
LA METROLOGÍA (EN MÉXICO)

MIA. Fernando Aguirre Tapia¹

El 3 de mayo de 1883, en el Instituto de Ingenieros Civiles de Londres, Lord Kelvin y William Thomson citaban lo siguiente: *“Cuando podemos medir aquello de lo que se habla, y expresarlo con números, conocemos algo sobre éste en particular; pero cuando no podemos expresarlo numéricamente, nuestro conocimiento es escaso e insatisfactorio; puede ser el principio de un extraordinario conocimiento”*, refiriéndose a la progresión en el conocimiento de las ciencias naturales, actualmente la misma vida no se concibe sin una cuantificación adecuada de determinadas magnitudes mediante sus medidas. El desarrollo histórico de la tecnología, indica que las habilidades para medir las propiedades y/o características de manera exacta, permite el desarrollo de formas más confiables de procesos y procedimientos para fabricar cosas o procurar servicios pues se tienen medios para controlar la calidad.

CONTEXTO HISTÓRICO DE LA METROLOGÍA

En el mundo, la selección de las unidades y de magnitudes que facilitaban la expresión de resultados de medida mediante números ni excesivamente grandes ni demasiado pequeños, que desde entonces ya se utilizaban en Mesopotamia y Egipto. En el año 789, Carlomagno dictó sin mucho éxito la unificación de los pesos y las medidas en Francia; sin embargo se le atribuye el establecimiento de dos patrones que desaparecieron y aparecieron con el tiempo: la toesa y la pila de Carlomagno; los cuales se enlazan con unidades de longitud y peso que, con las denominaciones de metro y grave; pero, fue hasta 1789 que se introdujo el sistema métrico decimal (*smd*, en adelante), para que finalmente el 1 de enero de 1840 éste fuera declarado de uso obligatorio en Francia. A partir de ese año, Francia promueve el uso del *smd* en Europa y América, con excepción del Reino Unido y sus antiguas colonias (hoy día Estados Unidos de América); sin embargo ya muchos países reiteran leyes y decretos sobre la obligación de su uso, consiguiendo una considerable implantación hasta el siglo XX.

¹ MIA. Fernando Aguirre Tapia (MEX). Administrador de proyectos, Consultor, Ingeniero Industrial y Asesor. Contacto: fagtal@outlook.com

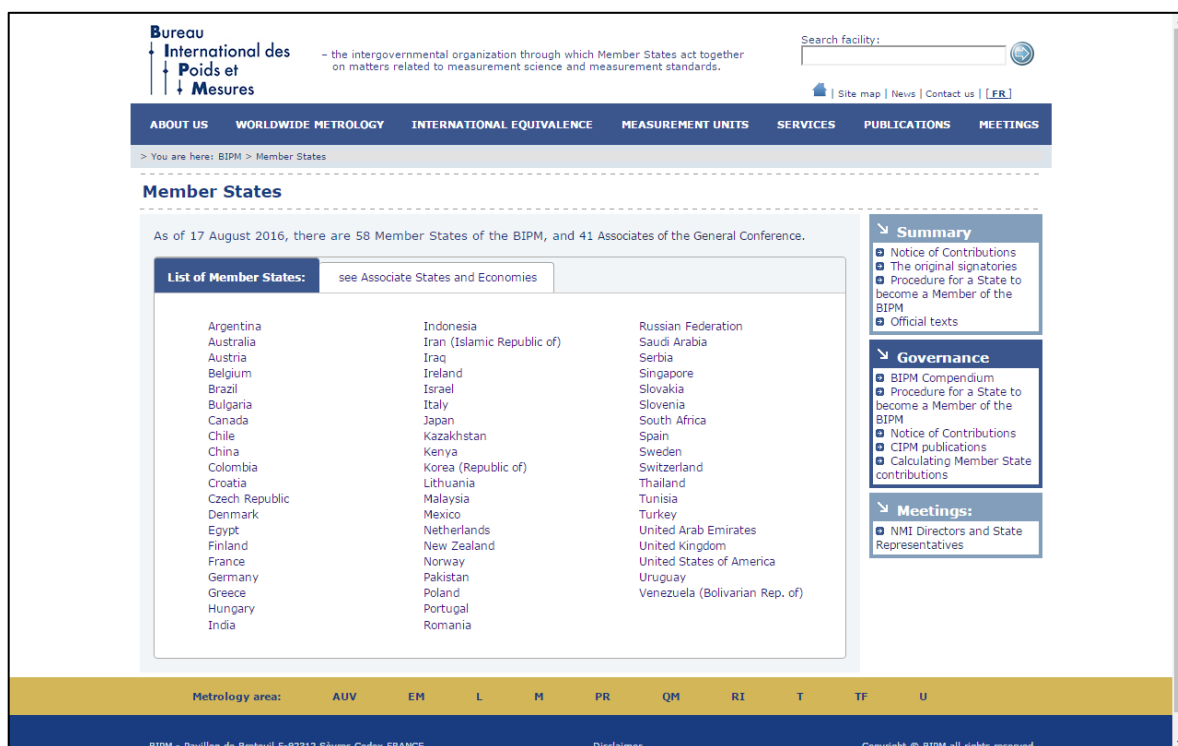


FIGURA 1. SITIO WEB DE LA BIPM (2016), DÓNDE SE VISUALIZA EL LISTADO DE ESTADOS MIEMBROS.

En 1875 se celebra la llamada Convención del Metro en París y ahí se crea el Comité Internacional de Pesos y Medidas (abreviado CIPM para el español o BIPM del francés *Bureau International des Poids et Mesures*). Su función es asegurar la uniformidad mundial de las unidades de medida, sea por acción directa o presentando propuestas en la Conferencia General de Pesos y Medidas (y abreviado CGPM) quienes en 1889 dan inicio a una serie de reuniones periódicas para actualizar y mantener el *smd*. El CIPM está conformado por 18 personas de distintos países, seleccionadas de los estados miembros de la Convención del Metro. El primer organismo de normalización es el *British Standards Institution* fundado en 1901 y dicta de forma contundente lo siguiente: “Casi todos los aspectos de la Ciencia, de la Tecnología, de la Industria y del Comercio, tienen sus raíces en normas de alguna especie”. En ese mismo año en los Estados Unidos surge el *National Bureau of Standards* (Oficina Nacional de Normas, del Depto. de Comercio de EEUU), aún muy atrasado en el campo de la medición con respecto a las naciones europeas. En 1947 se funda la ISO (México participó). En 1960, durante la 11^o CGPM se establece el Sistema Internacional de Unidades (SI)², el cual despliega a partir que de siete unidades básicas se permiten expresar todas las demás (unidades derivadas), además introduce los denominados múltiplos (factores de base diez y exponente positivo) y submúltiplos (formados por exponentes negativos de base diez), atribuyéndoles nombres

² Oficina Internacional de Pesos y Medidas y Organización Intergubernamental de la Convención del Metro. El Sistema Internacional de Unidades (SI). Traducido al español de la 8^a ed. 2006, bilingüe, inglés y francés. 2^a ed. Madrid: CEM, 2008. 94 p. NIP0 706-08-006-3.

y símbolos que han de utilizarse en conjunción con el símbolo de la unidad respectiva a la que afectan; sólo por mencionar algunos de su funciones y aportaciones; actualmente en la CGPM se cuentan cincuenta y ocho estados miembros y, cuarenta y un estados asociados.

LA METROLOGÍA EN MÉXICO

Héctor Vera, en su libro “A peso el kilo” (2007) expone que los antiguos mexicanos contribuyeron al desarrollo del sistema metrológico con el que se cuenta hoy día en el país, con características particulares de cada época:

- México prehispánico: La proeza intelectual de estos pueblos radica principalmente en el establecimiento de mediciones sobre el tiempo y el peso. En el comercio, se buscó la unificación de criterios, como lo hacía el Imperio Mexica y sus vecinos no conquistados, pues trató de unificar medidas por así convenir a sus intereses.
- Época precortesiana: En éste periodo, las medidas más utilizadas estaban basadas en las proporciones del cuerpo humano (como por ejemplo: “*Cemmatl* o *neuitzantli*”: correspondía a la distancia del pie izquierdo a la mano derecha con el brazo en alto, la cual era de aproximadamente 2,50 metros), y otras determinadas por el número de unidades y eran utilizadas en el comercio, establecieron que una veintena era una unidad de medida (pues era común el uso de unidades numéricas vigesimales); formando parte de un sistema métrico de la historia mexicana.
- Época pos-conquista. En 1525 se dictó la ordenanza para la reglamentación de pesas y medidas y que en cada villa hubiera un “fiel” elegido por los alcaldes para conservar en su casa pesas y medidas (como la arroba, cuartillo, medio cuartillo, entre otros), los cuales servirían como patrones de verificación. Para 1536 se conocían unidades que servían para la mensura de tierras (como: 1 huebra = superficie que se ara en un día), para calcular el peso las cosas se utilizaban arrobas, quintales y libras.
- Época colonial. Si bien algunos de los patrones prehispánicos se mantuvieron, la mayoría fueron olvidados o sustituidos por los patrones europeos a raíz de la conquista, en esta época el concepto de “carga” tuvo diversas equivalencias (1 carga = media fanega = 2 arrobas = 23 kilogramos aproximadamente; o también 1 carga = 20 unidades; 1 carga = 24,000 granos de cacao); también está documentado que existían medidas de superficie y así contar la tierra. Se puede afirmar que en esta época el sistema de pesas y medidas se basó en tres unidades: la vara castellana para la longitud (tal que 5,000 varas = 1 legua; para la superficie se utilizaban varas cuadradas y para el volumen varas cúbicas), la libra castellana para el peso y los segundos para el tiempo.
- Época independentista/pre-revolucionaria. No se denotan grandes cambios ni aportaciones, pues las disposiciones españolas fueron vigentes, y la sustitución fue paulatina hacia el

sistema métrico decimal. En 1857 todo el país adopta el sistema métrico decimal francés por decreto, en junio de 1895 se le refrendó por decreto, éste actualmente está definido por la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, titulada: Sistema General de Unidades de Medida.

- Época revolucionaria. En 1905 Porfirio Díaz expide la Ley de Pesas y Medidas y su reglamento; 1917 la Constitución incluye “Adoptar un Sistema de Pesas y medidas”, 1923 se firma el Tratado de Bucareli con los EEUU y la industrialización se frena, ante la idea de que la tecnología llegaría del extranjero y por tanto no se requieren normas nacionales. Plutarco Elías Calles expide en junio de 1928 un reglamento y en diciembre bajo la presidencia de Emilio Portes Gil se adapta un Sistema Nacional de Unidades de Medida.
- Época moderna.; Como resultado de la segunda guerra mundial, el gobierno inició la integración de Comités Consultivos de Normalización Técnica (sin fines de lucro) en 1947, tratando de adaptar, adoptar o tomar como referencia las ya elaboradas por instituciones extranjeras, pero sin armonizar con las necesidades nacionales. Durante la década de 1960 y 1970, la normalización fue albergada por la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación y las que eran entonces normas oficiales mexicanas eran de carácter voluntarias, también existieron algunos instructivos de diversas asociaciones para su aplicación (muchos de ellos pertenecientes a la industria del concreto o la construcción; el Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas (SINLAP) es establecido por decreto en abril de 1980 a cargo de la entonces Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial (SEPAFIN, después Secretaría de Comercio y Fomento Industrial), en junio de ese mismo año por decreto presidencial se establece el Sistema Nacional de Calibración, necesario para calibrar los patrones e instrumentos de medición y así autorizar su funcionalidad, buscando así confiabilidad en todos los campos de las actividades mexicanas³; sin embargo si se requería confirmar la exactitud de los dispositivos de calibración, tenían que enviarse al extranjero.
- Época Contemporánea: Fue hasta 1992 que se publica en el Diario Oficial de la Federación la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), aparecen las denominadas NOM (normas obligatorias) y NMX (normas voluntarias) las cuales permiten la participación del sector privado en algunas actividades exclusivas del gobierno federal en materia de acreditación (reconocimiento oficial hacia la capacidad técnica de los organismos emisores certificados, otorgado por una entidad de acreditación), normalización y metrología, 1993 vio el nacimiento de los primeros organismos de normalización y certificación privados en México; el 29 de abril de 1994 el Centro Nacional de Metrología (CENAM) inicia sus

³ SEPAFIN, utilizó como bases de operación al Comité de Normalización de la industria de la construcción, a supervisión de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas (SCOP), creó las Brigadas de Calibración y Mantenimiento de Equipos de laboratorios de pruebas y estableció la única escuela de laboratoristas registrada.

operaciones (entonces se hizo la transferencia de los patrones nacionales de medición, para la custodia de: el prototipo número 21 de platino iridio, que es añejo representante del Sistema Métrico Decimal, que desde 1891 se encuentra en México, y es el patrón con el que se establece la trazabilidad de las mediciones de masa en México) (Esteban Marina, 2015).

Con cercana anterioridad, quien realizaba en México la acreditación de los Organismos de Evaluación de la Conformidad era el gobierno federal a través de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI, hoy Secretaría de Economía). Las transformaciones en el orden legal abrieron la posibilidad de que una entidad de gestión privada, de tercera parte, imparcial, incluyente y profesional realice esta importante labor para el sector productivo mexicano. Y a partir de la publicación, el 15 de enero de 1999, en el Diario Oficial de la Federación de la autorización de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, *ema* (Entidad Mexicana de Acreditación A.C.) comienza a operar como el primer órgano acreditador en México.

La *ema* tiene el reconocimiento de las dependencias del gobierno federal en el campo de la metrología y en el campo de la calidad de productos y servicios, para acreditar a través de comités y subcomités de evaluadores a las entidades físicas o morales, para desempeñarse como laboratorios de ensayo y calibración, laboratorios de pruebas, laboratorios de metrología, organismos de certificación y unidades de verificación; garantizando la transparencia de sus servicios y la confiabilidad de los dictámenes que estos emitan, tal que las normas y los procedimientos de acreditación desempeñados por personas físicas y morales en nuestro país son armonizados con los lineamientos internacionales existentes (Entidad Mexicana de Acreditación, A.C., 2016). En la actualidad toda la metrología sirve para la promoción de la uniformidad de las medidas y para fortalecer la competitividad de la industria, la equidad las transacciones comerciales, la salud, la protección del ambiente y la investigación científica.