

# PROGRAMA DE JOVENES TALENTO: SEMILLERO NACIONAL PARA LA FORMACIÓN DE INVESTIGADORES EN NANOTECNOLOGÍA Y OTRAS ÁREAS ESTRATÉGICAS



José Roberto Alegría Coto<sup>1</sup>

## SOCIEDADES BASADAS EN EL CONOCIMIENTO

La fuente para transformar las estructuras sociales existentes, es el conocimiento que posea su recurso humano y su articulación con los sistemas productivos (económicos, sociales y ambientales), lo cual se realiza mediante la *interacción del proceso de enseñanza aprendizaje y la investigación* como base para la *generación, adaptación y transformación de los conocimientos científicos y tecnológicos*, en la búsqueda de la construcción de las “Sociedades basadas en el Conocimiento”.

***¡El conocimiento es poder, su carencia es debilidad!***, por lo que esto se vuelve de importancia fundamental para el desarrollo de una sociedad que alcance la capacidad de solventar las necesidades de sus integrantes en todos los niveles de atención, teniendo como requisito indispensable el promover en los individuos, desde las más tempranas edades, sus capacidades de pensar, de analizar, de entender las situaciones existentes y las interconexiones y externalidades de cada acción. Siendo que el conocimiento al alcanzar la capacidad para adquirir y generar conocimientos en todas sus formas, empodera al individuo para formar su propia opinión, para actuar y ayudar a transformar las condiciones de desarrollo de la sociedad, esto se convierte en un factor importante para mejorar su condición humana y le permite enfrentarse a una nueva realidad que cambia día a día impulsada por la revolución científica y tecnológica a nivel mundial.

Para enfrentar estas nuevas realidades cambiantes, la Política Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación de El Salvador, propone a los diferentes sectores de la nación, áreas del conocimiento que considera de mayor potencialidad para el desarrollo científico y tecnológico del país, tales como: i) Biotecnología, ii) Ciencia de los materiales, Educación, iii) Energía, iv) Ingeniería y tecnología aeroespacial, v) manufactura, vi) Medio ambiente y recursos naturales, vii) Nanotecnología, viii) Ordenamiento territorial y gestión urbana, ix) Pesca y agricultura, x) Riesgos geológicos, xi) Salud, xii) Tecnología de la información y

las comunicaciones. En donde, una selección estratégica de éstas áreas, debería tener en cuenta la importancia de la convergencia de la ciencia y la tecnología en el nivel de la nanoescala [1].

## CONVERGENCIA C&T EN EL NIVEL DE LA NANOESCALA

La investigación científica y tecnológica es una herramienta para la innovación y el desarrollo sustentable, al que este país le debe de apostar para generar esperanzas de una mejora de los índices de desarrollo humano de los salvadoreños, especialmente en aquellas áreas en donde tremendos progresos humanos se están haciendo posibles, a través de la convergencia de las tecnologías, estimuladas por los avances en cuatro campos centrales: i) Nanotecnología, ii) Biotecnología, iii) Tecnologías de la Información y iv) nuevas tecnologías basadas en las Ciencias Cognitivas (NBIC). La convergencia tecnológica es progresiva en dos importantes sentidos del término. Primero, los campos de las NBIC están de hecho mezclándose paso por paso, y aparentemente a una velocidad acelerada. Segundo, la unificación de los grandes dominios de la tecnología puede promover el progreso humano, si estos son aplicados creativamente a los problemas de las grandes necesidades humanas. Sólo por moverse a un alto nivel tecnológico puede ser posible para todas las gentes del mundo alcanzar la prosperidad conjuntamente sin agotar los recursos naturales esenciales, en un punto en el cual el futuro de la civilización actualmente está en duda [2].

La convergencia de la NBIC requiere, y ha sido hecha posible, por las radicalmente nuevas capacidades para entender y manipular la materia que está asociada con la nanociencia y la nanotecnología, en la práctica se usa más comúnmente el término de nanotecnología, para referirse a ambos campos. La nanociencia se dedica al estudio de las propiedades de los objetos y fenómenos a escala nanométrica, por convención, en el rango de 1 a 100 nanómetros (un nanómetro es igual a  $10^{-9}$  m o sea una mil millonésima de un metro) y la nanotecnología trata de la manipulación “controlada” y producción de objetos mate-

riales, instrumentos, estructuras y sistemas a dicha escala.

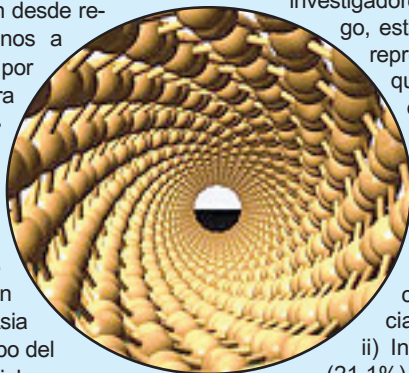
La nanoescala es en donde las moléculas complejas se forman, donde los bloques de construcción de las células vivas son estructurados, y donde los más pequeños componentes de las memorias y procesadores de las computadoras son diseñados y construidos. Remarcadamente, muchas de las estructuras claves del vasto sistema nervioso humano existen en la nanoescala, tales como las vesículas que guardan los neurotransmisores; la brecha entre neuronas a través de las cuales fluyen los neurotransmisores; y las moléculas de pigmentos en el ojo que hacen posible la visión. Recientes avances en nanociencia y en nanotecnología permiten una rápida convergencia de otras ciencias y tecnologías por primera vez en la historia humana. Todas las ramas de la ciencia y la tecnología pueden estar convergiendo, pero la convergencia de las NBIC es especialmente influyente. Esos son los principales dominios, cada uno con un gran poder para transformar la vida humana. La nanotecnología y las tecnologías de la Información son habilitadoras, como también campos creativos en sus propios ámbitos, dándoles nuevos poderes a las otras ramas de la ciencia y la tecnología. La biotecnología y las ciencias del conocimiento conciernen directamente al cuerpo y la mente humana y tienen las más grandes implicaciones posibles para la salud física y mental de los humanos [2].

## LA NANOTECNOLOGÍA Y LAS OPORTUNIDADES ECONÓMICAS

En términos generales, la nanotecnología ofrece retos y oportunidades al futuro de la ciencia, industria y sociedad, evidenciando un campo emergente para la innovación económica, en donde las herramientas de la innovación, sistemas, productos y servicios serán las bases dominantes del comercio. Las oportunidades económicas generadas por la nanotecnología, pueden mejorar los factores de la calidad de vida de la sociedad.

Para tener una idea del impacto económico que tiene y se espera que tenga la na-

notecnología en la economía mundial, en el 2005, generó mas de **\$ 30 mil millones** en bienes manufacturados, más del doble que en 2004, evidenciando que se está dando un movimiento acelerado del laboratorio a los estantes. Los productos nanotecnológicos ahora en el mercado, van desde refrigeradores antimicrobianos a medicamentos liberados por nanopartículas. Se espera que **en el 2014 el comercio mundial alcance los \$ 2.6 trillones** de dólares en los bienes manufacturados globalmente, aproximadamente un **15% del total del mercado**. En donde, actualmente, Asia está surgiendo en el campo del suministro de nanomateriales, por ejemplo, en China hay 30 compañías de nanopartículas de cerámica de 120 que existen en el resto del mundo. Corea vende nanopartículas de carbono a \$ 200 el kg socavando en un 50% a los suplidores del oeste [3], y aquí en la región centroamericana el Laboratorio de Nanotecnología (LANOTEC) en Costa Rica, es un ente que lidera en la región, dirige su actividad hacia aplicaciones de nanomateriales en: i) energías renovables y el medio ambiente, ii) salud, y iii) tecnologías de la información; y el desarrollo de nanomateriales híbridos (orgánicos e inorgánicos)[4].



En el reporte (2005), de la Fuerza de Tareas de Ciencia, tecnología e Innovación, del Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas, "Innovación: aplicando conocimientos al desarrollo", se dice que:

**"la Nanotecnología es particularmente importante para los países en desarrollo, debido a que involucra poca labor, tierras o mantenimiento; es altamente productiva y barata; y sólo requiere modestas cantidades de materiales y energía".**

La nanotecnología podría solucionar problemas en áreas como agricultura, agua, energía, medio ambiente, nutrición y salud. En donde, sin un adecuado apoyo y educación, el desarrollo de la nanotecnología aumentará cada vez más la brecha entre los países ricos y los países pobres. No hay que olvidar que para la apropiación y beneficio de un país, es fundamental el recurso humano en ciencias e ingenierías que este tenga.

#### **RECURSOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DE LAS ÁREAS ESTRATÉGICAS**

El CONACYT tiene registrados en su base de datos a 262 investigadores salvadoreños

([www.redisal.org.sv](http://www.redisal.org.sv)), de los cuales **217 (82.5%)** desarrollan sus investigaciones en las Universidades del país, y **145 (66.8%)** de ellos están en la Universidad de El Salvador. Debido a que el registro es voluntario, estos datos son una parte del universo total de los investigadores nacionales. Sin embargo, esta cantidad es un referente representativo del poco apoyo que recibe la investigación en el país.

Los investigadores salvadoreños, se encuentran distribuidos, según el Manual de Frascati, 2002 [5], en seis áreas científicas y tecnológicas: i) Ciencias Naturales 77 (29.6%), ii) Ingeniería y Tecnología 55 (21.1%), iii) Ciencias Médicas 28, iv) Ciencias Agrícolas 34, v) Ciencias Sociales 55, y vi) Humanidades 11. En términos generales, el número de investigadores para sustentar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país es insuficiente.

El recurso humano graduado en carreras de Ciencias Naturales y Matemática en los años de 2001 al 2005 [6] fue de **641 graduados** en las siguientes profesiones:

- 6 Licenciados en Estadística,
- 6 Licenciados en Matemática,
- 16 Licenciados en Física,
- 504 Licenciados en Química y
- 109 Licenciados en Biología; más
- 3 Graduados en Maestría en Física en 2001 y
- 12 Graduados en Maestría en Química en 2000 y 2001.

En las áreas tecnológicas de 2001 al 2005[6], hubo **4178 graduados en las Ingenierías** en las siguientes profesiones:

- 34 Ingenieros Biomédicos,
- 761 Ingenieros Civiles,
- 437 Ingenieros Eléctricos,
- 70 Ingenieros Electrónicos,
- 1162 Ingenieros en Computación,
- 1476 Ingenieros Industriales,
- 141 Ingenieros Mecánicos,
- 48 Ingenieros de Alimentos,
- 149 Ingenieros Químicos.

En el Manual de Frascati (2002), se considera que la formación de recursos humanos en las áreas científicas y tecnológicas a nivel de grado, desempeña un papel muy limitado en las actividades de Investigación más Desarrollo (I+D), sin embargo, estos profesionales, de acuerdo a las actividades que realicen podrían llegar a engrosar las filas de los investigadores en ciencia y tecnología del país.

La población estudiantil total de Educación Superior inscrita en el 2005 [7] fue de **122,431 estudiantes**, de los cuales hubo **2,359 (1.9%)** en Ciencias Naturales: Licenciatura en Estadística (180), Licenciatura en Matemáticas (162), Licenciatura en Física (108), Licenciatura en Química (1,427) y Licenciatura en Biología (482).

En tanto que en el área tecnológica de las Ingenierías fue de **16,806 (13.7%) estudiantes** en: Ingeniería en Automatización (90), Ingeniería Biomédica (117), Ingeniería Civil (2,125), Ingeniería Eléctrica (1,221), Ingeniería Electrónica (50), Ingeniería en Computación (7,206), Ingeniería Industrial (4563), Ingeniería Mecánica (558), Ingeniería de Alimentos (195), Ingeniería en Telecomunicaciones (300) e Ingeniería Química (381). Adicionalmente hay **15 estudiantes de Maestría en Computación**. En donde el número de estudiantes que se está formando en la única Maestría del área de la tecnología es relativamente pequeño, además se encuentra que no ha habido continuidad en las Maestrías en Ciencias Naturales.

La Educación Superior, no cuenta con carreras de Doctorado (Ph.D) en estas dos áreas científicas y tecnológicas del conocimiento, lo cual hace patente la escasa posibilidad para que el país pueda incorporarse decididamente a un proceso de conformación del recurso humano, que pueda insertarse en el estado del arte de las áreas de la ciencia y la tecnología, consideradas con potencial para sentar las bases que permitan el desarrollo científico y tecnológico de El Salvador, tal como se propone en la Política Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, si no se encuentran mecanismos que permitan superar ésta debilidad en la formación de los recursos humanos en áreas estratégicas y prioritarias, principalmente en las NBIC, para enfrentar los retos de la problemática del desarrollo social, económico y ambiental, en busca de mejorar la calidad de vida de los salvadoreños.

#### **PROGRAMA DE JÓVENES TALENTO UNA ALTERNATIVA PARA VALORAR**

##### **¿Que es el Programa de Jóvenes Talento?**

Es un instrumento que se realiza en coordinación con la Oficina de Atención a necesidades Especiales del Ministerio de Educación, a través de la Dirección Superior de la Universidad de El Salvador, en la Escuela de Matemática, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, con el objetivo de generar y desarrollar estudiantes de elevada capacidad intelectual, mediante la implementación de estrategias educativas espe-

cializadas, con la participación de docentes y educadores modelos, que permitan la formación de capital humano en áreas de ciencias y tecnología [8].

El Programa convoca a participar a los mejores estudiantes de cada uno de los catorce departamentos del país, de los grados comprendidos desde el Cuarto hasta el Segundo año de Bachillerato, que se atienden en nueve niveles, correspondiendo cada nivel al grado de estudio a partir del Cuarto; en el Noveno Nivel se preparan los alumnos más sobresalientes del Programa a quienes se les da formación para participar en los grupos olímpicos: tres de Matemática, dos de Química y dos de Física, no importando el grado que cursen en el Sistema Educativo. Otros componentes del Programa son: i) Educadores Modelos, ii) Mentores, iii) Academia Sabatina y iv) Futuros Dirigentes Técnicos Científicos de El Salvador [8].

- **Programa de Educadores Modelo:** prepara a estudiantes destacados de las universidades más distinguidas del país y a estudiantes olímpicos y ex olímpicos para desempeñarse como Educadores Modelo de los estudiantes preuniversitarios que participan en la Academia Sabatina.
- **Programa de Mentores:** i) del Nivel Superior, sirve como medio de superación del personal docente; ii) del Nivel Medio, impulsa la superación del nivel académico en el aula y para ello forma un núcleo representativo de maestros de las distintas regiones del país que puedan reproducir este tipo de formación en los distintos Departamentos.
- **Academia Sabatina** reúne durante 30 sábados del año escolar a jóvenes preuniversitarios de todo el país y los prepara en las áreas de Matemática, Física, Biología y Química.
- **Futuros Dirigentes Técnicos Científicos de El Salvador**, introduce a los participantes, al fascinante mundo de la ciencia, ingeniería y matemáticas en un medio exigente y acelerado, pero a la vez estimulante. En el se imparten cursos de nivel universitario durante cuatro semanas, con un ritmo de trabajo de ocho horas diarias de clase, evaluación y tarea diaria.

#### Antecedentes del Programa

En el año de 1997, la Escuela de Matemática de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salva-

dor, inició un programa sabatino de atención a estudiantes sobresalientes de los niveles básicos y medio del sistema educativo nacional. El propósito inicial era el de preparar jóvenes para que participaran en Olimpiadas Iberoamericanas de Matemática. La asistencia a este tipo de eventos, el interés mostrado por los jóvenes y los resultados obtenidos, demandó que se diese continuidad al proceso de formación iniciado en 1997. El Certamen Nacional de Matemática realizado en 1998, dirigido académicamente por docentes de la Escuela de Matemática, mostró que los resultados positivos van más allá de lograr identificar talentos en esta disciplina, lo que es en sí mismo un resultado importante; ya que permitió movilizar alrededor del aprendizaje de la Matemática, a casi la totalidad de niños y jóvenes en el Sistema Educativo, así como a miles de maestros en la búsqueda de información matemática actualizada y en la búsqueda de mayores logros en la resolución de problemas y en los niveles de pensamiento matemático. Se movilizó también una buena cantidad de profesionales, técnicos y padres de familia alrededor del certamen [8].

Ante la convicción de la necesidad nacional de elevar la condición científica tecnológica del país, el trabajo realizado con los niños y jóvenes en el programa sabatino, los logros internacionales y el surgimiento de un mayor número de niños con altos niveles de rendimiento, evidenció que en nuestro país existe suficiente potencial para lograrlo. En el año 2000, la Dra. María Isabel Rodríguez, Rectora de la Universidad de El Salvador, propuso al Ministerio de Educación la creación de un programa de mayor amplitud académica, promoviendo diferentes áreas del conocimiento. El Dr. Carlos Vela, científico salvadoreño radicado en los Estados Unidos, apoya el programa propuesto y se organiza el primer evento de Futuros Dirigentes Técnico Científicos de El Salvador (FDTC), el que se desarrolla al final del año escolar y en el cual se imparten cursos intensivos de nivel universitario, dirigidos a los estudiantes de la Academia Sabatina [8].

En el año 2001, se integran en el Programa Jóvenes Talentos los componentes fundamentales, de Academia Sabatina, Olimpiadas Internacionales y el evento Futuros Dirigentes Técnico Científicos de El Salvador. Se establece la Olimpiada Nacional de Matemática tratando de incentivar en los estudiantes y profesores del sistema educativo

el gusto por la ciencia. Hasta este año de 2007 han sido desarrollados seis eventos FDTC y seis Olimpiadas Nacionales [8].

#### Medallas Olímpicas y menciones de Honor para los Salvadoreños

En el nivel internacional, desde 1997 año en el que se inicia la participación olímpica de los estudiantes del Programa, se han obtenido **31 medallas, cuatro de Plata y 27 de bronce**. De las 31 medallas, 14 corresponden a eventos olímpicos de matemática de la región de Centroamérica y el Caribe y las 17 restantes, son de competencias iberoamericanas, dentro de las que se cuentan tres medallas de Plata. El año 2005 se gana la primera medalla de bronce iberoamericana en Física [8].

Actualmente se tienen acumuladas 26 Menciones de Honor, que se otorgan a quien resuelve un problema de manera perfecta. En competencias Iberoamericanas de Matemática y Física se han obtenido 11 y 2 menciones respectivamente; además 8 menciones en competencias centroamericanas de Matemática. En las dos participaciones en la Olimpiada Internacional de Matemática, se han obtenido 4 Menciones de Honor [8].

Los logros académicos obtenidos deben llenarnos de orgullo a todos los salvadoreños, pues demuestra que hay capacidades intelectuales excepcionales, que con el debido proceso de acompañamiento, son capaces de aflorar y volverse competitivas a nivel internacional. Es de agradecer a los participantes del Programa por el esfuerzo que realizan en beneficio del país, a las autoridades y a todos los integrantes de la Universidad de El Salvador y del Ministerio de Educación, y a entidades que como el Banco UNO dan un aporte financiero al Programa [8], por el legado que están haciendo al país de un selecto grupo de salvadoreños cuyo talento ha sido descubierto y estimulado.

#### PROGRAMA DE JOVENES TALENTO: UN SEMILLERO DE INVESTIGADORES

Considerar al Programa de Jóvenes Talento como el semillero nacional para la formación de investigadores en nanotecnología y otras áreas estratégicas de la ciencia y tecnología, está fundamentado en las capacidades cognitivas que los participantes manifiestan objetivamente, a través de los resultados académicos obtenidos en even-

tos nacionales e internacionales, pero principalmente mediante la observación de su desempeño en la convivencia o relación con el trabajo que ellos realizan, lo cual genera una esperanza para el futuro del país, dado el potencial positivo de estos jóvenes, por lo que este esfuerzo debe ser acompañado por todos los salvadoreños, con acciones de apoyo que permitan generar el recurso humano en investigación que requiere el país.

El Programa ya desde el año 2001, se trazó la meta estratégica de la creación del Centro de Excelencia, para darle continuidad al proceso de formación de profesionales y científicos de alto nivel, y asegurar los espacios que permitan el conocimiento, análisis y búsqueda de soluciones a problemas nacionales en el orden científico tecnológico; un Centro que sirva de referencia para nuestro sistema educativo nacional y cuyo quehacer oriente las transformaciones que éste requiere [8].

En el Plan de Fortalecimiento de la Universidad de El Salvador en el componente de Relevancia y Fortalecimiento de Centros de Excelencia, se encuentra el subcomponente "Centro de Excelencia para el desarrollo de la Educación la Ciencia y la Tecnología", cuyo objetivo central es fortalecer y ampliar el Programa de Jóvenes Talento; y busca consolidar grupos de investigadores, educadores y especialistas para generar conocimiento, desarrollar tecnologías y formar recursos humanos

estratégicos, que promuevan la investigación aplicada, fortalezcan la cooperación mutua con instituciones gubernamentales y no gubernamentales y contribuyan al mejoramiento continuo del sistema educativo nacional, en estrecha relación con centros homólogos en el mundo. Así mismo, el Centro de Excelencia pretende desarrollar otro componente; el de Fortalecimiento de la formación inicial del magisterio nacional, con el objetivo general de: Contribuir al mejoramiento de la educación nacional promoviendo la formación de cuadros docentes universitarios de alto nivel, especialistas en cada uno de los ciclos de nuestro sistema educativo y conformar una red que impulse y oriente los cambios en la formación inicial y continua de maestros. Es pertinente aclarar que la idea nace de la metodología empleada en los cursos de maestros que se imparten en el Programa Jóvenes Talento [8].

Adicionalmente deben proveerse de los financiamientos adecuados, para que los jóvenes de más alto rendimiento, participen de manera sistémica como asistentes colaboradores en proyectos de investigación, bajo la dirección de los investigadores líderes, ya sea en centros de investigación nacionales o internacionales, para que acompañen su desarrollo teórico con experiencias prácticas.

Contando con una decisión política de alto nivel, tomada al respecto, es factible formar a estos Jóvenes Talento como recur-

sos humanos altamente calificados en el área de las Nanociencias y las Nanotecnologías y otras áreas estratégicas, con una orientación interdisciplinaria y con un entrenamiento en la solución de problemas aplicados, de interés para la región y para el país. Para lo cual es necesario establecer el "mapa de ruta", enviar a diferentes centros de capacitación a los estudiantes seleccionados, organizar un centro universitario dedicado a impulsar la ciencia y la tecnología a escala nanométrica, y aprovechar los ya existentes, en donde: se enfatice en la formación de futuros científicos e ingenieros, se promueva la capacidad para establecer alianzas estratégicas con universidades, centros de investigación y empresas afines a estas áreas estratégicas y que lleguen a ser lugares de encuentro donde investigadores de todas las disciplinas de la ciencia y la ingeniería puedan compartir, debatir ideas y puntos de vista sobre la generación mundial de conocimientos y su apropiación para lograr **el país que se pretende en la visión de la Política Nacional de Ciencia Tecnología e innovación: "que los salvadoreños tengan cubiertas sus necesidades básicas, gocen de buena salud y tengan seguro su bienestar y el de las futuras generaciones. Un país en el que la ciencia y tecnología contribuyan a la generación de riqueza y a la reducción de la pobreza, al respeto a la dignidad y los derechos humanos y a la preservación del medio ambiente"**.

## RECOMENDACIÓN

**Para impulsar la formación de investigadores en Nanotecnología y otras áreas estratégicas de la ciencia y la tecnología en el Programa de Jóvenes Talento, este debe ser incluido en la Misión del Vice Ministerio de Tecnología Educativa, del Ministerio de Educación y aunar esfuerzos con la Universidad de El Salvador, para establecer las condiciones que permitan que este Programa se convierta en un mecanismo de una Política de Estado para la formación de la mas alta calidad de Investigadores científicos salvadoreños.**

## REFERENCIAS

- [1] Política Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, Nov. 2006. 23 p. Disponible en Web: <http://www.conacyt.gob.sv>.
- [2] Managing Nano-Bio-Info-Cogno Innovations: Converging Technologies In Society, NSF-sponsored report, (published in 2006 by Springer). 398 p. [http://wtec.org/ConvergingTechnologies/3/NBIC3\\_report.pdf](http://wtec.org/ConvergingTechnologies/3/NBIC3_report.pdf).
- [3] Choi, Charles Q. (2006). Nanotechnology used In thirty billion dollars worth of goods in 2005. NanoTech. Disponible en web: [http://www.spacemart.com/reports/Nanotechnology\\_Used\\_In\\_Thirty\\_Billion\\_Dollars\\_Worth\\_Of\\_Goods\\_In\\_2005.html](http://www.spacemart.com/reports/Nanotechnology_Used_In_Thirty_Billion_Dollars_Worth_Of_Goods_In_2005.html).
- [4] Laboratorio de Nanotecnología (LANOTEC). Disponible en Web: <http://www.cenat.ac.cr/cenati/?q=node/22>.
- [5] Manual de Frascati, Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental, OCDE, FECYT, 282 p. Disponible en Web: <http://www.ocyt.org.co/Manual%20de%20Frascati%202002.pdf>.
- [6] Resultados de la Calificación de Instituciones en Educación Superior», años de 2001 a 2005, Ministerio de Educación, República de El Salvador. Disponible en Web: [http://www.mined.gob.sv/sistemas/descargas/v\\_archivos.asp?cat=66](http://www.mined.gob.sv/sistemas/descargas/v_archivos.asp?cat=66).
- [7] Resultados de la Información Estadística de Instituciones de Educación Superior 2005. Ministerio de Educación, República de El Salvador. 121 p. Disponible en Web: [http://www.mined.gob.sv/descarga/resultados-de-la-informacion2005\\_0\\_.pdf](http://www.mined.gob.sv/descarga/resultados-de-la-informacion2005_0_.pdf).
- [8] Programa Jóvenes Talento (no impreso), Universidad de El Salvador, Ministerio de Educación (2007), 22 p.