

Contribuciones a la Metrología, ciencia de las mediciones, y acciones para la capacitación del personal técnico y directivo y la diseminación social de este conocimiento

Autora principal

Ysabel Reyes Ponce¹.

Otra autora

Alejandra Regla Hernández Leonard¹.

Colaboradores

Ana Margarita Hernández Álvarez², Nuris Eriótida Valdés Pereira¹, Maritza Hernández Apaceiro¹, Alma Delia Hernández Ruiz⁸, Silvia López Victorero⁴, María Luisa Miranda La Ó¹¹, Manuel Álvarez Prieto⁷, Augusto Maury Toledo¹, Fernando Antonio Arruza Rodríguez³, Luis Isidro González Denis¹, Carlos Manuel Rodríguez Blanco⁶, Raúl Arrieta Rodríguez¹⁰, María de los Ángeles Álvarez Álvarez¹, Luis Álvarez Vasallo¹, Gustavo Háretón Espinosa Delgado¹, José Ignacio Franco Fernández¹, Mario Martínez Pérez¹, Hermes Rozsa Iglesias¹, Mirtha Juana Navarro González¹, René Jesús García Mustelier³, Silvia Juana Iglesias Valcárcel⁴, Gilberto González Horta¹, Sandra Claudina Pedro Valdés¹, Gonzalo Walwyn Salas⁵, Osmel Reyes Vaillant⁹, Ángel Rabdel Ruiz⁷, Martín Antúnez Ramírez³, Hortensia Nancy Fernández Rodríguez³, Antonio Alfredo López Maidique¹, Dorcas Rodríguez Crespo¹.

Entidad ejecutora principal

¹Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología. INIMET.

Entidades participantes

²Oficina Territorial de Normalización de la Habana

³Oficina Nacional de Normalización, ONN-CITMA.

⁴Instituto Nacional de Investigaciones en Normalización, ININ (actual Centro de Gestión y Desarrollo de la Calidad), ONN-CITMA.

⁵Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones, CPHR-CITMA.

⁶Universidad de Ciencias Pedagógicas "Héctor Alfredo Pineda Zaldívar", MES.

⁷Instituto de Ciencia y Tecnología de los Materiales, IMRE-MES.

⁸Centro de Técnicas de Dirección. CETED. Universidad de la Habana, MES.

⁹Dirección Técnica de la Unión Cuba Petróleo, CUPET-MINBAS.

¹⁰Unidad de Investigaciones para la Construcción, ENIA-MICONS.

¹¹Dirección Nacional de Protección al Consumidor y Registro de Consumidores, MINCIN.

Autora para la correspondencia

Ysabel Reyes Ponce

ysabel@academiaciencias.cu

Resumen

La Metrología, ciencia de las mediciones y sus aplicaciones, tiene un papel reservado en la infraestructura nacional de la calidad vigente en país, pero los años del llamado período especial en Cuba debilitaron el marco conceptual, material y documental de la formación docente, científica y cultural del capital humano en materia de metrología, bajo los principios de ciencia, conciencia y economía, y de la elevación de la cultura metrológica de la población. Ese problema fue resuelto después de varios años de trabajo de un equipo multidisciplinario encabezado por el Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología, a partir del desarrollo de herramientas que conforman la base para la formación de educandos, profesionales y población en general, lo cual constituye la esencia de las contribuciones del resultado que se presenta.

Toda la información obtenida de la investigación realizada para la identificación de las necesidades de formación de profesionales en materia de metrología permitió el diseño, elaboración e impartición de cursos y talleres personalizados para diversos sectores.

Entre los resultados más significativos están las clases impartidas a partir del 2007 en los programas de los canales educativos de televisión, el curso televisivo de Universidad para Todos “Metrología para la Vida”, con sus dos tabloides acompañantes, que fue impartido en 2009, retransmitido en 2010 y digitalizado en dos DVD que están a disposición de especialistas cubanos y extranjeros. Se elaboraron el Manual de Instrucción para la ejecución del diagnóstico metrológico y dos libros de metrología, novedosos por su conceptualización y forma de presentación del contenido, uno para la divulgación científica y otro para la creación de habilidades en el pensar y hacer de esta ciencia. Se impartieron conferencias ante especialistas de los ministerios y la prensa nacional, se presentaron ponencias en eventos científicos nacionales e internacionales, en Cuba y el extranjero, y se publicaron artículos en revistas de impacto y en el Boletín de la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML). Se diseñaron, elaboraron e impartieron con carácter presencial en el INIMET cursos de metrología, y por primera vez a partir de 2012 se incorporó la asignatura optativa “Introducción a la Metrología” en algunas carreras y programas de maestrías de la Universidad de La Habana. Teniendo como base temas de estas contribuciones se han defendido una tesis de maestría, y dos tesinas de diplomados y están en curso otras dos tesis de maestría y una tesis doctoral.

El impacto de las contribuciones, y el rigor científico técnico con que fueron obtenidas, han sido avalados por la Ministra de Educación, la ex Decana de la Facultad de Física de la Universidad de La Habana (hoy Presidenta de la Sociedad Cubana de Física), la Directora de la Cátedra de Calidad, Metrología y Calidad de la Universidad de La Habana, , el Consejo Científico Técnico del Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología, los prologuistas de los libros, y directivos de empresas beneficiadas por las acciones de capacitación.

La información que se brinda en este resumen evidencia ante todo la identificación del problema y su solución, así como la calidad y el rigor científico del trabajo sistemático

realizado para la formación en Metrología de los recursos humanos profesionales, y la elevación de la cultura metrológica de la población del país. Por ello sometemos a vuestra consideración la propuesta de que se otorgue al resultado de referencia el Premio Nacional de la ACC 2015.

Comunicación corta Introducción

Desde el comienzo de la civilización las mediciones están en la base del desarrollo científico-técnico de la sociedad, y en la actualidad, es prácticamente impensable un proceso tecnológico de producción, servicios e investigación, sin la utilización de los equipos de medición.

La Metrología, ciencia de las mediciones y sus aplicaciones, tiene un papel reservado en la infraestructura nacional de la calidad vigente en el país, como se muestra en la fig. 1. Alcanza prácticamente a todas las ramas y actividades económicas, es determinante para la obtención de resultados de mediciones confiables, seguros y comparables, es garante de la calidad en la investigación, la producción y los servicios, y es una herramienta que, en manos del Estado, sirve para proteger a la sociedad de los efectos nocivos de las mediciones incorrectas o fraudulentas.

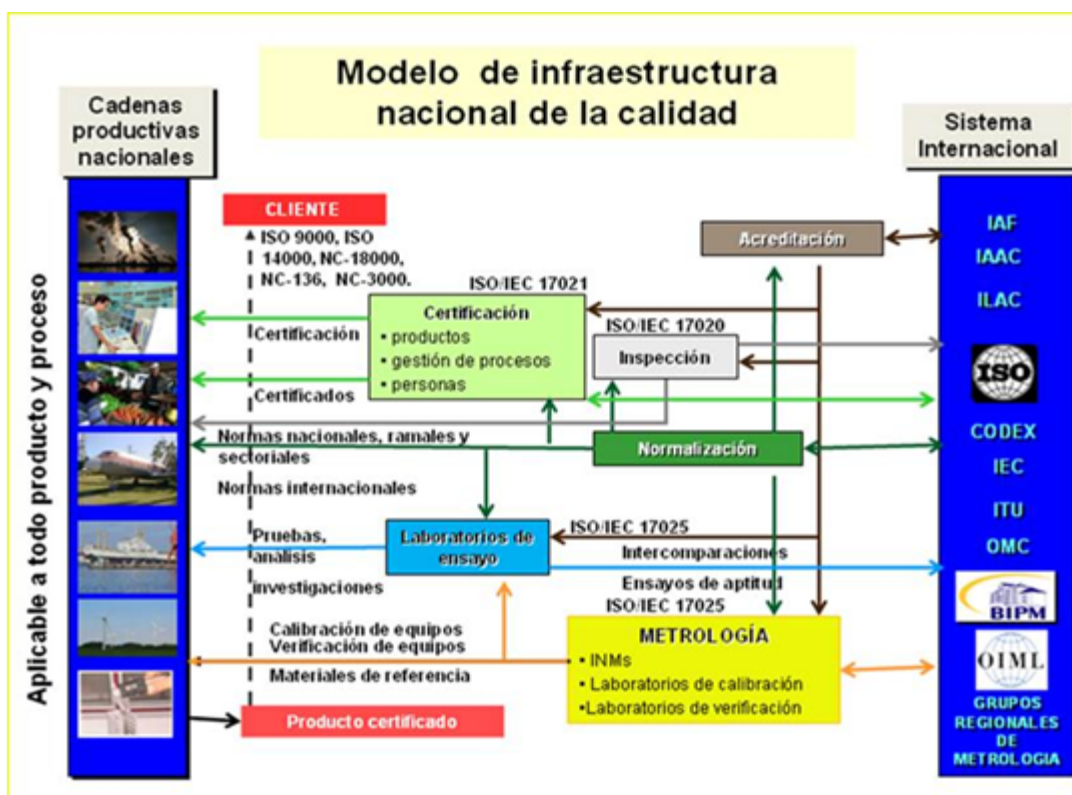


Fig. 1. Modelo de infraestructura nacional de la calidad vigente en Cuba. Adaptado de Sanetra, C., Marbán, R.M. (2009) Enfrentando el desafío global de la calidad: Una infraestructura nacional de la calidad.

En abril del año 2011, el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba aprobó los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. De los 313 lineamientos sólo el 135 y el 216 mencionan a la metrología o al aseguramiento metrológico de manera explícita. Sin embargo, debido a la función de la Metrología como pilar técnico de la infraestructura de la calidad, y como actividad indispensable para la asimilación y el desarrollo de nuevas tecnologías, cada vez más complejas, otros 62 lineamientos, relacionados con el modelo de gestión económica y las políticas macroeconómica, económica externa, inversionista, de ciencia, tecnología, innovación y medio ambiente, social, agroindustrial e industrial y energética, así como las políticas para el turismo, el transporte, las construcciones, los recursos hidráulicos y el comercio, tienen una fuerte dependencia del nivel de aseguramiento metrológico que logren implementar.

Desarrollo

En el contexto descrito, el recurso fundamental es el hombre, en cualquiera de las posiciones en que se encuentre en el entramado social, y de sus capacidades y competencias depende el logro de los objetivos que se hayan fijado. Este hecho, además, fundamenta la necesidad de elevar la cultura general integral en materia de Metrología de todos los ciudadanos en su conjunto, de manera que se incremente la percepción pública de la importancia de esta ciencia.

Entre las funciones del INIMET como Instituto Nacional de Metrología de la República de Cuba, está la de preparar al personal que ha de desempeñarse en las diversas actividades de la gestión metrológica. Por ello, desde mediados de la década del 2000, se realizaron investigaciones que permitieron conocer necesidades y expectativas de la economía y de la sociedad en este campo y se crearon las bases para la sistematización de los conocimientos atesorados por diversos especialistas que se habían dedicado durante veinte años y más al aseguramiento metrológico de todas las ramas de la economía nacional. Con esto, se hizo posible la elaboración de libros, materiales docentes, documentos técnicos y normativos, que han contribuido a la formación docente, científica y cultural del capital humano bajo los principios de ciencia, conciencia y economía, en correspondencia con los valores éticos adquiridos en nuestro proceso social.

Contribuciones e Impactos

El resultado que se presenta incluye las siguientes contribuciones para la formación de capital humano y la elevación de la percepción pública sobre Metrología:

- a) Elevación de la cultura metrológica en empresas seleccionadas del territorio de la ciudad de La Habana, que lograron agregar valor al trabajo que venían realizando con respecto a la calidad de sus producciones y servicios. Asociadas a esta contribución se obtuvieron otras dos que por su importancia deben ser consideradas independientes :
 - Elaboración y registro en CENDA del Manual de Instrucción para la ejecución del diagnóstico metrológico, que incluye herramientas que tuvieron su validación estadística y funcional en estudios de caso.

- El diseño, validación y ejecución de cursos regulares y talleres que beneficiaron a 252 especialistas en un período de dos años.
- b) Curso televisivo Metrología para la Vida y sus Tabloides acompañantes. Este curso de 16 horas fue transmitido en el 2009 en el programa Universidad para todos, y retransmitido en el 2010. Fue digitalizado en dos DVD que están a disposición de la comunidad científica y académica. Los tabloides, en dos partes de 16 páginas cada uno, fueron distribuidos a la población en la red de estanquillos de prensa de todo el país.
 - c) Libro Metrología para la vida. Obra de divulgación científica de la metrología, de 168 páginas, con registro en CENDA. Publicado por la editorial Científico-Técnica en dos ediciones (2009 y 2013), disponible para la población en las librerías del país y colocada en las librerías on line de Internet por la Editorial Académica Española.
 - d) Libro Fundamentos de Metrología. Libro de texto para la educación técnica y profesional, de 731 páginas, con registro en CENDA. Publicado en dos tomos por la editorial Pueblo y Educación en el 2014, y previsto para su primera reimpresión en el 2015. Su primera tirada, de 10 000 ejemplares, ha sido utilizada por el Ministerio de Educación como libro de texto en las carreras técnicas de Normalización, Metrología y Calidad, y como libro de consulta en el resto de las carreras.

Conclusiones

La necesidad de formación del capital humano y de la elevación de la cultura metrológica y la percepción pública sobre Metrología ha sido satisfecha con alto rigor científico, con el valor agregado de haber logrado la conversión del conocimiento tácito acumulado por un gran número de especialistas durante veinte años y más, en conocimiento explícito que ha sido puesto al servicio de la comunidad científica y académica y de la población en general.

Bibliografía

1. Hernández-Leonard AR, Reyes-Ponce Y. Cincuenta años de aseguramiento metrológico a la economía cubana: Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología. Rev. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. No. 2, 2013; Vol. 3(Disponible en: www.revistaccuba.cu).
2. Reyes-Ponce Y. Cuban women presence in Metrology. In Proceeding International Conference on women's impact on Science and Technology in the new millenium; 2007. p. 224-226.
3. Reyes-Ponce Y, Álvarez-Vasallo L, Hernández-Leonard AR. Importancia de la Metrología y su repercusión en el desarrollo. Rev. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. No. 1 2011; Vol. 1(Disponible en www.revistaccuba.cu).
4. Reyes-Ponce Y, Hernández-Leonard AR. Public perception of metrology in the Republic of Cuba. OIML Bulletin No. 2. April 2010; Volume LI: p. 30-34; ISSN 0473-2812.
5. Joint Committee of Guide on Metrology. JCGM 200: 2012 International vocabulary of metrology - Basic and general concepts and associated terms (VIM) 3 rd edition.
6. Oficina Nacional de Normalización. NC-ISO 9004:2009 Gestión para el éxito sostenido de una organización - enfoque de gestión de la calidad.
7. Oficina Nacional de Normalización. NC- ISO/IEC 17025:2006 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.