

Desafíos Metrológicos de la Transformación Digital

- Héctor Laiz^{1,2,3,4}

¹Gerente de Metrología y Calidad del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

²Director de la Maestría en Calidad Industrial del Instituto de la Calidad Industrial (UNSAM).

³Miembro del Comité Internacional de Pesas y Medidas (CIPM).

⁴Ex Presidente del Sistema Interamericano de Metrología (SIM).

La presentación se enfocará en presentar los desafíos y oportunidades que para la metrología representa la transformación digital (TD) en curso. Estamos en medio de una acelerada TD que está desafiando las prácticas de trabajo tradicionales de la metrología y los paradigmas de trazabilidad y reproducibilidad. Si queremos garantizar la coherencia y la confianza en las mediciones en este nuevo mundo es necesario tanto llevar la metrología al mundo digital como “digitalizar” la metrología. La metrología puede aprovechar estos avances tecnológicos para mejorar la productividad y la calidad de las mediciones. Al mismo tiempo, la comunidad metrológica también puede contribuir al despliegue de la TD utilizando la metodología de la ciencia de las mediciones para garantizar la confiabilidad de las mediciones realizadas en la sociedad. Existe la necesidad de una infraestructura estandarizada y aceptada internacionalmente para la procedencia de los datos, certificados de calibración digital y ontologías aceptadas para el intercambio de información y para que los datos de mediciones sean legibles por las máquinas. Estos criterios deben estar integrados en las normas internacionales y establecidos a través de la colaboración interdisciplinaria e intersectorial.

Sistema Internacional de Unidades (SI) accionable por máquina

El Certificado de Calibración Digital (DCC), es de suma importancia para que el intercambio de información cuantitativa (por ejemplo, resultados de mediciones, capacidades de medición, datos de comparaciones) sea accesible en forma digital, lo que permite que las máquinas no solo lean los datos, sino que lo hagan sin ambigüedades. La implementación del Sistema Internacional de Unidades (SI) en un formato digital adecuado y aceptado internacionalmente (SI legible por máquinas) es necesaria como base fundamental para la transformación digital de los servicios metrológicos existentes y su aplicación en un contexto de Industria 4.0, AI y ML.

Big Data e inteligencia artificial

Existen desafíos para asegurar la confianza en la información derivada de las mediciones en contexto complejos. Los ejemplos incluyen imágenes cuantitativas en el diagnóstico médico, la combinación de grandes conjuntos de datos de sensores conectados a Internet con calidades muy diferentes o cómo mantener el control de calidad metrológico en la fabricación avanzada cuando toda la cadena de suministro está habilitada digitalmente. El uso de los principios de datos FAIR (siglas en inglés de localizable, accesible, interoperable y reutilizable) permitirá a todas las partes interesadas en un ecosistema digital maximizar el valor extraído de los datos de las investigaciones científicas mediante la provisión de un conjunto de pautas para gestionar, conservar y administrar los datos. Por otro lado, establecer los métodos de medición para evaluar y probar el sistema de inteligencia artificial para determinar su confiabilidad, incluidas las cuestiones de explicabilidad, equidad, transparencia, solidez, seguridad y sesgo, es fundamental para garantizar un despliegue seguro de dicha tecnología.

Procesos Industriales

El control eficiente de procesos de producción cada vez más complejos y, al mismo tiempo, flexibles, típicos del marco de la Industria 4.0, requiere un conocimiento detallado y en tiempo real de los parámetros del proceso. La multitud de sensores y dispositivos de medición necesarios deben proporcionar datos de medición fiables y precisos con metadatos legibles por máquina. En particular, se necesita una comunicación confiable entre los sensores y las máquinas basada en protocolos estandarizados e inequívocos. Las calibraciones requeridas para estos procesos cada vez más automatizados y digitalizados, requieren nuevas capacidades y estrategias de calibración. Se necesita también el modelado de sensores y gemelos digitales de dispositivos de medición, la verificación de algoritmos de medición

digital, la calibración dinámica de sensores, el tratamiento holístico de redes de sensores y la evaluación de la incertidumbre de sistemas complejos. La integración de métodos de fabricación convencionales y aditivos en la infraestructura de fabricación en red también requiere enfoques metrológicos innovadores.