

DIVULGACIÓN DE LA NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA EN COSTA RICA 2013-2014

NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY DUVULGATION IN COSTA RICA: 2013-2014

Andrea Rivera-Álvarez¹, José R. Vega-Baudrit^{1,2}

¹ LANOTEC, CENAT, Costa Rica

² POLIUNA, Universidad Nacional, Costa Rica

(Recibido: Octubre/2014. Aceptado: Enero/2015)

Resumen

En los últimos años el Laboratorio Nacional de Nanotecnología ha creado una iniciativa de divulgación de la nanociencia y nanotecnología en Costa Rica. En el 2014 se incorporan la Universidad Nacional, la Universidad de Costa Rica y la Universidad Estatal a Distancia. Este proceso busca incentivar vocaciones científicas, aumentar el interés por la ciencia y tecnología, fomentar en los estudiantes la curiosidad científica y mostrar la investigación científica realizada en el país en este campo.

Palabras Clave: Enseñanza, Divulgación, Nanotecnología, Nanociencia Costa Rica, Vocaciones Científicas, Método Científico.

Abstract

The national laboratory on nanotechnology has created the initiative about divulgation of nanotechnology and nanoscience. Later, The Universidad Nacional, Universidad de Costa Rica and Universidad Estatal a Distancia were incorporated to the process. This process seek encourage to scientific vocation, increasing interest in science and technology, promote students' scientific curiosity and show the scientific research conducted in this field in Costa Rica.

Keywords: Education, Divulgation, Nanoscience, Nanotechnology, Costa Rica, Scientific Vocation, Scientific Method.

Andrea Rivera-Álvarez: adriveraa@gmail.com

Nanotecnología en Costa Rica

La oficina de Estrategia Siglo XXI, entidad que busca lograr una Costa Rica desarrollada para el 2050 a través de la ciencia y tecnología e innovación; incluye a la nanotecnología como una plataforma tecnológica, uno de los 4 pilares de desarrollo para lograr un desarrollo social y económico sostenible, que permita al país superar el subdesarrollo.[1]

En el año 2011, se realiza la declaratoria de interés público de la investigación en Nanotecnología y sus aplicaciones, en la gaceta #93. Abriendo una amalgama de oportunidades en solicitud de apoyo en diferentes áreas afines.[2]

Así mismo este mismo año, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, actualmente Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones, incluyó la nanotecnología entre las siete áreas prioritarias del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2014, el cual resalta la importancia del estudio de los materiales avanzados y sus propiedades. Así como el papel que juega el Centro Nacional de Alta Tecnología y a su vez, la creación del Laboratorio Nacional de Nanotecnología.[3]

LANOTEC

El Laboratorio Nacional de Nanotecnología es parte del Centro Nacional de Alta Tecnología, que está regido por el Consejo Nacional de Rectores, ente que establece mecanismos adicionales para el adecuado funcionamiento de la educación superior universitaria en Costa Rica.

Las áreas de desarrollo del LANOTEC son la investigación, extensión, docencia, innovación y arte. El fomento de las vocaciones científicas es de gran importancia para el laboratorio, ya que a través de estas podemos avanzar como país, desarrollando tecnología e innovación de clase mundial.

Divulgación de la Nanociencia y Nanotecnología

El proyecto de Divulgación de la Nanotecnología nace como medio para fomentar las vocaciones científicas en estudiantes de secundaria, sin

dejar de lado, la importancia del conocimiento general en la población sobre las nuevas tecnologías y su importancia en el país.

Se busca incentivar a los estudiantes para que cursen carreras afines con la ciencia tecnología e innovación, donde se puedan desarrollar investigación de punta y productos tangibles, ayudando a mejorar la economía del país.

La cultura general sobre este tema crea una concienciación de la capacidad en el país sobre áreas de investigación, innovación y desarrollo. Buscando un cambio de mentalidad ante los retos y oportunidades que se puede alcanzar, no solo como nación sino como individuos. Al expandir la visión de los individuos se expande sus metas y aspiraciones lo que va creando una sinergia cultural en la sociedad. Esto no solo a nivel científico sino a todo nivel donde nos desarrollemos.

Dicho esto último, cabe resaltar la importancia que se le da al tema de método científico en el proyecto. Se considera una herramienta muy útil que toda persona debería de utilizar en su diario vivir para enfrentar los porvenires. Por eso dentro de los talleres se hace una pequeña explicación y como puede ser utilizado en el uso diario.

Primeros Pasos

Este proyecto de Divulgación de Nanotecnología en secundaria inicia sus primeros pasos en el 2012. El proyecto tiene como objetivo principal fomentar las áreas de la ciencia, tecnología y nanotecnología en estudiantes de secundaria.

Como objetivos secundarios, el proyecto pretende crear un plan piloto donde se trabaje con un grupo de estudiantes, trabajar el material que se desea utilizar, observar la forma de trabajo de los estudiantes y su acogida. Luego a partir de esta experiencia el proyecto plantea montar un taller para impartir a jóvenes en los colegios de las distintas zonas del país, impartir los talleres en los colegios y medir el grado de interés y de aceptación de los estudiantes.

A partir de la propuesta presentada a los Fondos Especiales de Enseñanza Superior y con la incorporación de otras entidades, se amplía el público meta y se incluyen los profesores de secundaria buscando no solo llegar directamente a los estudiantes sino también instruir a los

propios profesores para que ellos incluyan la nanotecnología en sus clases y utilicen ejemplos sobre esta.

El último objetivo secundario es incluir otras entidades relacionadas con el tema de nanotecnología y al Ministerio de Educación Pública, de forma que el proyecto tenga más acogida y apoyo.

El proyecto no fue aprobado por problemas administrativos, sin embargo se sigue con el proceso de la compra de un kit para impartir el curso en un colegio y realizar el plan piloto.

En el 2013, gracias a la colaboración de la Asesora Nacional de Química del Ministerio de Educación Pública, se logra obtener la participación del Colegio México para realizar el plan piloto. Este taller dura aproximadamente 4 meses, en donde se vieron todos los temas del kit seleccionado para la divulgación, además de método científico y una clase sobre bio-nano tecnología.

Parte de la experiencia fue ver como varía el interés y conocimiento por la ciencia antes y después del taller. Por lo que se realizó un diagnóstico que fue aplicado al inicio y al final del taller, encontrándose algunos cambios en conocimientos e interés.

Al inicio del curso se dio una charla sobre qué es nanotecnología, sus formas de producción, algunos expositores de la ciencia en general, algunos ejemplos en la naturaleza donde podemos encontrar materiales nanocompuestos.

Para el taller se utilizó un kit llamado NanoSchoolBox de procedencia Alemana, cuenta con 8 temas y trae experimentos y demostraciones sobre estos. Al tener un solo kit se trabajó en grupos donde se rotaban los materiales entre los distintos grupos. La clase constaba de parte teórica y experimental, con un cierre al final de cada experiencia con aportes de los estudiantes sobre el tema visto y los experimentos realizados.

Al finalizar la experiencia se pudo ver la mejora en las observaciones realizadas de los experimentos y también en la creatividad de variar los experimentos y ver los nuevos resultados con estos cambios. Un ejemplo en concreto fue durante la síntesis de nanopartículas de oro, donde dos estudiantes ampliaron la metodología del experimento, luego de obtener las nanopartículas uno agregó un excedente de cloruro áurico y el otro

agrego más del citrato utilizado en la reacción, obteniendo como resultado el cambio más intenso de color en el primer caso, este cambio de la metodología fue por iniciativa de ellos sin que se les dijera nada. Cabe resaltar que estos estudiantes nunca han realizado un laboratorio práctico, por lo que se mostró un cambio de mentalidad.

Sin embargo, el poco material para trabajar hizo perder la atención de los estudiantes mientras se espera a que se desocupara. Un aspecto observado fue que los estudiantes más hiperactivos e inquietos fueron los que mostraron más interés y tuvieron la curiosidad de participar durante las actividades.

A raíz de esta experiencia se realizaron dos actividades, la primera fue un taller en el XV Congreso Nacional y I Centroamericano de Ciencia Tecnología y Sociedad, donde se expuso la experiencia realizada en el Colegio México con apoyo del Asesor Nacional de Física, el cual participó durante el taller en el colegio. La segunda fue un póster en el Congreso Red Centroamericana de Ex Becarios del DAAD para la investigación, gracias a este congreso se realizó el contacto con Panamá quien compró un kit y actualmente está montando un proyecto de divulgación de Nanotecnología para ser presentado a la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

También se logra presentar el proyecto de divulgación a la Dirección de Capital Humano en Ciencia y Tecnología, del Ministerio de Ciencia Tecnología y Telecomunicaciones, consiguiendo el apoyo con la compra de algunos kits para el proyecto.

En el 2013 se vuelve a presentar el proyecto a concurso del Fondo Especial de Educación Superior, en colaboración a la Universidad de Costa Rica, Universidad Nacional y Universidad Estatal a Distancia, es aprobado para los años 2014 - 2015.

Para fin del 2013 se realiza un curso dirigido a profesores de secundaria, dentro del marco del Plan 200, donde el Ministerio de Educación Pública capacita a profesores en distintas áreas. Este tuvo una duración de 40 horas y fue impartido a 20 profesores de secundaria. Se vieron los temas del kit de nanotecnología, se realizaron charlas sobre distintas aplicaciones de la nanotecnología en distintas áreas y se realizaron dos giras, una a Intel y la otra al LANOTEC.

Se cierra el 2014 con el primer taller de nanotecnología impartido a estudiantes de primaria. El reto de buscar cómo se trabaja este tema con estudiantes de primaria implica la mayor simplificación de la temática y la minimización de conceptos. La aceptación de los estudiantes durante el taller fue buena y la meta de lograr el interés de ellos por la ciencia fue alcanzado.

Presente

A principios del 2014, se imparte un taller de Nanotecnología organizado en la Universidad Técnica de Panamá – Recinto Chiriquí, gracias al interés obtenido en el congreso CADAN 2013. Este taller se realiza para profesores de secundaria utilizando el kit NanoschoolBox. Con una duración de dos días, finalizando con un foro sobre formas de implementar estas temáticas en las aulas. Se habla de hacer un proyecto a nivel de la zona de Chiriquí y dar el curso de nanotecnología a un grupo de chicos para irlos incursionando en el tema y que pueda ser fortalecido más adelante.

Este año se inicia el proyecto con fondos buscando cumplir los objetivos mencionados anteriormente, con la salvedad de tener culminado el plan piloto. La meta es llegar a la mayor cantidad de instituciones posibles dentro de todo el país dando prioridad a las cabeceras de cantón. En el proyecto trabajan 8 personas de distintas instituciones, por esta razón se han realizado manuales para los talleres, material didáctico para los estudiantes y presentaciones para las charlas; para poder llevar los talleres de la forma más estandarizada posible.

Se presenta la oportunidad de montar el proyecto de divulgación para ser presentado ante la UNESCO, aquí se descubre la posibilidad de presentar proyectos de forma regional por lo que se empieza a trabajar en un proyecto aprovechando contactos con Panamá, El Salvador, Guatemala y Nicaragua. Este será presentado durante 2015.

A mitad de junio se realiza un taller en una reunión mundo STEC (Science and Technology Entrepreneurship Camp) sobre la Nanotecnología: una visión mundial y hacia dónde vamos. Esta reunión se realiza con chicos emprendedores, algunos han ganado premios a nivel nacional e internacional, con ideas innovadoras. Con ellos las charlas van un poco más allá, no solo sobre conceptos sino mostrando como ha aumentado el auge de la nanotecnología en estos últimos años y quienes son los mayores representantes de esta. También trata de

incentivar la unión de empresa – academia, o empresa – ciencia, donde se tiene que hacer innovación para poder avanzar y poder competir en un mercado tan globalizado.

Está pendiente para este año Expo Ciencia, Ingeniería e Innovación, CIENTEC 2014, Taller de Nanotecnología en colaboración a la Coordinación de Ciencia y Género de la Dirección de Capital Humano en Ciencia y Tecnología; y el campamento de Talento Joven del MICITT. Todos estos con acercamiento a la temática de alguna forma u otra.

2015 ¿Qué sigue?

Para el próximo año se seguirá con el proyecto de Divulgación de nanotecnología en secundaria y se presentara el proyecto de Divulgación de nanotecnología para educación diversificada ante la UNESCO.

En este proyecto cabe resaltar que el objetivo es buscar la mejora del país a través de la educación científica y la mejora de calidad de vida de los individuos. Es buscar que los estudiantes amplíen sus metas y sean capaces de ver lo que se puede lograr con esfuerzo y dedicación, a pesar de ser países en vías de desarrollo.

Otros Varios.

En ferias científicas del 2012 y 2013, se ha visto como estudiantes de primaria han empezado a presentar monografías sobre nanotecnología, incluso presentando entrevistas que realizaron a personas vinculadas al tema, mostrando un aumento en el interés en la población estudiantil. Este interés no se puede adjudicar al trabajo mostrado en esta ponencia pero si refleja hacia donde se proyectan estas pequeñas personas.

Otro caso fue el XIV Certamen Nacional de Ensayo Científico (2013) “De la nano a lo macro; las ingenierías y la transformación del mundo” acercando a los estudiantes al tema y exigiéndoles hacer la conjunción de nanotecnología, ingeniería y sociedad. Obteniendo como resultado ensayos con una visión muy acertada sobre el tema.

Coordinación grupo de trabajo del proyecto de divulgación de la nanotecnología

José Roberto Vega Baudrit (UNA - LANOTEC), Karla Ramírez (UNA), María Marta Camacho Álvarez (UNA), José Mena Pereira (UCR), Rodolfo Hernández Chaverri (UNED), Karla Montero (UNED), Marianella Valverde (MEP, Asesora Nacional de Química - Jubilada 2013), Gustavo De Lemos (MEP, Asesor Nacional de Física), Andrea Rivera Álvarez (LANOTEC)

Agradecimientos

Se agradece a Silvia Argüello Vargas, Directora, Dirección de Capital Humano en Ciencia y Tecnología del MICITT en el periodo 2013-2014. A Nathalie Valencia Chacón coordinadora del Programa Nacional de Ferias de Ciencia y Tecnología. MICITT, coordinadora de la ExpoINGENIERÍA Nacional; Organizadora de Feria Nacional de Ciencia y Tecnología; Comisión Organizadora Costa Rica ISEF Challenge. También a la Señora Ruth Zúñiga Rojas coordinadora Ciencia y Género, Dirección de Capital Humano en Ciencia y Tecnología del MICITT. A Marianella Valverde del Ministerio de Educación Pública y Asesora Nacional de Química, quien se Jubilada en el 2013; A señor Gustavo De Lemos asesor Nacional de Física del MEP.

Referencias

- [1] Estrategia Siglo XXI. *Conocimiento e innovación hacia el 2050 en Costa Rica* (2006) pp28-30, 48, 71, 75.
- [2] Gobierno de Costa Rica. Gaceta #93(2011). San José. pp 5-7.
- [3] Gobierno de Costa Rica. *MICIT Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2014* (2011). San José.