mayo del 2019, la humanidad observó a luz pública una nueva versión del Sistema Internacional de Unidades (SI). Las definiciones actuales del kilogramo, el Ampere, el Kelvin y el mol cambiaron, y ese día, más de 100 países adoptaron la nueva definición de estas unidades como parte de sus legislaciones. Nunca en la historia de la ciencia se había visto un cambio tan significativo al SI desde la adopción del metro, el kilogramo y el segundo ocurrido en la primera Conferencia General de Pesas y Medidas de 1889.



El kilogramo actual era la única unidad básica que aún estaba definida por un objeto (el prototipo internacional del kilogramo). Este objeto era custodiado bajo altos niveles de seguridad en el Buró Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) y su masa es la definición misma del kilogramo.

Si algo le pasara a este objeto, ya sea por un mal manejo, como consecuencia de una guerra o por la acción inevitable del tiempo, todo estudio relacionado a esta unidad quedaría en un estado de duda, lo cual representaría un costo incalculable para la humanidad.

¡El kilogramo está cambiando!

Actualmente, pese a ser manipulado casi como un objeto divino, se ha demostrado que el “international Prototype of the kilogram”, IPK, como cariñosamente se le conoce, ha cambiado cerca de 50 mg desde 1889.

De ahí la necesidad de encontrar un experimento que ligue la definición del kilogramo a una constante física, para que ésta pueda ser reproducible y estable sin importar los siglos o las catástrofes que puedan ocurrir.

Esta idea de basar las unidades básicas en función de constantes físicas no es nueva ya que fue propuesta inicialmente por James Clerk



Maxwell y por Max Planck a finales del siglo XIX, pero sólo hasta ahora y, gracias al esfuerzo heroico de muchos científicos y al desarrollo tecnológico logrado actualmente, el sueño de poder realizar una nueva definición del kilogramo basada en una constante física, es factible.

Luis Omar Becerra,
científico del Centro Nacional de Metrología de México

Pregunta: Se ha dicho que el IPK ha perdido cerca de 50 mg desde 1889. ¿Como nos hemos dado cuenta de este hecho, siendo que la referencia misma del kilogramo es la que ha cambiado?

Respuesta: Al comparar el IPK contra sus copias oficiales se ha podido observar una diferencia de masa hasta de 60 mg en 125 años. Esta diferencia es muy difícil de atribuir únicamente ya sea al prototipo internacional o a las copias oficiales. Por tal motivo, la sospecha es que todos los kilogramos han variado un poco, incluyendo el Prototipo Internacional

Con el cambio en la definición del kilogramo, la realización de esta unidad podrá ser reproducida en cualquier lugar y en cualquier momento, tal como dice la medalla de la Convención del Metro: “**A TOUS LES TEMPS, A TOUS LES PEUPLES**”, que significa “**PARA TODOS LOS TIEMPOS, PARA TODOS LOS PUEBLOS**”

Medalla conmemorativa de la Convención Nacional de 1875 en donde se decreta el Sistema Métrico Decimal como de uso obligatorio en Francia.

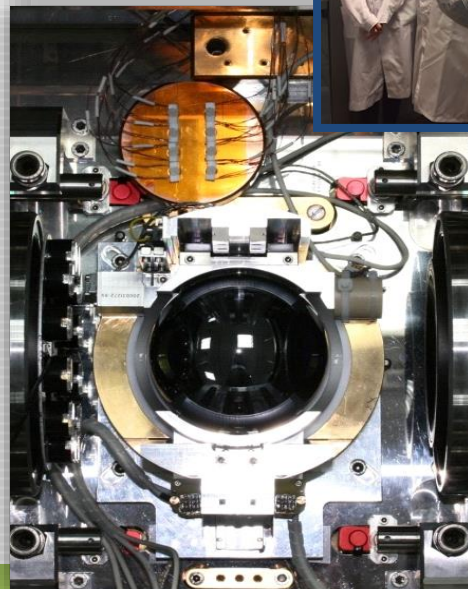
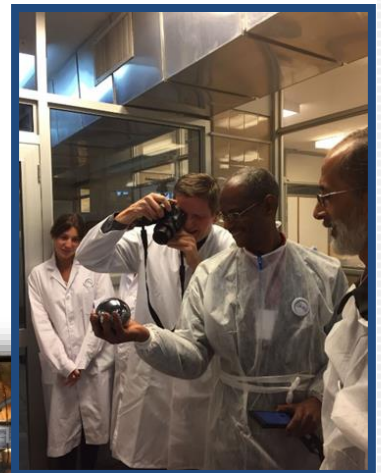


Las nuevas realizaciones

La ciencia actualmente cuenta con dos experimentos capaces de reproducir el kilogramo con una exactitud suficiente para satisfacer la mayoría de las necesidades de las aplicaciones científicas e industriales que hoy en día se requieren. Estos son:

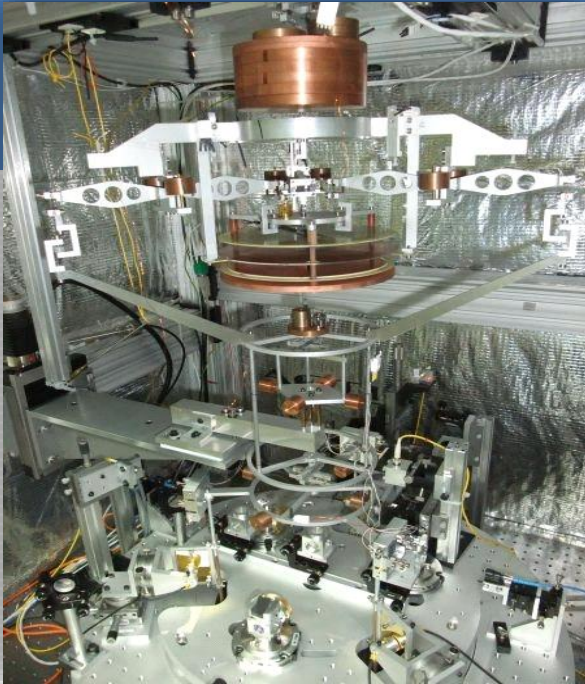
ESFERA DE SILICIO

De forma simplificada, este experimento consiste en construir una esfera perfecta de silicio, de muy alta pureza, para no introducir fallas en su red cristalina que haga variar su densidad. Conociendo los parámetros de su estructura cristalina, se puede calcular la densidad de la esfera y midiendo el volumen, se puede calcular su masa.





BALANZA DE KIBBLE



Se le conoce así, en honor a Bryan Peter Kibble, científico inglés del Laboratorio Nacional de Física de Inglaterra, quien propuso este experimento en 1975. Este instrumento es capaz de establecer la masa de un objeto mediante mediciones muy precisas de corriente y voltaje.

*La transición...**Aún hay tela que cortar.*

Pese a que cada uno de estos experimentos tiene la precisión requerida para reproducir el kilogramo, aún no se pueden utilizar directamente, si queremos hacer las cosas de manera adecuada.

Para ello, el Comité Consultivo de Masa y Cantidades Relacionadas del BIPM (CCM), ha establecido una hoja de ruta para ir haciendo la transición:

- A partir del 20 de mayo del 2019, el valor del kilogramo seguirá siendo el del IPK, se podrá utilizar cualquiera de los experimentos, pero es necesario tomar en cuenta los errores que presentan cada uno de los experimentos individuales con el valor del IPK.

- En el 2020, el CCM efectuará una comparación clave entre las distintas realizaciones del kilogramo y el nuevo valor del kilogramo se definirá de acuerdo con los resultados de la comparación. A partir de este momento, el valor del IPK, ya no será utilizado y los errores de los experimentos individuales utilizarán de referencia el valor de consenso de la comparación, el cual se establecerá utilizando alguna regla estadística apropiada.

- Una vez se pueda demostrar estadísticamente que existe consistencia entre los distintos experimentos, se podrán utilizar los valores de las realizaciones individuales directamente.

El 20 de mayo del 2019, a la luz de este evento científico, y mientras nuestro IPK se va retirando silenciosamente para un merecido descanso, seguramente muchas personas no se percatarán de que, después de 146 años de estudio, una nueva definición del kilogramo habrá entrado a escena, para seguir rigiendo nuestras decisiones, desde las más trascendentales hasta las más cotidianas.





Curso de formación en la Norma ISO/IEC 17025:2017 “Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración”

Por Lourdes Regina González-Gestión y Calidad

Del 07 al 10 de marzo de 2019 se llevó a cabo el curso en la nueva versión de la norma ISO/IEC 17025:2017, en el Centro de Investigaciones Metroológicas-CIM de El Salvador, dictado por Francisco Javier Domínguez, de ASECAL-España.

Este taller contó con la participación de 13 personas de los Institutos Nacionales de Metrología de Guatemala, El Salvador y Panamá, entre ellos personal directivo, metrologos y personal de gestión y calidad.

El objetivo principal del curso fue conocer e identificar los cambios en los requisitos de la nueva versión de la norma ISO/IEC 17025-2017 con respecto a su versión 2005. Además, se logró la actualización de nuevos conceptos que introduce esta versión.

Entre los principales cambios de la nueva versión ISO/IEC 17025 pueden resaltar: los cambios en la estructura, ya que se ha pasado de una norma con 5 apartados (2 de requisitos), a una con 8 apartados (5 de requisitos) y 2 anexos, adaptándose a la estructura de las normas para sistemas de gestión de ISO. En los requisitos generales, se resalta la imparcialidad y compromiso de confidencialidad de todo el personal. Se identificó que en los requisitos de recursos, el cambio más relevante es la cualificación y competencia del personal. En los requisitos de gestión, se permitirán dos

alternativas para el cumplimiento: cumplir con los requisitos de gestión explícitos en la norma ISO/IEC 17025 o contar con un sistema de gestión de la calidad certificado en ISO 9001.

Además, se elimina el concepto de acciones preventivas, ya que las mismas son cubiertas desde la perspectiva de la evaluación de los riesgos, lo cual implica un cambio relevante.

Además de los cambios, se prestó atención a algunos aspectos de los requisitos técnicos que aunque estaban presentes en la versión de 2005, tienen una incidencia especial en la demostración de la competencia técnica de los laboratorios, las cuales son: validación de métodos, evaluación de la incertidumbre, trazabilidad y aseguramiento de la validez de los resultados.





Resumen del Taller “La Metrología en el Aseguramiento de la Calidad de las Mediciones en Redes de Monitoreo del Aire”

Por Wilfredo Urriola del Instituto Especializado de Análisis (IEA)



El 11 de mayo de 2019 se participa en el taller “La Metrología en el Aseguramiento de la Calidad de las Mediciones en Redes de Monitoreo del Aire”. El evento se llevó a cabo en el Centro de Alta Tecnología en San José, Costa Rica. El objetivo principal del evento consistió en fortalecer las capacidades metrológicas asociadas con la operación de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire, así como su mantenimiento y calibración. Entre los países participantes del evento fueron: Costa Rica como país anfitrión, México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Panamá, Colombia, Bolivia, Uruguay, República Dominicana, Argentina, Chile, Brasil, Estados Unidos y Ecuador. Las palabras de inauguración fueron realizadas por el Dr. Carlos Argueda, en representación del Rector de la Universidad Nacional, además del Dr. Jorge Herrera Murillo, Vice Decano de la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar.

Entre los expositores se encontraban la Ing. Química Olivia Rivera Hernández, Directora de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México. La Ing. Olivia presentó el Sistema de Monitoreo Atmosférico de la Ciudad de México (SIMAT),

desde sus inicios en los años 50 hasta lo actual en donde cuentan con una amplia red de monitoreo de la calidad del aire. Desde 2016 realizan pronóstico de la calidad del aire para periodos de 24 hasta 48 horas.

El tema “Normativa en contaminantes del aire: ¿por qué y cómo están reguladas en México?”, fue expuesto por el Dr. Jorge Koelliker, el cual es químico y Coordinador del Grupo de Metrología de Gases del Centro Nacional de Metrología de México (CENAM).

Siendo que son contadas las veces que se reúne a tantos expertos en temas de calidad del aire de la región, se aprovechó la oportunidad para formar una red de comunicación activa entre los representantes de cada país, con miras a la resolución de problemas comunes, propios de las actividades de monitoreo. El grupo se mantiene activo y existe muy buena sinergia entre los expertos. En la próxima edición presentaremos más detalles de este interesante taller.



Visita a una estación de monitoreo de la calidad del aire ubicada en Cartago de Costa Rica



La metrología, algo más que una ciencia

Por Karla Ho Sang-Administración



El desarrollo de la civilización ha llevado al desarrollo obligado de un sistema de pesos y medidas. No existe civilización si no se establecen relaciones entre los seres humanos, relaciones que siempre implican los conceptos de propiedad e intercambio. En estas relaciones, los conceptos de pesos y medidas son un instrumento imprescindible. La metrología nace muy ligada al sistema antropométrico. A falta de herramientas de medición más elaboradas, el cuerpo humano ha sido la unidad de medida tradicional por excelencia. En este sentido las personas han utilizado medidas como “el pie”, “el codo”, “el paso” o “la palma” para referirse a áreas más o menos grandes de tierra y terrenos. La evolución de estas medidas simples da lugar a las primeras correspondencias entre unidades. Así se comienzan a utilizar medidas como “cuatro dedos” para referirse a “una palma” o “cuatro palmas” para referirse a “un pie”.

Las primeras consideraciones acerca de la metrología se observan en la Grecia clásica a partir del siglo VI a.c. y se desarrollarán más adelante en Alejandría a partir del año 250 a.c. Todas estas primeras aportaciones hacen referencia a una metrología ligada a las transacciones comerciales y no será hasta el Renacimiento cuando se plantee la metrología como una ciencia que tiene utilidades más allá del comercio. Esta distinción da lugar a la creación de una metrología aplicada, diferente a la tradicional metrología científica.

Otro acontecimiento importante fue la adopción definitiva del sistema métrico decimal, durante la Revolución Francesa. En 1791 la Asamblea Francesa establece dos unidades de medida básicas que continúan hasta nuestros días: el metro y el kilogramo. Ya en el siglo XX, la metrología obtiene un impulso definitivo debido a la economía de producción de masas y, concretamente, a la industria del automóvil así como de la industria militar. En 1983 se adopta la reciente y más compleja definición del metro.

El progreso de la ciencia siempre ha estado íntimamente ligado a los avances en la capacidad de medición. La metrología, a menudo ignorada por la opinión pública, es una creación de la sociedad industrializada y afecta a casi todos los aspectos de la vida. En la actualidad, las áreas tradicionales de la industria han evolucionado hacia una mayor complejidad, requiriendo tolerancias de fabricación más exigentes y rangos de medida más amplios con menores incertidumbres; por otro lado, han surgido nuevas áreas tecnológicas, tales como la nanotecnología y la biotecnología, al tiempo que áreas que no son nuevas en sí mismas, como la química, la medicina y la seguridad alimentaria requieren importantes aportaciones de la metrología. Sin embargo, para que se produzca un efectivo progreso en dichas áreas se requiere un mayor esfuerzo en investigación y desarrollo de patrones y métodos de medida trazables al Sistema Internacional de Unidades, SI.



La metrología, algo más que una ciencia

Por Karla Ho Sang-Administración

Los avances en metrología son básicos para la innovación y potencian todas las áreas de la ciencia. La industria necesita contar con claros fundamentos metrológicos que sustenten sus decisiones tecnológicas y sus políticas de innovación.

A través de la ciencia, las medidas han evolucionado y se han adaptado para dar respuesta a las necesidades de las diferentes civilizaciones hasta llegar al mundo que hoy conocemos con las comunicaciones por satélites, el desarrollo de nuevos materiales -alterando la materia a nivel atómico- que permiten la fabricación de productos inteligentes, el conocimiento de planetas y astros a años luz de la tierra, o de nuestro propio cuerpo, con instrumentos y técnicas no invasivas como los escáneres cerebrales, la resonancia magnética, etc.

La globalización de las finanzas y la fragmentación geográfica de la producción ha alcanzado niveles sin precedentes que exigen de los gobiernos nuevas estrategias y modelos sostenibles. En una economía globalizada donde los productos se distribuyen y comercializan rápidamente y en donde el factor precio juega un papel relevante, una de las vías prioritarias para competir es la profundización en el conocimiento, lo que engloba la investigación y el desarrollo, la innovación y la educación, como motor esencial del incremento de la productividad. Promover la investigación, el desarrollo y la innovación es un objetivo importante.

La industria, el comercio, y cada vez más la calidad de vida, dependen de medidas efectivas y consistentes. Por lo tanto las demandas en metrología están creciendo de forma constante y es de esperar que crezcan más rápidamente en el futuro.

La metrología está evolucionando a un ritmo mucho más dinámico que en pasadas décadas para adaptarse a las nuevas demandas y con ello potenciar nuestro futuro en el campo de la ciencia y la tecnología. Los avances en metrología son la base de la innovación, mejoran la calidad de vida y potencian otras áreas de la ciencia. La metrología es un vector de competitividad y un factor de trazabilidad. Panamá requiere de una industria pujante y para esto se debe fomentar la formación de profesionales altamente calificados en materia metrológica, impulsar de forma institucional carreras técnicas que permita afrontar el futuro de forma estructurada, programada y sostenible, se debe invertir por parte de nuestras instituciones tanto públicas y privadas en innovación y desarrollo en materia metrológica, se debe intensificar la cooperación entre universidades, empresas y laboratorios de metrología, en la ejecución de proyectos de I+D que permitan afrontar el devenir tecnológico y digital que pronto nos exigirá la industria.

