



VICERRECTORÍA DE  
**INVESTIGACIÓN**  
UNIVERSIDAD NACIONAL



# Diálogo en bioeconomía:

La UNA al servicio del desarrollo nacional.



12 de noviembre 2020



## Procesos de innovación en centros de investigación: casos de éxito en LANOTEC CENAT CONARE

Vega-Baudrit José Roberto

POLIUNA, Escuela de Química, Universidad Nacional, Costa Rica.  
LANOTEC CENAT CONARE, Costa Rica.  
Email: jvegab@gmail.com

### Resumen

El término “nanotecnología” es empleado para definir las ciencias y técnicas que se aplican a nivel de nanoescala (10-9m), y permiten trabajar las estructuras moleculares y sus átomos, lo cual da la posibilidad de fabricar materiales y máquinas a partir del reordenamiento de átomos y moléculas.

Esta disciplina históricamente se inició en 1959, a partir de las propuestas de Richard Feynman, las cuales fueron tan significativas, que actualmente es reconocido como el padre de la nanociencia. Básicamente, la nanotecnología es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a nanoescala, y la explotación de fenómenos y propiedades de la materia a esa escala. Desde 1959, los descubrimientos relacionados con la nanotecnología y sus aplicaciones han aumentado de manera exponencial. Uno de los más importantes han sido los nanotubos de carbono (NTC); fueron descubiertos en Japón por Sumio Iijima en 1991; poseen excelentes propiedades mecánicas y eléctricas. Algunas de las múltiples aplicaciones (presentes y futuras) incluyen a los nanotransistores, almacenamiento de hidrógeno, aumento de la sensibilidad de los microscopios de fuerza atómica (AFM), detección de contaminantes, materiales superresistentes y superconductores. El físico de la Universidad de Stanford en California, Hangjie Dai ha descubierto que nanotubos de carbono con una longitud de 2000 nanómetros, pueden detectar amoníaco y óxido nítrico .

Por otra parte, Costa Rica no se quedó atrás y se sumó a esta tendencia mundial, y en el año 2006 se fundó el Laboratorio Nacional de Nanotecnología LANOTEC del Centro Nacional de Alta Tecnología CeNAT del Consejo Nacional de Rectores CONARE y en la actualidad es referencia regional en temas nanotecnológicos.



Es un laboratorio que se creó con el objetivo de establecer cooperaciones multilaterales, a nivel científico, con universidades, instituciones y empresas, u otros entes nacionales e internacionales. Por parte del CENAT, se pretende la integración de los sectores académico, gubernamental y empresarial, con el posterior desarrollo de tecnologías que contribuyan al mejoramiento de productos y procesos amigables con el ambiente, que promuevan el sector industrial, y mejoren la calidad de vida del costarricense.

Por otro lado, en el sector de ciencias de la vida, con especial interés, se han instalado en el país un fuerte conglomerado de empresas de alta tecnología o clúster, tales como Intel, Baxter, Abbot, Hologic, Boston Sci, Bayer, Allergan, Confluent Medical entre otras, en gran parte debido al alto nivel de desarrollo tecnológico que se manifiesta en el nuevo índice introducido para el año 2001 por el Reporte de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas donde Costa Rica ya aparecía en el grupo de “Líderes Potenciales”.

En la actualidad, el reconocimiento de la calidad del capital humano existente y de las condiciones político – social - económicas ponen a Costa Rica en una posición ventajosa para atracción de capital en el área. Estas empresas dirigen sus esfuerzos, cada vez más, a pasar de ser empresas manufacturas a empresas que incursionen en la investigación y desarrollo para contribuir a la solución concreta de problemas específicos para la mejora continua de sus productos que respondan a las cambiantes necesidades técnicas y de mercado. En este sentido se puede aprovechar de esta dinámica que si se realiza de manera coordinada llevará a más oportunidades y creación de empleo y a encadenamientos con el resto de la economía.

Una de las necesidades más imperiosas de estas empresas es poseer un laboratorio nacional de análisis de materiales, procesos y productos terminados que cuente con una certificación reconocida internacionalmente. Dentro de este contexto, el LANOTEC está finalizando su proceso de acreditación (a través de la ECA), en las normas ISO 17025, con tal de brindar el mejor servicio en técnicas de caracterización de materiales, procesos y productos terminados a un menor costo monetario y de tiempo de respuesta.

En ese sentido, el norte del laboratorio es satisfacer plenamente a sus clientes brindando el máximo compromiso de calidad en todos sus servicios, a través de la mejora continua de nuestros procesos, la trazabilidad de las mediciones, la confiabilidad de los resultados, la confidencialidad, la imparcialidad y la competencia técnica del laboratorio y su personal. El LANOTEC realiza proyectos de investigación y extensión, así como apoya a la innovación, a la docencia, propiedad intelectual, el arte y el deporte. Muchas de estas actividades exigen mediciones rigurosas a pequeña escala denominada nanométrica. La nanometrología se puede definir como la ciencia de la medición a nivel de nanoescala. Las mediciones nanométricas incluyen no solo la longitud o el tamaño (forma, relación de



aspecto y distribución del tamaño) sino también la composición química, las concentraciones de nanopartículas y las propiedades ópticas, de fuerza, de masa, eléctricas y otros tipos de propiedades. Todo esto enmarcado dentro del proceso de Gestión de la calidad.

En la actualidad no existen normas oficiales (Pe. INTECO) que definan a detalle los conceptos relacionados con la nanometrología. Se espera pronto, junto con INTECO y otras entidades, iniciar un proyecto nacional con tal de sentar las bases y cubrir esas deficiencias que no sólo permitan establecer metodologías sino incluso trabajar en temas de regulación y nanotoxicidad.

A inicios de este año, en el paper denominado Statistical Approach to Regulation of Nanotechnology: Need, Advantages and Disadvantages (<https://doi.org/10.4236/jbnb.2020.111002>), se presentó una estadística que permite evaluar la posición de la industria, la academia y las instituciones gubernamentales sobre la necesidad de regular expresamente la nanotecnología en Costa Rica.

Se realizó una encuesta de cerca de 80 individuos que podrían representar a la comunidad involucrada con nanotecnología e instituciones responsables de garantizar la seguridad de la salud de los ciudadanos. Se concluyó que es imperante la necesidad de crear una regulación de nanotecnología para proteger al consumidor en Costa Rica. La investigación también propone aspectos que deben tenerse en cuenta en su redacción, así como las variables sobre las cuales se deben tomar decisiones para autorizar la comercialización de nanomateriales.

Palabras clave: Biorrefinería; Bioeconomía; Economía circular; nanotecnología; biotecnología

**Eje: Biorrefinería de biomasa residual y Bioeconomía avanzada**

<https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/18730>

