

DIFUSIÓN DE INVESTIGACIÓN SOBRE METROLOGÍA EN MÉXICO: EL CASO DE LAS IES EN EL SIMPOSIO DE METROLOGÍA DEL CENAM

Fernández Torres Andrea Guadalupe (1), Purata Sifuentes Omar Jair (2)

1 [Licenciatura en Administración de la Calidad y la Productividad, División de Ciencias Económico Administrativas, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato] | [ag.fernandeztorres@ugto.mx]

2 [Departamento de Estudios Organizacionales, División de Ciencias Económico Administrativas, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato] | [opurata@ugto.mx]

Resumen

Se estudia la participación de las Instituciones de Educación Superior (IES) de la República Mexicana en el Simposio de Metrología que realiza el Centro Nacional de Metrología. Se han llevado a cabo nueve ediciones del Simposio, la mayor parte de ellos en un esquema bianual, con buenos resultados y buena aceptación entre la comunidad metroológica. Sin embargo, menos de cien IES de las casi mil que en el país ofrecen carreras cuyos planes incluyen una o más asignaturas sobre metrología o instrumentación, han participado en la difusión de sus resultados de investigación desde el año 2001 hasta el 2016. Se realizó una primera exploración sobre las posibles causas de tan escasa participación. Algunas de las variables encontradas son la presencia de grupos de investigación relacionados con la metrología y la ubicación geográfica de la IES con respecto al estado de Querétaro, que es donde se localiza el CENAM.

Abstract.

Participation of the Higher Education Institutions (HEI) from Mexico in the Symposium of Metrology that the Centro Nacional de Metrología (National Metrology Institute) organizes is studied. There have been nine editions of the Symposium, most of them in a biannual scheme, with good results and good acceptance among the metrological community. However, less than one hundred HEI of the almost a thousand that offer careers whose plans include one or more subjects on metrology or instrumentation, have participated in the diffusion of their research results from the years 2001 to 2016. First exploration on the possible causes of such low participation was done. Some of the variables found are the presence of research groups related to metrology and the geographical location of the HEI with respect to the state of Querétaro, which is where CENAM is.

Palabras Clave

Universidades; Difusión científica; Simposio del CENAM

INTRODUCCIÓN

El Centro Nacional de Metrología (CENAM), ubicado en el estado de Querétaro, es el más alto representante de la metrología en México. Entre las funciones del CENAM están “promover y realizar actividades de investigación y desarrollo tecnológico en los diferentes campos de la metrología, así como coadyuvar a la formación de recursos humanos para el mismo objetivo; y organizar y participar, en su caso, en congresos, seminarios, conferencias, cursos o en cualquier otro tipo de eventos relacionados con la metrología” [1]. El CENAM celebró apenas su vigésimo aniversario en el año 2014, por lo que se trata de un instituto nacional de metrología (NMI, por siglas en inglés) bastante joven, sirva como comparación el PTB (el NMI de Alemania) que tiene 130 años.

Desde 2001, y a partir de 2002 en un esquema bianual, se organiza el Simposio de Metrología del CENAM (SMC), el que es sin duda, el evento científico de metrología más importante del país. El SMC es un evento abierto, de difusión científica, en el cual se presentan trabajos de investigación en tres modalidades: conferencia plenaria, presentación oral y presentación de cartel. Durante las nueve ediciones del SMC, se ha mostrado a la comunidad metrológica mexicana los avances tecnológicos y el estado del arte de las mediciones. A pesar de las pocas ediciones del evento, se ha tenido una participación creciente de la comunidad metrológica nacional y extranjera (imagen 1). Como era de esperarse con una ciencia relativamente joven en el país, en las primeras ediciones del SMC la participación estuvo prácticamente cubierta por el personal mismo del CENAM y algunos invitados de otros NMI, estos últimos especialmente para las conferencias plenarias [2].

La mayoría de las Instituciones de Educación Superior (IES) mexicanas no han estado presentes en el SMC, solamente unas pocas IES han llevado a cabo actividades de difusión científica en el SMC mediante presentaciones orales y/o en cartel. El objetivo de este trabajo es buscar los posibles factores por los que las IES participan en el SMC, por medio de un estudio exploratorio básico de cada una de las IES que han participado, en lo que respecta a su frecuencia de participación, sus

áreas de investigación e incluso los planes de estudios, con la finalidad de inferir las causas que los impulsan a participar. Dada la poca antigüedad del estudio formal de la ciencia de las mediciones en el país, no hay otros trabajos publicados similares a este.

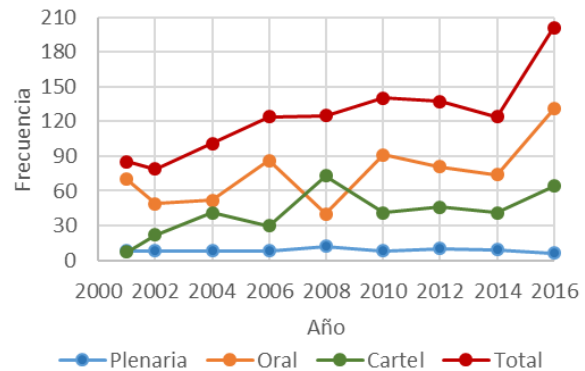


IMAGEN 1: Participación general en el SMC [2].

MATERIALES Y MÉTODOS

Para alcanzar amplios niveles de participación de las IES en la investigación y desarrollo metrológico de México, es necesario difundir en mayor medida la investigación en metrología que realizan. Es importante señalar que el concepto de IES, referido a lo largo de este trabajo, se refiere a las instituciones que se ocupan de la enseñanza a nivel licenciatura y que también realizan investigación como parte de sus actividades sustantivas [3]. Uno de los indicadores que se pueden utilizar para dar seguimiento a la participación de las IES en actividades de difusión científica relacionada con metrología, es su participación en el SMC. La imagen 2 muestra la participación de las IES en presentaciones orales y carteles en el SMC. Se puede observar que ha habido una participación creciente en ambas modalidades.

Sin embargo, es importante señalar que el porcentaje promedio de presentaciones de carteles es mayor en diez puntos que el promedio de las presentaciones orales. Esto podría ser natural para presentaciones de las IES, ya que, tratándose de un evento auspiciado por el CENAM, los estudiantes tienden a solicitar más la participación en formato cartel. Además, se puede observar un comportamiento complementario en

los gráficos, es decir, una mayor participación oral implica menos participación de carteles y viceversa, este comportamiento sigue la tendencia general del SMC, como se puede ver en la imagen 1. No se incluye un gráfico con las sesiones plenarias, ya que ninguna IES ha sido invitada a realizar una presentación de este tipo.

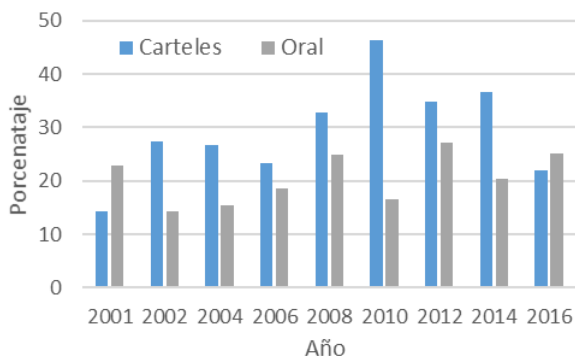


IMAGEN 2: Participación de las IES en el SMC [2].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las nueve ediciones que se han realizado del SMC, ha habido un total de 306 presentaciones realizadas por 94 IES participantes, nacionales o extranjeras, la más alta con 47 participaciones y otras tantas con una sola participación (imagen 3).

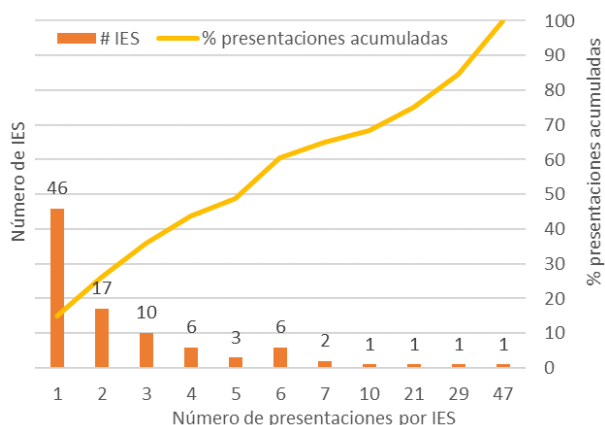


IMAGEN 3: Gráfico de Pareto de la participación de las IES, nacionales y extranjeras, en el SMC [2].

De todas las IES que han participado en el SMC, 42 no son mexicanas, esto es, las IES mexicanas tienen una mayor participación en el SMC apenas por un 10.6 % (imagen 4). Además, es importante notar el hecho de que en México más de 900 IES, de las 2 300 registradas en ANUIES, ofrecen algún programa en cuyo plan de estudios se incluye al menos una asignatura sobre metrología, instrumentación, laboratorio de física o afines [4].

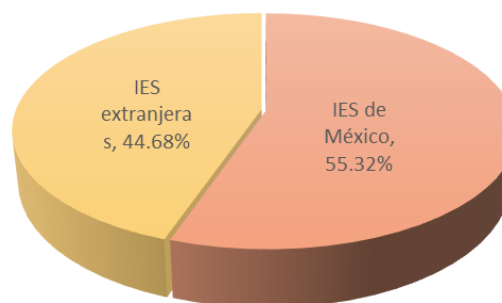


IMAGEN 4: Proporción de participación de las IES mexicanas y extranjeras en el SMC [2].

Como puede verse en la imagen 3, doce IES son responsables de la mitad de las presentaciones de IES en la historia del SMC. Entre estas IES se encuentra la Universidad de Guanajuato, con 6 participaciones (tabla 1). Nótese que de estas 12 IES tres son extranjeras, una de Costa Rica, una de Argentina y una más de Colombia [2].

Tabla 1: Top doce IES ponentes en el SMC [2].

Orden	Nombre de la IES	Participaciones
1°	UNAM	47
2°	IPN	29
3°	Instituto Tecnológico de Celaya	21
4°	Universidad Politécnica de Santa Rosa de Jáuregui	10
5°	Universidad Autónoma de Nuevo León	7
5°	Universidad de Costa Rica	7
6°	Universidad de Guanajuato	6
6°	Universidad Nacional de La Plata	6
6°	Universidad de Guadalajara	6
6°	Universidad Tecnológica de Pereira	6
6°	Universidad de Sonora	6
6°	Universidad de Baja California	6

En la tabla 2 se muestra el número de presentaciones por entidad federativa de la República Mexicana. Se muestra una alta incidencia de presentaciones en los tres primeros estados de la tabla, esto debe que en la Ciudad de México se encuentran las dos IES más grandes del país, las cuales incluso tienen campus o sedes en otros estados del país. Los dos siguientes estados que son Guanajuato y Querétaro, albergan a Centros Públicos de Investigación (CPI) que cuentan con áreas de Metrología, por ejemplo, el CIO y el CIATEC, A.C. en Guanajuato, y CIDESI, CIATEQ, CIDETEQ en Querétaro, con lo que se tiene las facilidades para realizar investigaciones en conjunto IES-CPI. Además, por logística, el CENAM es de fácil alcance para cualquier IES instaladas en estos tres estados.

Tabla 2: Distribución geográfica de la participación en el SMC.

Estado	Participaciones
Ciudad de México	82
Guanajuato	29
Querétaro	28
Sonora	16
Chiapas	9
Nuevo León	8
San Luis Potosí	7
Jalisco	6
Sonora	6
Baja California	6
Hidalgo	5
Sinaloa	4
Morelia	4
Veracruz	4
Tamaulipas	3
Michoacán	3
Aguascalientes	3
Oaxaca	3
Puebla	2
Coahuila	2
Nayarit	1
Colima	1
Yucatán	1
Campeche	1

Con respecto a factores adicionales a los ya señalados respecto de la localización de las IES que han estado haciendo difusión científica en el SMC, la imagen 5 muestra la cantidad de IES

registradas en la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) por cada estado y que tienen programas educativos cuyos planes de estudio incluyen alguna asignatura llamada metrología o relacionada estrechamente con esta (p.ej., instrumentación) [4].



IMAGEN 5: Distribución de IES registradas en ANUIES que cuentan con asignaturas relacionadas con la metrología.

El estado que tiene mayor cantidad de programas educativos es Querétaro, con el 16.36%. Algunas de las IES que se encuentran en este estado son: la Universidad Tecnológica de Querétaro y el Instituto Tecnológico Regional de Querétaro, que cuenta con tres programas, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Industrial, cuyos planes de estudios cuentan con asignaturas como Instrumentación, y Metrología y Normalización. El estado que le sigue es Sonora con el 12.72 % de programas de estudio. Guanajuato tiene el 7.27%, y en él se encuentra la Universidad Politécnica de Guanajuato, la cual cuenta con un programa específicamente dedicado a la metrología, llamado Ingeniería en Metrología y Calidad. Mientras que otros estados como Hidalgo, Estado de México, Ciudad de México y Chiapas, tienen un 5.45%. Jalisco, Michoacán, Nuevo León y Tamaulipas cuentan con 3.63%, y los estados restantes con un 1.81%.

CONCLUSIONES

La participación de las IES en el SMC se ha ido incrementado a lo largo de las nueve ediciones

que a la fecha se han llevado a cabo de este evento. La participación de las IES ha sido más abundante en carteles que en presentaciones orales. Sin embargo, una mayor difusión de la investigación en Metrología debe de realizarse de parte de más IES, ya que apenas una decena de ellas abarcan casi la mitad de todos los trabajos expuestos en el SMC. Algunas posibles causas de la falta de participación de las IES en el SMC fueron exploradas y se encontró que la localización geográfica es un factor preponderante, junto con la existencia de centros de investigación que cuenten con áreas de metrología, así como IES con programas educativos cuyos planes de estudio incluyan al menos una asignatura relacionada estrechamente con la metrología.

REFERENCIAS

[1] LFMN (2005). Ley Federal sobre Metrología y Normalización. México, D.F.: Diario Oficial de la Federación, Gobierno Federal.

[2] CENAM (2001-2016). Memorias del Simposio de Metrología, años 2001 a 2016. Recuperadas el 2017-06-12, de: <http://www.cenam.mx/memorias/>

[3] Nangia, V. K. & Pramanik, C. (2011). Towards an integrated model for academis-industry interface in India. International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering, 5(1), 21–30.

[4] ANUIES (2017). Anuario Estadístico de Educación Superior 2015-2016. Recuperado el 2017-06-12, de: <http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>

[5] Conacyt. Recovered from <https://www.conacyt.gob.mx/images/SNI/BENEFICIARIOS2017.xlsx> on April 30th, 2017