

3er. Taller Tri-nacional sobre Patrones de Medida y Normas para las Nanotecnologías
3rd. Tri-national Workshop on Standards for Nanotechnologies

INFORME

El Taller se llevó a cabo el 12 de febrero pasado en las instalaciones del Centro Nacional de Metrología (CENAM) de acuerdo al Programa (Anexo A), con 18 conferencias a cargo de expertos provenientes de 14 instituciones: cinco conferencistas de Canadá, dos de EUA, uno de Brasil, y diez mexicanos, entre ellos dos adscritos al CENAM.

De un total de 93 personas que participaron presencialmente, 61 son investigadores provenientes de: 11 instituciones nacionales de investigación y desarrollo, 16 del CENAM, y 5 de otras organizaciones; 32 son estudiantes de 12 instituciones, respondiendo a la iniciativa de propiciar su participación en esta disciplina. El Anexo B contiene información adicional a este respecto. Cabe señalar de manera destacada la presencia de un representante de la Embajada de Canadá en México.

Adicionalmente hubo otro conjunto de participantes en el Taller mediante videoconferencia recibida en:

- Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM
- Universidad Católica de Santo Domingo, República Dominicana
- Instituto de Informática y Computación, Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador
- Vitro Monterrey, S.A. de C.V.
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, campus Monterrey
- Unidad Politécnica para la Educación Virtual, IPN
- Universidad Autónoma de Nuevo León

Una de las conferencias fue impartida por el mismo medio desde el Institute for National Measurement Standards – NRC - Canadá.

Los archivos con las presentaciones empleadas en el Taller están disponibles para los interesados en www.cenam.mx.

Cabe mencionar que:

- Esta 3ª. edición del Taller ha sido organizada por el Centro Nacional de Metrología como parte de las celebraciones por su 15º. Aniversario, en colaboración con el Institute for National Measurement Standards del National Research Council of Canada, y con el National Institute of Standards and Technology de EUA. Además en esta ocasión se contó con la participación del Instituto Nacional de Metrología, INMETRO, de Brasil.
- El primero de estos talleres se efectuó en Febrero de 2007 por iniciativa del Institute for National Measurement Standards, Canadá, mientras que el segundo, en Febrero de 2008, fue organizado por el National Institute of Standards and Technology, EUA.
- El financiamiento de los gastos de viaje y estancia de cada conferencista estuvo a cargo de las instituciones de afiliación respectivas. Adicionalmente, se contó con un apoyo del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro.

Conclusiones

De manera general, y gracias al esfuerzo de la Dra. Norma González Riojano, se sintetizaron algunas conclusiones (Anexo C), que pueden resumirse en:

- El impacto de las nanotecnologías en la competitividad industrial y la calidad de vida muestra un avance acelerado.
- La metrología juega un papel fundamental en todos los ámbitos de las nanotecnologías.
- Las nanoestructuras, entendidas como arreglos de átomos y moléculas, producen nuevas formas, que requieren para su comprensión y caracterización nuevos equipos, métodos, normas y patrones de medida, muchas veces distintos a los que se usan para materiales convencionales.
- Reconociendo los avances en la investigación en nanotecnologías, son necesarios esfuerzos adicionales importantes para determinar y comprender las respuestas biológicas a los nanomateriales, cuyos resultados podrían contribuir a identificar y prevenir potenciales efectos adversos para la salud humana y el ambiente.
- Todas las partes interesadas (incluyendo gobiernos, centros de investigación, academia, industria) deberían intercomunicarse y unir esfuerzos para atender más puntualmente este campo.

Reflexiones finales

- Canadá y EUA reiteran su deseo de emprender actividades conjuntas, particularmente en cuanto a la normalización.
- El INMS – Canadá anunció su compromiso de organizar la próxima versión en 2010.
- Convino extender los beneficios del Taller a estudiantes de distintos niveles, los de licenciatura obtienen una idea general sobre la nanotecnología actual, los de programas de graduados tienen la oportunidad de obtener experiencias de primera mano de los ponentes y las oportunidades inherentes al acercamiento con los mismos.
- El Taller fue evaluado por los participantes presenciales con los siguientes resultados, expresados en una escala de 1 (pésimo) a 5 (excelente):

| | |
|--------------------------------|------|
| Contenido de las conferencias: | 4.64 |
| Cobertura de las expectativas: | 4.46 |
| Evaluación en general: | 4.70 |

Otros aspectos evaluados:

| | |
|----------------------|------|
| Proceso de registro: | 4.64 |
| Interpretación: | 4.39 |
| Cafetería: | 4.57 |
| Alimentos: | 4.54 |

Se recopilaron sugerencias para incluir actividades más interactivas, y para ampliar la duración a dos días.

El suscrito expresa su reconocimiento a la Dra. Jennifer Decker y al Dr. Ron Dixson por su ayuda en la preparación del programa, a los ponentes, al personal de videoconferencia del INMS-NRC, y a todo el personal del CENAM que intervino de una u otra manera en la realización de este Taller, sin cuya colaboración éste no hubiera sido posible.

Querétaro, México, Febrero 26, 2009.

Atentamente,
Rubén J. Lazos Martínez

ANEXO A. PROGRAMA

8h30 Moderadora: Norma González (CENAM - México)

- Capabilities and activities of the National Nanotechnology Laboratory in Chihuahua, Mexico.
Jesús González, Centro de Investigación en Materiales Avanzados – México.
- Enabling Standards for Nanomaterial Characterization: Findings and Summary of the Recent NIST Workshop
Vince Hackley, National Institute of Standards and Technology – USA.
- Nanometrology at INMETRO
Carlos Achete, INMETRO – Brazil
- Documentary standards
Ron Dixson, National Institute of Standards and Technology – USA
- Recent Developments in Canadian Nanotechnology Measurement Science and ISO Standards Initiatives
Jennifer Decker, NRC-Institute for National Measurement Standards – Canada

10h20 DISCUSIÓN

10h50 RECESO

11h00 Moderadora: Shan Zou (SIMS-NRC- Canadá)

- Status and trends of nanometrology at CENAM
Rubén Lazos, CENAM – México
- Nanoscience and Nanotechnology at the Instituto Politécnico Nacional.
Gerardo Cabañas, Instituto Politécnico Nacional – México
- Environmental measuring for the regulation and control of chemicals and nanomaterials
Jimena Ramos, Instituto Nacional de Ecología – México
- Measurements on nanomaterials and nanoproducts in industry
Sergio Castañeda, Centro de Investigación y Desarrollo CARSO – México

12h20 DISCUSSION

12h40 ALMUERZO

14h00 Moderador: Ron Dixson (NIST - EUA)

- Setting standards in nanotube science
Mauricio Terrones, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica – México.

- Single Protein Unfolding and AFM-based Force Mapping.
Shan Zou, NRC- Steacie Institute for Molecular Sciences – Canada
- Instrumentation Errors in Nano-Indentation
David Muñoz-Paniagua, National Institute for Nanotechnology – Canada
- Construction of Functional Electrodes by means of Nanosized Oxide Semiconductors for Photovoltaics and Photoelectrocatalysis Applications
Juan Manríquez, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica - México

15h20 DISCUSIÓN

15h40 RECESO

16h00 Moderador: Carlos Achete (INMETRO - Brasil)

- A new quantum candela metrology facility at NRC
Charles Bamber, NRC-Institute for National Measurement Standards – Canada
- Gas adsorption characterization of SWNT and other nanomaterials: beyond BET
Zygmunt Jakubek, NRC- Steacie Institute for Molecular Sciences – Canada
- Nano-pharmaceutics: from principles to applications
Víctor Castaño, Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada – México
- Diffraction-grids calibration at CENAM
Miguel Viliesid, CENAM – Mexico
- Nanotechnology: Scientific or Ethical Revolution?
Sergio Alcocer and Víctor Castaño, Universidad Nacional Autónoma de México – México.

17h40 DISCUSIÓN

18h10 CONCLUSIONES GENERALES. Norma González (CENAM - México)

18h30 CLAUSURA

ANEXO B. PARTICIPANTES

Participantes presenciales

| | TOTAL | 93 |
|---------------------------|--------------|-----------|
| Investigadores visitantes | 29 | |
| Ponentes | 16 | |
| Investigadores del CENAM | 16 | |
| Estudiantes | 32 | |

Procedencia de los investigadores visitantes:

Instituciones académicas:

- Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada-QRO
- Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial
- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica
- Centro de Investigación y Estudios Avanzados
- Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada
- Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey - Campus Monterrey
- Universidad de Guanajuato
- Universidad Politécnica de Querétaro
- Universidad Nacional Autónoma de México
- Universidad de la Sierra Sur

Otras organizaciones

- ABN Labs SA de CV
- Embajada de Canadá
- Grupo México
- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación
- Mitutoyo Mexico

Procedencia de los estudiantes:

- Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada-QRO
- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica
- Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada
- Instituto Politécnico Nacional
- Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica
- Instituto Tecnológico de Oaxaca
- Instituto Tecnológico de Zacatepec
- Instituto Tecnológico Regional de Querétaro
- Universidad Autónoma de Querétaro
- Universidad Nacional Autónoma de México
- Universidad Politécnica de Querétaro
- Universidad Veracruzana

ANEXO C. CONCLUSIONES GENERALES, por la Dra. Norma González Riojano.

Nanotechnology provides an important potential for boosting quality of life and industrial competitiveness in the entire world. Nanotechnology is already a large sector of industry and is expected to continue to grow at very fast rate.

Metrology plays an important role in this field. Precise control of dimensions of objects is the key issue of nanotechnology and the science of nano-objects. We can state that Nanometrology must be seen as indispensable part of all kinds of nanotechnology.

The measurement techniques developed for conventional materials in many cases cannot be simply applied to nanostructures. Special protocols for nanostructures and nanomaterials must be developed. Disregarding this could lead to severe mistakes in evaluating results. Nanostructures, interpreted as arrangement of atoms of particles, produce new sometimes quite exotic forms. New equipment is necessary, so methodology must be developed (or improving the existing one). In addition, the development of such equipment also allows the production of reproducible nanostructures and is a requirement for understanding their properties.

Standards have to be developed to match technology advances and support the increasing applications of nanomaterials. There is a need of further development of standards for nanometrology methods aimed to physical and chemical properties evaluation. Such standards are required to define the material, its suitability for given applications, and product consistency. Calibration standards (reference samples) are also needed as crucial elements in any measuring techniques.

Even the increasing research on nanomaterials, additional work is needed to determine the biological response to engineered nanoscale materials and their by-products, whose the results may contribute to identify potential adverse health effects in human.

It is also important research focused to identify, understand and control the potential effects of engineered nanoscale materials on both relevant ecological receptors and ecosystems. For this wide emerging field, it is necessary to have collaboration programs between national and international institutions. In the coming years, activities should be consolidated building up on the existing momentum, and paying special attention to the development of interdisciplinary infrastructures; appropriate conditions for the safe and effective use of nanotechnology; and a shared understanding of the responsibility of researchers within and ethical framework.

Considering the infrastructure and all efforts presented in the Workshop , we can state that all actors (governments, research centres, industry, academy , etc.) and other interested parties should work together, sharing information, regularly consulting one another and join efforts aimed at attend this field as well as work more closely as partners within the international arena.

As Dr. Castaño said: Future is here, there is no time for planning.