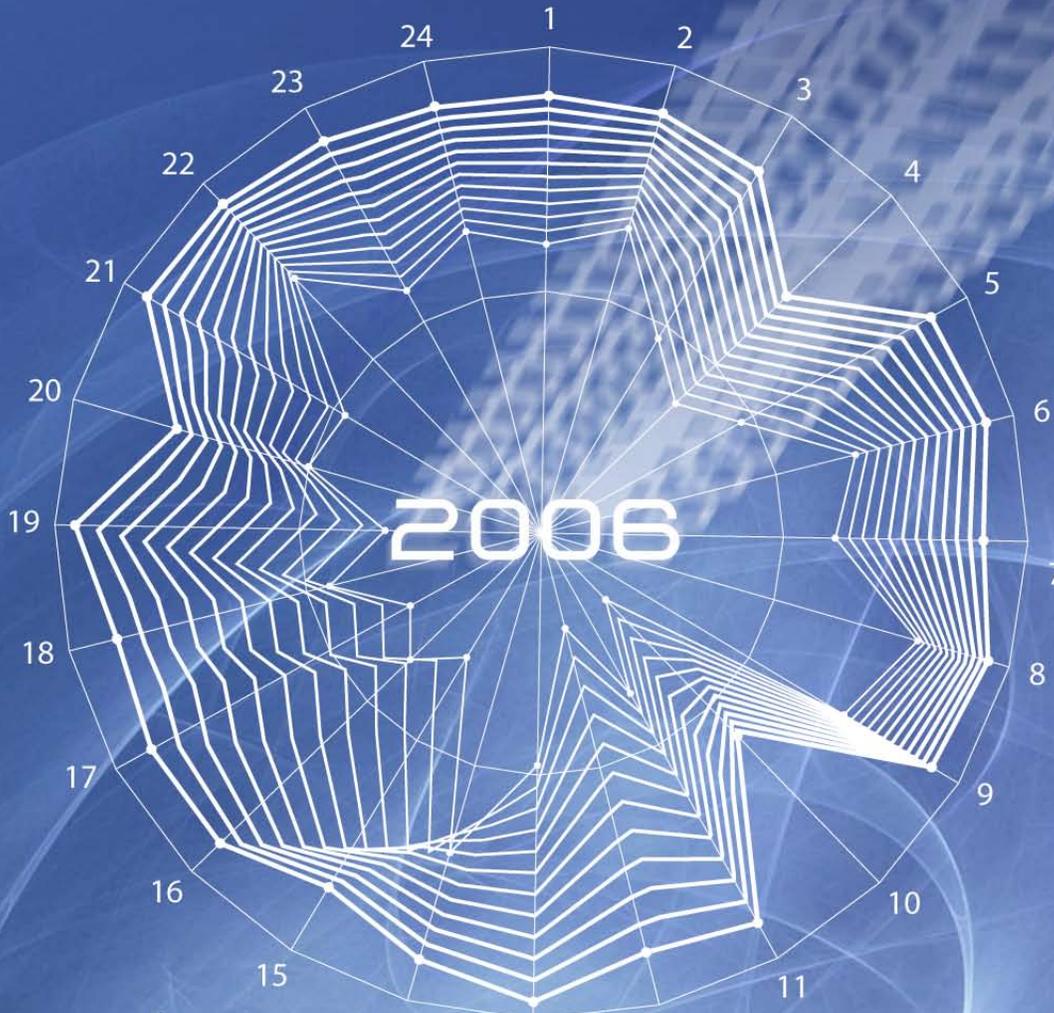


Estrategia

Revista de la Asociación Estrategia Siglo XXI



2050



Evolución de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina



Impacto de la variabilidad y cambio hidro-climático



Establecimiento de la Red de talento costarricense en el extranjero: Red TICOTAL



Presentación

24

La Revista Estrategia 2050, es un medio de comunicación de la Asociación Estrategia Siglo XXI, dedicado a la difusión y divulgación de contribuciones en las siguientes líneas:

- artículos de opinión sobre políticas públicas en educación, ciencia, tecnología, producción e innovación
- comunicados acerca de enfoques tomados por otros países en relación con su uso de C+T+i para enfrentar problemas de desarrollo
- Status de iniciativas y programas del Plan de Medio Siglo ó proyectos en marcha en Estrategia Siglo XXI
- Reseña biográfica de personajes que han dejado huella en el desarrollo de la investigación científico-tecnológica del país.

Nuestro objetivo es incidir en las decisiones de otros actores, para estimular iniciativas que impulsen la ciencia, la tecnología, la investigación y la innovación, de forma consecuente y armónica con el Plan de Medio Siglo.

La Revista Estrategia 2050 es una publicación electrónica de periodicidad cuatrimestral.

Los artículos publicados son responsabilidad de sus autores. Se autoriza la publicación parcial o total del material publicado con el requisito de que se cite la fuente.

Consejo Editorial

Leda Muñoz
Carmela Velázquez
Luko Hilje
Edgar Espinoza
Emmanuel Hess

Colaboración

Gabriel Macaya
Francisco Sagasti
Hugo G. Hidalgo
José Vega Baudrit
Jorge Cabezas P.
CINPE

Créditos de las fotografías

Carla Cordero
Jorge Cabezas Pizarro
Ileana Méndez Ocampo
PRIAS – CENAT
Irina Katchan
Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)

Diseño y Diagramación

Imagen Futura

Equipo técnico

Carla Cordero • María Santos P.

Página electrónica

www.estrategia.cr/revista

Correo electrónico

info@estrategia.cr

Teléfono:

25195700 ext. 6019
San José, Costa Rica
Estrategia Siglo XXI es financiada por la Fundación CRUSA y por CONARE

Indice

18



Espacio Abierto

Evolución de la políticas de ciencia, tecnología e innovación ...

06



Impactos de la variabilidad y cambio hidro-climático en sistemas humanos y ...

12



Programa hacia un Plan Nacional de Desarrollo Sostenible de la Nanotecnología en Costa Rica 2010-2014

16



Entrevista

Entrevista a Dr. Olman Segura Presidente Ejecutivo del INA

18



Gabriel Macaya Trejos
Presidente Academia Nacional de Ciencias
Vicepresidente Estrategia Siglo XXI

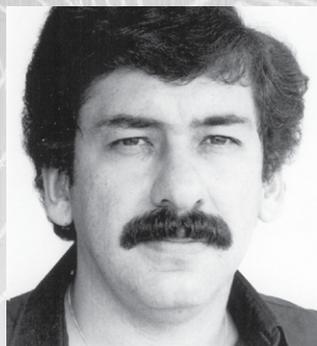
Definir una estrategia y políticas para el desarrollo científico y tecnológico de una nación es un proceso de interminables y necesarias reiteraciones. Esto implica también la participación de una gran variedad de autores con agendas, intereses y visiones no siempre coincidentes. En marzo de 2006, hace ya casi cinco años, los que nos involucramos en la propuesta de la Estrategia Siglo XXI señalábamos que “Hoy más que nunca, se requiere un proceso de pensamiento y planificación de largo plazo, que permita encontrar un camino propio hacia el desarrollo; por tal razón, la Estrategia Siglo XXI... tiene como objetivo fundamental apoyar ese proceso de planificación de largo plazo...”

El paso del tiempo no ha hecho mas que reafirmar la necesidad de este proceso de pensamiento y planificación de largo plazo.

Luego de un paréntesis de cuatro años, el nuevo Gobierno y la nueva Ministra de Ciencia y Tecnología han retomado este proceso con nuevos ímpetus. Tenemos la enorme ventaja de poder construir sobre bases sólidas. El trabajo realizado por Estrategia Siglo XXI cobre nueva vigencia y alimenta un nuevo proceso de discusión que desembocará en un nuevo plan de desarrollo científico y tecnológico para el país, con claras indicaciones de áreas de énfasis y concentración de esfuerzos.

Los tres artículos de este tercer número de la revista Estrategia 2050 reflejan elementos importantes de las discusiones que, en torno a políticas de desarrollo científico, tecnológico y de innovación, se han venido dando recientemente. Francisco Sagasti nos sitúa en el camino histórico que han seguido las formulaciones de estas políticas en América Latina.

De entre las áreas de énfasis que han sido planteadas para Costa Rica, en función de fortalezas y necesidades, los desastres y su prevención ha recibido particular atención. Hugo Hidalgo, al referirse a los “Impactos de la variabilidad y cambio climático en sistemas humanos y ambientales: preparación de desastres manejo de los recursos hídricos y planeamiento” señala acertadamente que “en el tema (hidro)clima-y-sociedad existe muchas veces una desconexión entre los productos de los estudios técnicos (o de carácter físico-científico) y el de los especialistas en el campo



Semblanza Científica

José Guillermo Calzada Alán
 Visionario impulsor de la química al servicio del desarrollo



Ciencia y Sociedad

CINPE- Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible



Estrategia en Marcha

Establecimiento de la Red de talento costarricense en el extranjero ...



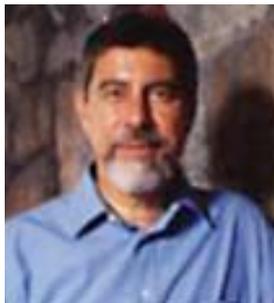
social y tomadores de decisiones, de manera que no se están optimizando los esfuerzos de todos en forma de políticas o acciones concretas para el beneficio comunal.”

Esta apreciación es coincidente con uno de los principales hallazgos que hiciera Estrategia Siglo XXI en su etapa de diagnóstico: la existencia de importantes capacidades de investigación y desarrollo en diversas instituciones, con excelente vinculación con grupos del extranjero y con poca vinculación local. Dice la Estrategia Siglo XXI: “El análisis de los datos suministrados por los grupos temáticos pone en evidencia la existencia de una comunidad de investigadores científicos y tecnológicos que, si bien en términos relativos parece más grande y productiva que la de otros países como México, en términos absolutos es pequeña, lo cual obliga a buscar estrategias de desarrollo bien diseñadas donde la articulación e integración de grupos se vuelve indispensable para complementar fortalezas y contrarrestar debilidades.”

El tercer artículo, de José Vega-Baudrit, pone en relieve un área de muy reciente desarrollo en el país, la nanotecnología. Señala este autor que “Es importante recalcar que el desarrollo de la nanotecnología cobra vital importancia no solo a nivel económico y social sino también a escala científica –generación de nuevo conocimiento- y de la educación y así lo recalca el hecho de que una de las plataformas tecnológicas propuestas para impulsar el desarrollo de Costa Rica para el año 2050 –según la Estrategia del Siglo XXI- descansa en la nanotecnología.” Varios grupos de ciencias de materiales, en las Universidades de Costa Rica y Nacional y en el Instituto Tecnológico, además del Centro Nacional de Alta Tecnología, desarrollan actividades en el campo de la nanotecnología. Es imprescindible que estos grupos colaboren entre sí, complementando fortalezas, para dar los pasos necesarios al desarrollo de esta importante área científico-tecnológica.

La revista Estrategia 2050 continuará contribuyendo en sus próximos números con discusiones y propuestas en áreas y campos fundamentales para el proceso de desarrollo nacional que la Estrategia Siglo XXI ha venido planteando y que las nuevas políticas impulsadas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología han reforzado y redefinido. El futuro parece prometedor y la meta de un país desarrollado, alcanzable en el mediano plazo.

Evolución de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina



Francisco Sagasti

Actualmente es director ejecutivo del Foro Nacional/Internacional con sede en Perú, entidad dedicada a promover el debate y el consenso sobre temas críticos para el desarrollo nacional e internacional.

Es consultor de organismos internacionales, agencias gubernamentales y entidades privadas.

Ha sido Presidente del Consejo Consultivo de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo en las Naciones Unidas, Jefe de Planeamiento Estratégico del Banco Mundial.

El centro de gravedad de las perspectivas, líneas de pensamiento y prácticas sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en América Latina se han ido desplazando durante los últimos cinco decenios. A pesar de una parcial superposición (Ver cuadro 1), se distinguen las siguientes cinco etapas: i) de “empuje de la ciencia”, ii) de “regulación de la transferencia de tecnología”, iii) de “instrumentos de política y enfoque de sistemas”, iv) de “ajuste y transformación de la política de CyT” y v) una etapa de “sistemas de innovación y competitividad”.

Esta última etapa sentó las bases para el período de “renovación de la política de CTI”, que se inició a principios del decenio de 2000 y estamos viviendo en la actualidad. No todos los países de la región siguieron estas etapas al mismo ritmo y en estricta secuencia, pero en general puede apreciarse que la evolución de las ideas y la práctica de la política científica y tecnológica durante el último medio siglo ha seguido el derrotero aquí delineado.

Empuje de la ciencia. Durante esta etapa que se extendió desde inicios de los 50’s hasta fines de los 60’s prevaleció una perspectiva lineal que ponía énfasis en apoyar y promover la investigación científica. Se supuso la existencia de un continuo ciencia-tecnología-producción, que privilegió el establecimiento de una infraestructura de institutos de investigación científica, proceso en el cual las universidades desempeñaron un papel dominante, aunque también se crearon numerosos centros de investigación en el sector público.

Se prestó menos atención al comportamiento tecnológico de las empresas y, pese a algunas iniciativas aisladas, no se vinculó

activamente a la investigación científica universitaria con las empresas. No obstante, varios países de la región crearon “centros de productividad”, que pusieron énfasis en la introducción de métodos modernos de ingeniería industrial en la gestión empresarial. Los conocimientos y tecnologías tradicionales no fueron tomados en cuenta y se trató de intensificar vínculos con los centros de investigación en los países científicamente más avanzados.

La legitimación internacional de estas iniciativas la proporcionaron la “Conferencia Mundial sobre Ciencia y Tecnología para el Beneficio de los Países de Menor Desarrollo” de Ginebra organizada por las Naciones Unidas en 1963, las Asambleas Generales y una serie de informes de la UNESCO durante los decenios de 1950 y 1960 y varios seminarios organizados por la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, la Organización de los Estados Americanos, la Organización Panamericana de Salud y el Banco Interamericano de Desarrollo. Las principales instituciones de política científica y tecnológica establecidas durante este período fueron los “Consejos Nacionales de Investigación.”

Regulación de la Transferencia de Tecnología. La segunda etapa abarcó todo el decenio de 1970. Los primeros años estuvieron dominados por preocupaciones acerca del costo de la transferencia de tecnología y acerca de las tecnologías apropiadas para los países de la región. En esta etapa se puso énfasis en regular los flujos de inversión extranjera y transferencia de tecnología para evitar su posible efecto negativo sobre la balanza de pagos y fomentar el uso de fuentes locales de tecnología, que se suponían más apropiadas para la producción local. Además, se privilegiaron los mercados internos y los acuerdos de integración regional, prestando menos atención a las exportaciones y a la promoción de la inversión extranjera.

Estas políticas fueron una reacción a las consecuencias del traslado y ubicación de plantas industriales en los países de América Latina en el marco de la industrialización por sustitución de importaciones, que motivó un creciente entusiasmo por sus efectos en el crecimiento de la industria, la generación de empleo y el aumento de la productividad, aún cuando muchos de los beneficios esperados no llegaron a materializarse. El Pacto Andino y la UNCTAD y en menor medida la OEA, la CEPAL y la ONUDI, apoyaron estas políticas en la región durante la segunda etapa.

Instrumentos de política y enfoque de sistemas. La tercera etapa se inició hacia principios del decenio de 1970 y se extendió hasta los primeros años del siguiente decenio. Una de las preocu-

1. Foro Nacional/Internacional, Apartado 18-1104, Lima, Perú; www.franciscosagasti.com. Este artículo se basa en el libro del autor: Conocimiento y Desarrollo en América Latina: Antecedentes, Evolución y Perspectiva de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación, de próxima publicación.

paciones centrales durante esta etapa fue examinar el impacto real de las políticas científicas y tecnológicas sobre el comportamiento de los agentes económicos y las entidades de la comunidad científica y tecnológica.

Adoptando una perspectiva proveniente del enfoque de sistemas, se dio prioridad a los esfuerzos por comprender y mejorar el comportamiento tecnológico empresarial y de sectores productivos, a la absorción y apropiación de la tecnología moderna importada, a estimular la demanda de tecnología doméstica para mejorar la capacidad tecnológica de las empresas públicas y privadas, a vincular la investigación y la oferta de tecnología con el desarrollo tecnológico, y a mejorar los instrumentos para poner en práctica las políticas de ciencia y tecnología (CyT). Se otorgó menos énfasis a las actividades científicas y su relación con la comunidad científica internacional, y a la internacionalización de las actividades productivas.

Durante este periodo se diferenció entre la “política científica” y la “política tecnológica,” lo que dio lugar a acalorados debates, particularmente a medida que los investigadores que habían adoptado un “punto de vista científico” comenzaron a perder terreno frente a los economistas e ingenieros que adoptaron una “perspectiva tecnológica” sobre cuestiones de política de CyT. La OEA, el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) de Canadá fueron los principales promotores de este enfoque.

Ajuste y transformación de la política científica y tecnológica. El comienzo de la cuarta etapa coincidió con la crisis económica que experimentó América Latina a principios del decenio de 1980. Los estragos de la “década perdida” en la región fueron atribuidos, en gran medida, a un “exceso de intervención estatal” y, en contraposición, se arguyó que el éxito económico de los países asiáticos se debía que en éstos se había dejado operar a las fuerzas del mercado sin interferencia estatal —y a pesar de no ser cierto, este argumento tuvo una gran difusión e impacto. Los principios de apertura comercial, liberalización financiera, neutralidad en la política económica y limitada intervención estatal asociados al Consenso de Washington, tuvieron también —aunque de manera indirecta— consecuencias en el diseño y ejecución de las políticas científicas y tecnológicas en los países de la región. En la mayoría de ellos, los organismos vinculados a la promoción de la ciencia y la tecnología, en un sentido amplio, perdieron su importancia dentro de la estructura organizativa del Estado.

La mayor parte de los países de América Latina redujo sus inversiones en CyT durante este periodo, reflejando la disminución de los ingresos gubernamentales y el deterioro de la situación económica. Sin embargo, paradójicamente, esta pérdida de importancia de la CyT en un contexto de crisis económica se vio acompañada de su aparición como tema crítico en los debates políticos. En algunos países la nueva importancia

de los temas de CyT se derivó las presiones que generó la deuda externa y la consiguiente necesidad de aumentar las exportaciones. Se recalcó la necesidad de desarrollar capacidades científicas y tecnológicas internas para apoyar la industrialización orientada hacia la exportación.

La apertura comercial, financiera y tecnológica, unida a las reducciones en los presupuestos públicos y las inversiones privadas en investigación y desarrollo, abrieron poco espacio para una vinculación más estrecha entre ciencia, tecnología y producción. Esta etapa se caracterizó también por un renovado énfasis en el aumento de la productividad a través de mejoras en la organización de la producción. Asimismo, los trabajos sobre transformación productiva con equidad y sobre paradigmas tecno-económicos ayudaron a replantear muchas de las ideas prevalecientes hasta entonces. Por último, el ritmo cada vez más acelerado de la innovación tecnológica y el impacto de las nuevas tecnologías sobre las economías latinoamericanas dieron lugar a la organización de varios estudios de prospectiva tecnológica. El FMI, el Banco Mundial y, en menor medida, el BID, fueron los principales organismos internacionales que apoyaron estas políticas.

Sistemas de innovación y competitividad. Esta etapa se inició durante el decenio de 1990 a medida que se fueron superando los efectos negativos del ajuste estructural y la liberalización económica, financiera y comercial. Las consecuencias de aplicar las políticas asociadas al Consenso de Washington se vieron reflejadas en una mejora en los equilibrios macroeconómicos, particularmente en lo referente a inflación, balanza comercial y tasas de cambio y en un aumento de eficiencia productiva al interior de las empresas que lograron sobrevivir. Sin embargo, los resultados fueron muy limitados en cuanto a una transformación estructural de las economías latinoamericanas. Estas políticas se pusieron en práctica en el contexto de una acelerada globalización financiera y productiva y generaron grandes desigualdades en los ingresos, tanto al interior de los países como entre ellos.

Como resultado de estas reformas América Latina regresó a un patrón de especialización en recursos naturales, en industrias intensivas en mano de obra, en productos industriales básicos, en bienes no-transables y en la producción de bienes como automóviles y otros equipos de transporte. Podría argumentarse que una vez eliminadas las distorsiones en los mercados, atribuidas a las políticas de industrialización por sustitución de importaciones, los agentes económicos retomaron las actividades en las cuales los países latinoamericanos tienen ventajas comparativas y donde han acumulado capacidades tecnológicas y de producción. Sin embargo, ésta sería una lectura superficial de los cambios en las políticas y las estructuras productivas de la región. Las políticas de promoción industrial durante los decenios de 1950 a 1980 —así como las políticas de CyT que apoyaron el

desarrollo de la industria, la agricultura, la minería y la pesca, entre otros sectores— ayudaron a crear la capacidad productiva y tecnológica sin la cual no hubiera sido posible crecer al ritmo que lo hizo la región durante esos tres decenios, ni tampoco desarrollar la limitada capacidad de innovación tecnológica de que disponen algunos países de la región en la actualidad.

Durante el decenio de 1990 se generalizó en el ámbito internacional el concepto de “Sistema de Innovación”, que pone énfasis en las interrelaciones entre una gran variedad de agentes que participan en los procesos de cambio técnico e innovación tecnológica en las economías de mercado. A diferencia de la fase de instrumentos de política y enfoque de sistemas, que fue en gran medida orientada hacia las capacidades internas, ahora se consideraron muy importantes las vinculaciones con las fuentes internacionales de conocimiento, tecnología y actividades productivas.

Durante esta etapa el papel de los consejos de CyT se hizo más difuso y menos importante, sobre todo en la medida en que se lanzaron iniciativas para aprovechar las oportunidades de penetrar nuevos mercados y que en algunos países de la región se organizaron programas de apoyo directo a las empresas intensivas en tecnología para mejorar su competitividad.

El Cuadro 2 resume las ideas centrales de cada una de estas etapas. La variedad y riqueza de las contribuciones reseñadas de-

muestra que América Latina no careció de ideas, teorías, diagnósticos, explicaciones y propuestas para consolidar las capacidades de ciencia, tecnología y innovación y para asegurar su contribución al desarrollo económico y social de los países en la región.

Renovación de las políticas de CTI. Al iniciarse el siglo 21 la región está viviendo una etapa de renovación de las políticas en este campo, que podría augurar un desarrollo sostenido de las capacidades de generar y utilizar conocimiento para mejorar la calidad de vida, la competitividad y la conservación del medio ambiente. Es posible apreciar una toma de conciencia, iniciativas de reformas institucionales, cambios en los esquemas de financiamiento, avances en educación superior y mayor énfasis en la promoción de la innovación empresarial. Asimilando la experiencia de los decenios precedentes, las políticas están prestando mayor atención a vincular la investigación científica y tecnológica en universidades e institutos con las empresas, promoviendo la “asociatividad” para avanzar hacia la creación y consolidación progresiva de sistemas de innovación regional, sectorial y de “clusters”, en camino hacia la constitución de sistemas nacionales de innovación.

Las lecciones de decenios pasados sugieren algunos principios y criterios básicos para la renovación de las políticas. En primer lugar, las estrategias y políticas de CTI deben estar plenamente incorporadas en la estrategia general de desarrollo. Inten-

Cuadro 1. Cronología de las etapas de la política de ciencia, tecnología e innovación en América Latina

ETAPAS	PERÍODOS					
	1950-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009
Empuje de la ciencia	—————					
Regulación de la transferencia de tecnología		- - - - -				
Instrumentos de política y enfoque de sistemas			- - - - -			
Ajuste y transformación de la política científica y tecnológica				- - - - -		
Sistemas de innovación y competitividad					—————	
Renovación de la política de ciencia, tecnología e innovación						- - - - -

Cuadro 2: Ideas centrales en las etapas de las políticas sobre ciencia, tecnología e innovación en América Latina, 1950-2000

ETAPAS DE LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN					
Líneas de pensamiento sobre ciencia, tecnología y desarrollo	Empuje de la ciencia	Regulación de la transferencia de tecnología	Instrumentos de política y enfoque de sistemas	Ajuste y transformación de políticas de ciencia y tecnología	Sistemas de innovación y competitividad
Papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo y contexto en el que se ubican	El avance científico y la generación del conocimiento son la base del desarrollo	La tecnología es una mercancía, su importación indiscriminada tiene efectos nocivos	El desarrollo debe reinterpretarse en función de la capacidad de generar conocimiento y tecnología	La ciencia y la tecnología no son importantes en sí, el funcionamiento del libre mercado es suficiente	La innovación tecnológica es la base del crecimiento económico y la prosperidad
Factores que condicionan el desarrollo de capacidades en ciencia, tecnología e innovación	La capacidad de investigación en las universidades y centros de investigación	Regulación adecuada de la importación de tecnología y la inversión extranjera, información para negociar mejor	Oferta y demanda de tecnología, instrumentos de política, alineación entre políticas explícitas e implícitas	Neutralidad de política macroeconómica: evitar distorsiones de intervención, ("precios correctos", "no escoger ganadores")	Balance entre iniciativa privada e intervención estatal, incentivos adecuados, provisión de infraestructura, políticas productivas promoción empresarial
Interacciones, estrategias y políticas de ciencia, tecnología e innovación	Investigación científica lleva directamente a la tecnología y a la innovación (modelo lineal)	La regulación de las importaciones de tecnología favorece la creación de capacidades locales en ciencia y tecnología	Interacciones entre componentes del sistema de ciencia y tecnología son clave para el diseño de estrategias y políticas	Las estrategias de ciencia y tecnología no son necesarias, las señales de mercado orientan su desarrollo	Es necesaria una estrategia activa de inserción internacional (frente a liberalización comercial y competencia)
Cooperación en ciencia y tecnología. Organismos internacionales más activos	Cooperación en educación superior y en investigación científica (UNESCO, OEA, BID)	Acciones conjuntas para regular importación de tecnología. (UNCTAD, Pacto Andino)	Estudios comparativos sobre implementación de políticas. (IDC, OEA, BID, CEPAL, Banco Mundial; OIT)	Difusión de políticas de liberalización, "Consenso de Washington". (Banco Mundial, FMI, BID)	Diseminación de buenas prácticas en innovación y competitividad. (BID, OECD, UNESCO)

tos aislados de crear espacios de excelencia científica y tecnológica sin vincularlos estrechamente con los objetivos más amplios de desarrollo, a los medios para lograrlos y al apoyo decidido de los líderes políticos, son insostenibles en el largo plazo.

En segundo lugar, las limitaciones de recursos, tanto públicos como privados, así como la enorme gama de posibilidades que ofrecen la ciencia y la tecnología modernas, exigen un enfoque selectivo y la definición de prioridades estratégicas para CTI. Estas prioridades deben establecerse en función de las demandas sociales, productivas y ambientales, de problemas críticos continuos que afectan a la población, de las vulnerabilidades a que está expuesto el país, y de los desafíos y oportunidades que presenta la inserción internacional.

El tercer criterio se refiere a la necesidad de continuidad en los esfuerzos por crear capacidades endógenas de CTI. Es preciso mantener el rumbo por al menos un decenio una vez que se han seleccionado las áreas prioritarias y las configuraciones de encadenamientos hacia atrás que las apoyan. Este es un criterio particularmente importante en los países de América Latina, en muchos de los cuales el recambio de autoridades y directivos de las entidades públicas vinculadas a la CTI implica modificaciones significativas en las políticas y estrategias.

El cuarto criterio se refiere a la integración de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y las actividades productivas, considerando también el conocimiento y las técnicas tradicionales, para construir capacidades endógenas de CTI en las áreas prioritarias. Esta integración debe realizarse en forma progresiva a lo largo de las secuencias de encadenamientos hacia atrás y debe tomar en cuenta también la dimensión territorial.

En quinto lugar, el diseño y puesta en práctica de estrategias y políticas de CTI debe basarse en un conocimiento y comprensión adecuados de las motivaciones y lógicas de comportamiento de los actores que intervienen en los sistemas de innovación, y en particular de la diversidad de empresas que tienen el papel protagónico en ellos. Para este fin, es necesario un análisis de los objetivos, intereses, actitudes y prejuicios que caracterizan su desempeño, lo que permitirá identificar los incentivos positivos y negativos que orienten su conducta en la dirección deseada.

Un sexto criterio es que en CTI es necesario adoptar políticas públicas activas en armonía con el mercado, que eviten tanto el voluntarismo de los partidarios de intervención del Estado sin límites, y la pasividad de los apologistas de la libertad irrestricta

del mercado. Ambos excesos son nocivos y el objetivo debe ser buscar un balance adecuado entre las políticas públicas y la iniciativa privada, que con seguridad irá cambiando con el tiempo y las circunstancias.

Un último criterio se refiere a la necesidad de ajustar las políticas de CTI a la situación específica de los países, regiones, sectores, áreas problemáticas y conjuntos de empresas en un momento dado. Asimismo, el centro de gravedad de las estrategias y políticas de CTI se desplazará con la evolución de las capacidades y su contenido irá variando a lo largo del tiempo.

Estos siete criterios exigen juicios de valor sobre su pertinencia y peso relativo y esfuerzos para articularlos entre sí. Por ejemplo, los criterios de selectividad y continuidad deben ser armonizados tomando en cuenta el cambiante contexto internacional, la incertidumbre inherente en la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y la complejidad de los procesos de innovación, que exigen una concepción flexible y adaptativa de la configuración de los encadenamientos hacia atrás y de la necesidad de mantener el rumbo. La flexibilidad en el diseño e implementación de políticas requiere evitar los extremos de rigidez y volatilidad, evaluando continuamente la necesidad de introducir ajustes sin desvirtuar el contenido de la estrategia.

Considerando el tiempo que toma crear la gama de capacidades y de actividades de apoyo que sustentan las iniciativas en áreas prioritarias, es necesario lograr un difícil y precario balance entre inversiones que rinden fruto en el corto, mediano y largo plazo, de tal manera de mantener el apoyo de las autoridades políticas, funcionarios públicos, dirigentes empresariales y laborales, y líderes académicos. En forma adicional, esto implica estar dispuestos a aceptar fracasos y aprender de ellos, ya que es muy improbable que todas y cada una de las intervenciones tendrán éxito en alcanzar los niveles adecuados de capacidades y competencias en investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.

Al iniciarse el Siglo XXI la región está viviendo una etapa de renovación de las políticas en este campo, que podría augurar un desarrollo sostenido de las capacidades de generar y utilizar conocimiento para mejorar la calidad de vida, la competitividad y la conservación del medio ambiente.

Asimilando la experiencia de los decenios precedentes, las políticas están prestando mayor atención a vincular la investigación científica y tecnológica en universidades e institutos con las empresas, promoviendo la “asociatividad” para avanzar hacia la creación y consolidación progresiva de sistemas de innovación regional, sectorial y de “clusters”; en camino hacia la constitución de sistemas nacionales de innovación.

Las prioridades estratégicas para CTI deben establecerse en función de las demandas sociales, productivas y ambientales, de problemas críticos continuos que afectan a la población, de las vulnerabilidades a que está expuesto el país, y de los desafíos y oportunidades que presenta la inserción internacional.

Impactos de la variabilidad y cambio hidro-climático en sistemas humanos y ambientales: preparación de desastres, manejo de los recursos hídricos y planeamiento



Hugo G. Hidalgo, Ph.D.
Hugo.hidalgo@ucr.ac.cr

Profesor e investigador de la Universidad de Costa Rica. Es investigador principal de estudios de investigación de la variabilidad y cambio hidroclimatológico en Centro América con impactos en sistemas ambientales y humanos.

Posee un doctorado en recursos hídricos de la Universidad de California en Los Angeles, y previamente ha trabajado como investigador en la misma universidad en los campus de Berkeley y San Diego (Instituto Oceanográfico Scripps en La Jolla, California).

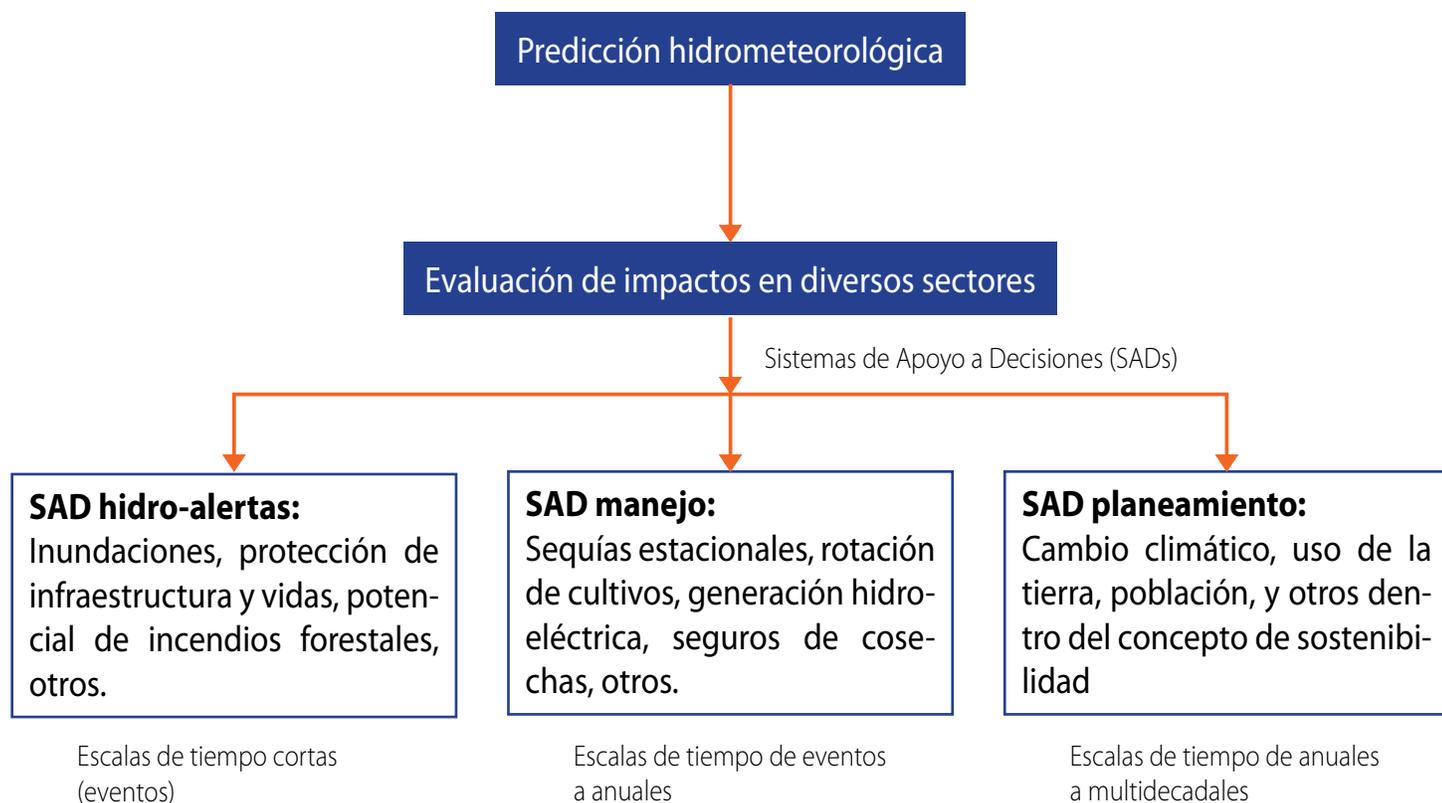
El tema de la variabilidad y el cambio climático forma un eje transversal que agrupa los impactos en diversos sistemas humanos y ambientales. Para citar sólo algunos efectos del clima, sus impactos se ven reflejados de manera directa e indirecta en sectores como la agricultura, la generación hidroeléctrica, los ecosistemas y la salud pública, produciendo deslizamientos del terreno, incendios forestales, y desastres naturales asociados a eventos extremos (por ejemplo sequías e inundaciones), con los consecuentes impactos socio-económicos. Sin embargo la relación entre el (hidro)clima y estos impactos es muchas veces compleja y multi-dimensional y requiere enfoques trans-disciplinarios. Desafortunadamente, hay una escasez de estudios integrales para abordar estos problemas. **En general el tema (hidro) clima-y-sociedad existe muchas veces una desconexión entre los productos de los estudios técnicos (o de carácter físico-científico) y el de los especialistas en el campo social y tomadores de decisiones, de manera que no se están optimizando los esfuerzos de todos en forma de políticas o acciones concretas para el beneficio comunal.** Es posible que dos de las razones principales por esta desconexión puedan ligarse a: 1) tradicionalmente el sistema educativo ha fomentado el formar especialistas y 2) por otra parte hay una escasez de instituciones de formación trans-disciplinaria en las universidades y en el sector público. Es evidente, sin embargo que los problemas ambientales, ordenamiento territorial y de cambio climático (por citar sólo algunos), son por su naturaleza complejos y requieren una planificación a horizontes más lejanos en el futuro que los que se han venido usando tradicionalmente. Esto requiere un fortalecimiento de los métodos para abordar estos problemas y el desarrollo de enfoques sistémicos e integrales. Por ejemplo, **la creación de institutos/laboratorios nacionales o de programas universi-**

tarios de estudio de carácter trans-disciplinario relacionados con el ambiente, permitirá un mejor aprovechamiento de la información (hidro)climática en la prevención y mitigación de desastres naturales, así como el manejo y planeamiento de los recursos hídricos.

En el caso particular de los recursos hídricos, se propone aquí un sistema-de-sistemas acoplado para transferir la información hidroclimática en acciones de prevención y mitigación de impactos. El primer sistema consiste en la "predicción" de los eventos hidrometeorológicos. En este caso predicción es usado aquí de forma general y puede ser desde la predicción de una tormenta con unos pocos días de anticipación hasta las proyecciones hidroclimáticas para lo que resta del siglo XXI realizadas con modelos numéricos del clima a nivel global. El primer sistema alimenta a un sistema de predicción de impactos en otros sectores, como por ejemplo el rendimiento de cosechas o el riesgo de inundación en determinado sector. Es normal que muchos de los estudios producidos por especialistas tengan como dominio el primero de estos sistemas, aunque hay algunos que efectivamente traducen en impactos la información hidroclimática y por consiguiente pertenecen al segundo nivel de sistemas. Sin embargo, son muy pocos los estudios en los cuales se va más allá, y se incluye un tercer nivel de **sistemas llamados Sistemas de Apoyo a Decisiones (SADs) en los cuales se determinan específicamente recomendaciones de acciones a seguir dada la información hidroclimática original.** A diferencia de los dos primeros niveles

La creación de institutos/laboratorios nacionales o de programas universitarios de estudio de carácter trans-disciplinario relacionados con el ambiente, permitirá un mejor aprovechamiento de la información (hidro)climática en la prevención y mitigación de desastres naturales, así como el manejo y planeamiento de los recursos hídricos.

de sistemas, **los SADs no sólo son sistemas computacionales, sino que son redes de personas organizadas alrededor de sistemas de información de diversos tipos y que incluyen protocolos de acción para los diferentes actores dados determinados escenarios climáticos.** La red incluye no sólo a especialistas en ciencias físicas, sino también de ciencias sociales, tomadores de

Cuadro 1. Sistema propuesto

decisiones, representantes de los gobiernos central y local, comisión nacional de emergencias y representantes de las comunidades. Hay tres tipos de SADs: 1) SAD hidro-alertas, 2) SAD manejo y 3) SAD planeamiento. El SAD de hidro-alertas es el que tiene que ver con eventos extremos de corta duración como las lluvias intensas e inundaciones. Muchas de las acciones que se disparan durante un evento extremo deben haber sido previamente ensayadas, mientras que los papeles de cada participante del SAD y su jerarquía deben ser establecidos previamente en los protocolos. Idealmente la determinación y la reducción de vulnerabilidad de una comunidad a cierto tipo de inundaciones (o de sequías) responden a estudios integrales generados en el SAD de manejo y el de planeamiento. El SAD de manejo contiene decisiones de escalas de tiempo de alrededor de un año. Procesa la información de pronóstico estacional de caudales en los ríos, riesgos de inundación y sequía para la estación lluviosa y seca, rendimiento previsto de cosechas y rotación de cultivos, generación hidroeléctrica, y otras y produce recomendaciones de acciones relacionadas con el manejo de los recursos dentro de los límites establecidos en el

Los sistemas llamados Sistemas de Apoyo a Decisiones (SADs) determinan específicamente recomendaciones de acciones a seguir dada la información hidroclimática original. No sólo son sistemas computacionales, sino que son redes de personas organizadas alrededor de sistemas de información de diversos tipos y que incluyen protocolos de acción para los diferentes actores dados determinados escenarios climáticos.

SAD de planeamiento. El SAD de planeamiento idealmente tiene horizontes de alcance de 1 a 25 años plazo (aunque en algunos casos podrían ser a más largo plazo); sin embargo el plan se debe ir actualizando cada 4 años o menos, de manera que se convierta en un planeamiento adaptativo. Incluye el manejo integrado de las cuencas más importantes considerando la disponibilidad presente y futura de agua para diversos usos (agricultura, consumo humano, industrial, ambiental) y aspectos como cambio climático, uso de la tierra, crecimiento poblacional y otros, todo enmarcado dentro del concepto de sostenibilidad. Las concesiones de agua o acciones de protección en zonas de conservación, por ejemplo, deben estar enmarcadas dentro de este plan a largo plazo. El SAD de planeamiento es posiblemente el más complejo, porque requiere elaborar proyecciones del desarrollo y del clima futuro a más largo plazo, mientras que comparte la característica con los otros SADs de la complejidad de coordinar especialistas de distintas áreas.



Enmarcado dentro de este SAD de planeamiento (junto con el SAD de manejo) es necesario establecer estudios para determinar cambios en el clima y en la vulnerabilidad de eventos hidrometeorológicos extremos como los que hemos observado con las inundaciones de este año o las sequías del 2009 en el Pacífico Norte.

El esquema propuesto aquí ayudará a mejorar el manejo y planeamiento del recurso hídrico y favorecerá la reducción de la vulnerabilidad de la población a eventos climáticos extremos en el tanto la organización sea un factor determinante en estos aspectos. ***Las frecuentes inundaciones en gran parte del país durante el 2010 nos han recordado que es indispensable hacer esfuerzos en otros campos como el mantenimiento de la red vial y de alcantarillado, el cuidado y la limpieza de los ríos, la conservación y reforzamiento de la red de observaciones hidrometeorológicas, el establecimiento de normas de diseño de talúdes considerando criterios hidrometeorológicos, la necesidad de actualizar y res-***

petar el ordenamiento territorial y la inversión en educación y formación a todos los niveles. Estas acciones de mantenimiento, planeamiento y desarrollo de sistemas de protección civil resultan menos onerosas a largo plazo que el costo en pérdida de infraestructura y vidas humanas tras un desastre.

Las frecuentes inundaciones en gran parte del país durante el 2010 nos han recordado que es indispensable hacer esfuerzos en otros campos como el mantenimiento de la red vial y de alcantarillado, el cuidado y la limpieza de los ríos, la conservación y reforzamiento de la red de observaciones hidrometeorológicas, el establecimiento de normas de diseño de talúdes considerando criterios hidrometeorológicos, la necesidad de actualizar y respetar el ordenamiento territorial y la inversión en educación y formación a todos los niveles.

Programa hacia un Plan Nacional de Desarrollo Sostenible de la Nanotecnología en Costa Rica 2010-2014



Dr. José Vega-Baudrit
Director de LANOTEC - CENAT
Jvegab@hotmail.com

Posee una Especialidad en "Polymer and Chemical Technology", otorgada por el National Institute of Materials and Chemical Research -NIMC, en Tsukuba, Japón; y una Maestría en Ciencias en Ingeniería Química en Polímeros de la Universidad de Guadalajara, México.

El desarrollo de un país debe estar vinculado con el desarrollo y puesta en marcha de planes para el fortalecimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación. En este sentido, un Plan Nacional de Desarrollo de la Nanotecnología en Costa Rica, debe nacer como producto de la importancia y pertinencia que está adquiriendo esta rama del conocimiento para el desarrollo de los países como el nuestro. No en vano existen sus similares en Brasil, Colombia, Argentina, Venezuela y México. Es importante recalcar que el desarrollo de la nanotecnología cobra vital importancia no solo a nivel económico y social sino también a escala científica –generación de nuevo conocimiento- y de la educación y así lo recalca el hecho de que una de las plataformas tecnológicas propuestas para impulsar el desarrollo de Costa Rica para el año 2050 –según la Estrategia del Siglo XXI- descansa en la nanotecnología.

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 se inició en 1959, a partir de las propuestas de Richard Feynman, las cuales fueron tan significativas, que actualmente es reconocido como

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.

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) descubiertos en Japón por Sumio Iijima en 1991, los cuales poseen excelentes propiedades mecánicas y eléctricas. Algunas de sus múltiples aplicaciones (presentes y futuras) incluyen a los nanotransistores, el almacenamiento de hidrógeno, el aumento de la sensibilidad de los microscopios de fuerza atómica (AFM), la detección de contaminantes, la producción de materiales superresistentes y de superconductores.

Desde el punto de vista social, algunos autores coinciden en que la nanotecnología podría brindar nuevas y mejores opciones de desarrollo al ofrecer soluciones a problemas en áreas como agua, agricultura, nutrición, salud, energía y medio ambiente. Para ello se requiere de un sostenido apoyo a la educación en esta área, dado su potencial de contribuir a subsanar la brecha entre los países pobres y los ricos. Con esta finalidad, se crearon programas de nanotecnología en el Instituto Tecnológico de Costa Rica y más recientemente en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional.

En los últimos 10 años, Costa Rica se ha venido sumando a la tendencia mundial de un acercamiento cada vez mayor entre los sectores productivo - desde las corporaciones multinacionales hasta la pequeña y micro empresa -, gubernamental y académico, éste último como eje impulsor de la investigación y del conocimiento. Una mayor y más profunda colaboración entre estos sectores repercute en un mayor desarrollo del país. Fruto de esta coordinación, hace 11 años se creó el Centro Nacional de Alta Tecnología (CENAT). Su objetivo primordial es ejecutar actividades de capacitación, de investigación y la prestación de servicios

1. Chávez, W. "Nanotecnología: la revolución industrial del nuevo siglo" <<http://www.itcr.ac.cr/fisica/boletin/Archivos/A1N2/index.htm>> (05-01-2005). Noela Invernizzi, Guillermo Foladori, Miembros de la International Nanotechnology and Society Network. <http://nanoandsociety.com/>
2. com/ fola@cantera.reduaz.mx · <http://www.conare.ac.cr/cenat/>
3. Ley de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico No. 7163.
4. Chávez, W. "Nanotecnología: la revolución industrial del nuevo siglo" <<http://www.itcr.ac.cr/fisica/boletin/Archivos/A1N2/index.htm>> (05-01-2005)
5. boletin/Archivos/A1N2/index.htm> (05-01-2005)



en ciencia y tecnología en varias áreas estratégicas, así como programas que permitan proveer al país de la tecnología pertinente para un desarrollo competitivo de los diferentes sectores, en los ámbitos económico, social y ambiental. Dentro de esas áreas se incluye al Área de Ciencia e Ingeniería de los Materiales y miniaturización de sensores, que en el año 2004 derivó en la creación del Laboratorio Nacional de Nanotecnología (LANOTEC), gracias al apoyo del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT), el CONARE, el CENAT, así como de instituciones internacionales como la NASA.

El LANOTEC cuenta con la capacidad de ser líder tecnológico en su área para la región centroamericana y del Caribe, al ofrecer ingeniería de punta en el estudio de materiales avanzados para la investigación y paralelamente, en el diseño y entrenamiento en tecnologías asociadas a la ciencia de los materiales, dentro de las siguientes sub-áreas temáticas: nanomateriales con aplicaciones en las energías renovables, medio ambiente, salud y tecnologías de la información y finalmente el desarrollo de nanomateriales híbridos. Más concretamente, el LANOTEC fomenta la cooperación bilateral a nivel científico con universidades y otras instituciones públicas y privadas, contribuye en la formación de capital humano y en el desarrollo de aplicaciones relacionadas con la microbiología, la medicina, la geofísica y la exploración espacial, así como en aplicaciones específicas para industrias como la metalúrgica, la de los materiales y la de los polímeros.

Costa Rica ya ha sentado las bases para crear su propio programa nacional de desarrollo de la nanotecnología,

Cuadro 1. Aplicaciones de la Nanotecnología

- Informática
- Robótica
- Salud: medicina y farmacia
- Alimentación
- Metrología
- Ambiente
- Nuevos materiales
- Cosmética
- Energía
- Militar



logía, el cual debería incluir las siguientes etapas: i) de amalgamamiento, que facilite la unificación y optimización de las capacidades nacionales, ii) de identificación de prioridades, que incluya la toma de decisiones en cuanto al norte y accionar de la nanotecnología en Costa Rica así como la creación de planes de divulgación y de educación en nanotecnología, iii) una etapa de crecimiento que incluya la adquisición de equipo –dentro de la cual se propone el fortalecimiento del LANOTEC como Laboratorio Nacional de Nanotecnología y iv) una etapa de consolidación del programa a nivel nacional que incluya la industrialización de aplicaciones de la nanotecnología con la creación de capitales semillas que permitan la incubación de “nanoempresas”.

En la actualidad el término “nano” es común en el vocabulario costarricense. No es sorprendente palabras como nano-iphone o nanoipod, incluso recientemente una cooperativa empleó la palabra “nanocuota” para incentivar sus programas de préstamos. No es raro encontrar ya tiendas como la NANOkids dedicada a la venta de ropa para niños o minifotocopiadoras llamadas nanocopiadoras por el pequeño tamaño de su local. No sólo el término llegó a nuestra sociedad para quedarse, sino que existen

múltiples aplicaciones más cercanas a la vida cotidiana como lo son los televisores ultradelgados, las memorias con alta capacidad, los celulares, las cámaras fotográficas, entre otros. Sin embargo, a criterio del autor, las más sorprendentes aplicaciones de la nanotecnología están por venir y esto será en poco tiempo, dentro de lo que algunos autores ya denominan la Revolución de la Nanotecnología, tal y como en el pasado a una época de la historia se le denominó Revolución Industrial o más recientemente la Era de la Computación.

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). 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.

Entrevista a Dr. Olman Segura

Presidente Ejecutivo del INA



Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)
Presidente Ejecutivo

1. El Décimo Sexto Informe del Estado de la Nación señala la gran vulnerabilidad que aqueja a más de un millón de personas mayores de 35 años que no terminaron el colegio, quienes durante el último año se vieron más afectados por el desempleo. **¿Cómo planea el INA acercarse a esa población?**

Como lo plantea el Informe del Estado de la Nación los más afectados con la crisis fueron quienes no tienen educación completa o no han terminado alguna titulación como la que ofrece el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), una muestra más de que la educación es fundamental para poder enfrentar los tiempos difíciles y escalar social y económicamente. Una razón más para hacer un llamado muy fuerte a la población costarricense, a los y las jóvenes estudiantes que por distintas razones abandonan el colegio, para que terminen y sigan ojalá en educación técnica como la que ofrece el INA.

Para mayores de 35 años, no tenemos programas especiales, sino que más bien los incorporamos a los programas que ofrecemos con la intención de que se integren a estudiar con el resto de la población, sin embargo, he de reconocer que algunos de ellos ya están laborando y generalmente no se acercan a estudiar, salvo en programas cortos como actualización de inglés u otras áreas.

Pienso que tendremos que buscar a estas personas para que se integren a estudiar y si no han terminado el colegio que lo terminen con los programas del Ministerio de Educación, o bien se certifiquen en el INA. Siempre serán bienvenidos.

2. El Plan de Medio Siglo presentado por Estrategia Siglo XXI en el 2006 (en cuyo proceso usted participó) para conducir el desarrollo integral del país propone el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la articulación de un sistema innovación y la educación, congregando esta última tanto la educación formal como la capacitación para el trabajo. La primera fase del Plan concierne a la puesta al día de los recursos humanos, plantea varios programas centrales en relación con la educación técnica que buscan **“ampliar considerablemente la calidad y el número de técnicos medios, tecnólogos y profesionales asociados y los formadores de éstos y hacer del tránsito del mundo del trabajo al del estudio y viceversa, uno muy flexible y fluido”** mediante el fortalecimiento de un sistema de educación técnica.

Estos programas implican la articulación del INA con otras entidades del Sistema Integrado Nacional de Educación Técnica para la Competitividad (SINETEC) **para definir líneas de acción.**

¿Cuál es el papel del INA en sustentar el avance en estas iniciativas?

El INA está jugando un papel importantísimo en transformar la economía costarricense, creo que está contribuyendo de manera significativa a esa transformación desde la educación técnica, con todos los procesos de atención individual a las empresas que en muchos casos corresponden a resolver problemas y en otras, a hacer programas a la medida para que las empresas puedan capacitar a sus funcionarios o ponerlos al día en su trabajo y procesos educativos.

En efecto, el Plan de Medio Siglo, en el cual yo participé, plantea esta primera etapa que estamos terminando que es la Puesta al Día y considera el tema de la calidad. El INA cuenta con la certificación ISO 9000- 9001 por lo que tenemos un proceso de mejora continua; la calidad que tenemos no es suficiente, pero siempre podrá ser mejor y podemos trabajar en esa dirección. Efectivamente, mi entrada al INA pretende que reactivemos todos los procesos de mejora continua y de calidad. Durante el pasado octubre celebramos el mes de la calidad, impulsando la idea de que nos certifiquemos a uno o dos años plazo con ISO 14 000, lo que implica, que también vamos a incorporar los temas del medio ambiente y de cuidado de los recursos naturales de manera fuerte y activa.

Por otra parte, se plantea la necesidad de ampliar el número de técnicos medios, tecnólogos y profesionales asociados.

Entre las metas para el período 2010-2014 está aumentar la calidad pero no a costa de la cantidad, ni tampoco



al revés. Preferimos mantener una cantidad de graduados igual a la que tenemos en la actualidad o con un aumento importante pero más conservador, pensando en mantener la calidad y cada vez aumentarla como corresponde.

En esa línea, graduamos técnicos en muchísimas áreas que otras instituciones del Estado no gradúan y en las que la educación técnica del sector privado lo hace muy tímidamente o no lo hace. Ejemplos concretos son: autotrónica, categorías altas de chef y cocineros, así como mecánica automotriz -tema en el que nos preparamos para la atención de los carros eléctricos e híbridos-, en fin, hay toda una serie de áreas de educación técnica en donde estamos mejorando la cantidad, la calidad, buscando tener los currículos actualizados.

Para tener esos currículos actualizados también tenemos que contemplar a los formadores. A partir del 2011 tendremos un plan de becas agresivo que contemplará la capacitación en temas como los que he citado de autos eléctricos o los equipos de mecánica de precisión o metalmecánica, etcétera, con la introducción de las nuevas tecnologías.

Hemos logrado un convenio con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) de Colombia, que está bastante avanzado en este tema, estamos trabajando con uno de los politécnicos en China y también nos hemos acercado a otras instituciones importantes de otros países.

Esperamos caminar este tránsito de un INA en donde se tiene una serie de compromisos con la sociedad y los educandos hacia uno en donde se tenga una visión de futuro, que es la que se está trabajando en el presente. Esto nos permitirá tener un currículo mucho más flexible, más integrado a las empresas y además, debo destacar un punto adicional: estamos haciendo un plan de inversión gigantesco para la actualización de nuestros talleres y laboratorios. Para el año 2011 se invertirá más de 10 mil millones de colones en la compra de equipo, maquinaria y actualización de los laboratorios y talleres.

Esto se complementa con un equipamiento que se había hecho el año pasado; de tal forma, esperamos tener nuestros talleres y procesos con tecnología de punta, lo cual prácticamente no existe en el país.

Esta serie de compras se coordinan con los Comités de Enlace, o sea, los sectores privado, cooperativo, solidarista y sindical.

3. En fecha reciente, CINDE anunció su apuesta por la atracción de firmas de **biotecnología, tecnologías limpias y energías renovables –entre otros sectores. ¿Cómo se prepara el INA para responder a las necesidades de esas empresas de alto contenido tecnológico en términos de personal técnico?**

Tenemos bastante trabajo en el tema de tecnologías en general y tecnologías limpias en particular, sin embargo ahora estamos impulsando con más fuerza el tema de las tecnologías limpias y el uso amigable de los recursos naturales y el ambiente. Consecuentemente, el personal se capacitará durante éste y el próximo año en estas temáticas.

Adicionalmente, el INA trae expertos internacionales de varios países para que nos den charlas y conferencias y pretende participar más activamente con otras instituciones del sistema educativo nacional en acciones que vayan en esta dirección.

En biotecnología tenemos un laboratorio importante vinculado al sector agropecuario, que creemos se puede integrar fácilmente al mercado laboral.

En síntesis: en estas tres áreas trabajamos con fuerza. También estamos preparando personal técnico en otras áreas en las cuales CINDE ha promovido la inversión extranjera directa como las relacionadas con el equipo médico e informática. Nos hemos comprometido públicamente con CINDE y participamos en reunio-



nes con los empresarios que han venido a explorar los mercados de diferentes países, incluyendo Costa Rica.

Yo me he reunido con gente de Boston Scientific, St. Jude Medical Instruments, Abbott, en fin, una serie de empresas importantes que están aquí y que están ampliando su planilla, así como con otras que ya han anunciado que se van a instalar en el país.

Esperamos, por medio de las 57 sedes del INA a lo largo y ancho del país, poder brindar el personal que necesitan.

4. Según señalan encuestas realizada por la UCCAEP, el nivel de **absorción de los graduados del INA en las empresas** es bastante bajo (57% en el 2007, 62% durante el 2009). Por otra parte, un estudio realizado por la Cámara de Industrias de Costa Rica a solicitud del INA, reveló que más de la mitad de los módulos de la oferta educativa (54%) del INA no se ajustan a las demandas del sector industrial **¿Cómo planea el INA revertir esa situación?**

En efecto, los datos de inserción laboral de los egresados del INA nos interesan mucho y los hemos visto con preocupación. Los que nos presenta UCCAEP para el 2007 ya son cosa del pasado, tenemos datos más recientes emitidos en el 2009 por la Unidad de Planificación y Estadística (UPE) del INA.

Esperamos caminar este tránsito de un INA en donde se tiene una serie de compromisos con la sociedad y los educandos hacia uno en donde se tenga una visión de futuro, que es la que se está trabajando en el presente. Esto nos permitirá tener un currículo mucho más flexible, más integrado a las empresas y además, debo destacar un punto adicional: estamos haciendo un plan de inversión gigantesco para la actualización de nuestros talleres y laboratorios. Para el año 2011 vamos a invertir más de 10 mil millones de colones en la compra de equipo, maquinaria y actualización de los laboratorios y talleres.

El estudio "Inserción Laboral de Planes o Programas de Formación y Capacitación Profesional", que tiene una muestra de 660 egresados de ocho sectores productivos, revela que el 74.1% de los graduados de planes de formación se encuentran trabajando, el 75% de ellos lo hace en un área afín y un 25% en un área no afín a lo estudiado. Además, un 66% consiguió trabajo de forma inmediata, principalmente los egresados de los sectores más de punta como son mecánica de vehículos, procesos artesanales y textiles.

Desde luego ésta no es la meta que nosotros quisiéramos tener, queremos que el 100% de nuestros egresados puedan colocarse tan pronto como sea posible y por eso estamos haciendo esfuerzos en modernizar y equipar adecuadamente a cada uno de los núcleos para que se adapten a las necesidades del mercado laboral.

Debo decir que pretendemos que la inserción sea cada vez mayor; queremos que los graduados no solamente ingresen a las empresas sino que también permanezcan y contribuyan al máximo al desarrollo del sector productivo nacional.

En paralelo, estamos impulsando el emprendedurismo para que muchos de ellos no vayan a ser empleados en las diferentes compañías, sino que también monten sus propias empresas, ya sea entre ellos o bien tomando iniciativas propias de apoyos que les demos para que formen parte del Sistema de Banca para el Desarrollo.

En cuanto a la validación y actualización de los cursos, el estudio de la Cámara de Industrias revisó 35 programas para tratar de validarlos para que en efecto se relacionen principalmente con el sector industrial.

El INA cuenta con 368 programas, es decir, la revisión incluyó menos del 10% del total, pero no nos hemos quedado ahí: no pusimos el documento en una gaveta, sino que lo

hemos tomado y hemos realizado todo un proceso de ajuste que se termina en diciembre de este año para que en el 2011 todos esos programas estén renovados.

Además, tomamos una acción importantísima ya que nosotros mismos revisamos el resto de los programas de las áreas de Gestión Tecnológica y de la Sub Gerencia Técnica, que están a cargo del mantenimiento, revisión y actualización de los programas y módulos independientes los cuales no fueron incorporados por ese estudio de la Cámara.

Yo creo que hay todo un cambio en el INA, un cambio de actitud. Los resultados de la Cámara de Industrias, fue toda una llamada de atención importante que justamente coincidió con la entrada mía a la presidencia del INA y hemos tomado acciones muy importantes para que esto se actualice y tengamos una oferta renovada.

5. La **industria aeroespacial** se vislumbra como un área de grandes oportunidades y retos para Costa Rica hacia el futuro; en adición, recientemente el Gobierno estableció el Consejo Nacional para la Industria Aeroespacial (CONIDA), del cual el INA y Estrategia Siglo XXI forman parte. **¿En cuáles áreas de acción en particular visualiza el INA su contribución en esta industria?**

Nosotros estamos muy comprometidos con las nuevas áreas de desarrollo económico y social del país, como lo son el área de la industria médica, las tecnologías de la información, multilingüismo y desde luego, en esta área de la industria aeroespacial que empieza a florecer.

Vemos con gran interés como Ad Astra Rocket incursiona a nivel global, incluso el hecho de que han podido colocar una gran cantidad de acciones en el mercado nacional de valores y en el mercado internacional nos complace, porque pensamos que se va a generar un aglomerado de industria aeroespacial en el área de Liberia, Guanacaste.

El INA dispone de unas instalaciones allá que no están necesariamente vinculadas con la industria aeroespacial, por lo tanto, hemos comprado una propiedad que es adyacente a la que alquila Ad Astra Rocket y a la propiedad de la EARTH y les estoy planteando a los rectores de las cuatro universidades en CONARE, que hagamos investigación y que trabajemos con fuerza y dedicación en el tema de la industria aeroespacial.

Este no es un tema que el INA pueda atender solo, ni tampoco que pueda atender con el asocio de una de las empresas que probablemente se va a de-

sarrollar en el área, sino que más bien, nuestra idea es que participen las universidades públicas que tienen gran conocimiento y desarrollo en esta materia, pero que definitivamente aún está en pañales. Ya nosotros hemos impartido, vinculados a la industria aeroespacial, cursos de energía fotovoltaica, en conjunto con la EARTH y en el que se contó con una enorme participación en Guanacaste. Vamos a repetir ese curso en San José, a principios del año entrante.

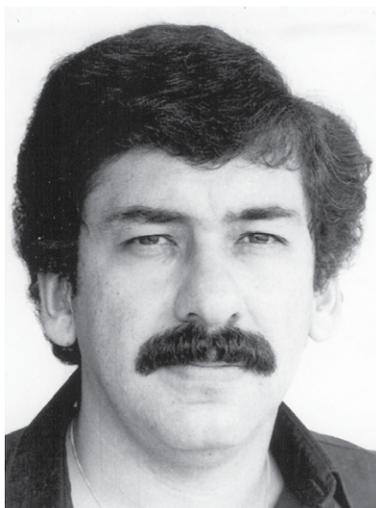
Tenemos planificado otro curso de aplicaciones de la industria aeroespacial al desarrollo económico costarricense a fin de identificar las diversas aplicaciones de la industria aeroespacial que se pueden utilizar en otras áreas de la economía nacional y eliminar el mito de que la industria aeroespacial es algo completamente desconectado con el resto de la economía.

En ese sentido, también estamos enviando personas a capacitarse a México y vamos a traer expertos internacionales para que compartan con nosotros ideas, pensamientos y desarrollo de los posibles currículos y las posibles tecnologías a desarrollar aquí.

Nuestra meta es construir a un mediano plazo, unos tres años, un centro de alta tecnología vinculado al área aeroespacial en Liberia, en el terreno mencionado y que además podamos estar graduando pronto técnicos que podrían ser de alta especialización, para trabajar en esta industria.



Semblanza Científica



José Guillermo Calzada
Alán

*Visionario impulsor de
la química al servicio del
desarrollo*

José Calzada fue un científico y líder muy respetado en el ámbito universitario e industrial, tanto a nivel nacional como internacional. Su amor por la química y su responsabilidad con la patria lo convirtieron en un pensador de avanzada, que trató de implementar la ciencia básica y aplicada para el desarrollo tecnológico del país.

Nació en San José el 16 de noviembre de 1947, hijo de Guillermo Calzada Carboni y Odilia Alán Mondragón. Cursó sus estudios de primaria y secundaria en el Colegio Los Angeles, San José, Costa Rica. Posteriormente, en 1964, inició sus estudios universitarios en el Instituto Tecnológico de Monterrey, México, donde en 1969 culminó su Licenciatura en Química, la cual trató sobre el aislamiento e identificación de productos naturales. Fue dirigida por el Profesor Xorge Dominguez.

Su sed de conocimiento lo llevó a iniciar ese mismo año sus estudios de doctorado en el Departamento de Química de la Universidad de Alberta, en Edmonton, Canadá, los que concluyó a finales de 1973. En su tesis doctoral, dirigida por el Profesor John Hooz, desarrolló varios nuevos métodos de síntesis orgánica, muchos de los cuales son ampliamente reconocidos y utilizados en la actualidad, especialmente en la construcción de enlaces carbono-carbono. La importancia de sus trabajos de doctorado se demostró en varias publicaciones científicas internacionales de primer nivel, una de las cuales hizo en forma conjunta (1973) con el Premio Nobel en química Herbert Charles Brown, de la Universidad de Purdue.

Tras una breve estancia post-doctoral en la Universidad de Alberta, se mudó a Estados Unidos, donde realizó un post-doctorado en el Departamento de Química de la Universidad de Stanford, bajo la dirección del célebre Profesor William. S. Johnson. Allí rápidamente mostró

su sólida formación académica y dotes de liderazgo, los que lo llevaron a ser el coordinador de investigación y administración de ese grupo, en el período comprendido entre julio de 1974 y julio de 1975. En esta estancia se especializó en la síntesis de esteroides.

Se desempeñó como profesor tanto en el Instituto Tecnológico de Monterrey como en la Universidad de Alberta, y a pesar de haber podido optar a un puesto académico en cualquier universidad de Estados Unidos o Canadá, su responsabilidad, deber y amor por su patria lo condujeron de regreso a su país de origen. Creía fielmente en la necesidad de un cambio fundamental en la formación de los profesionales en química, en pos del desarrollo del país, y comenzó esta lucha desde su nueva trinchera: la Escuela de Química de la Universidad de Costa Rica.

Inició su labor docente y de investigación en ésta en 1976, y ahí fue co-fundador del Centro de Investigación en Productos Naturales (CIPRONA) a finales de 1978, del cual fungió como su primer director durante ocho años. En este tiempo desarrolló proyectos de muy variada índole, desde la investigación básica que incluyeron el aislamiento e identificación de productos naturales y el desarrollo de nuevos métodos de síntesis, hasta proyectos de

José Calzada fue un científico y líder muy respetado en el ámbito universitario e industrial, tanto a nivel nacional como internacional. Su amor por la química y su responsabilidad con la patria lo convirtieron en un pensador de avanzada, que trató de implementar la ciencia básica y aplicada para el desarrollo tecnológico del país.

química aplicada que incluyeron la síntesis de feromonas de insectos para el control biológico de plagas u otros de índole agroindustrial, como la extracción de colorantes (bixina) del achiote (*Bixa orellana*) y de la cúrcuma (*Curcuma longa*). En el área de investigación, pensaba que los proyectos no debían acabar con la escritura del informe final, sino que no debía existir descanso hasta que los proyectos fueran implementados. Como él decía: "...hay que generar la idea, desarrollarla, promocionarla y venderla".

En la Escuela de Química contribuyó a la sólida formación de los estudiantes de la carrera de química. Impartió cursos de química orgánica general, identificación espectrométrica de compuestos orgánicos y síntesis orgánica, los cuales siempre se caracterizaron por su intensidad, rigurosidad académica y el objetivo de crear en los estudiantes el espíritu del razonamiento crítico. Su labor docente y de investigador estuvo siempre caracterizada por su amor y pasión por la química, la cual siempre supo transmitir a sus discípulos, a quienes lograba inspirar e inculcar el gusto por el quehacer científico.

En el año de 1986 fue elegido Director de la Escuela de Química, y desde esta Dirección se dio a la tenaz e incesante tarea de asumir la responsabilidad que la ciencia química debía tener en el desarrollo del país. En ese entonces, el 25% de las impor-

taciones totales del país correspondían a productos químicos, por lo que pensaba que el desempeño de los profesionales en química debía tener un fuerte impacto en la economía del país. Sin embargo, le preocupaba que el estado del desarrollo químico existente era pobre, sin industrias que involucraran transformaciones químicas, o procesos sintéticos de simple o mediana complejidad.

Se propuso promover cambios curriculares importantes, con el fin de orientar la carrera de química más hacia la producción y poder contribuir así a un mayor desarrollo de la industria química costarricense. Pensaba que se debía reorientar el desarrollo de la tecnología química del país y forjar un fuerte nexo entre la academia y la industria que facilitara esa transferencia de tecnología, para su posterior implementación.

Fue entonces cuando se propuso promover cambios curriculares importantes, con el fin de orientar la carrera de química más hacia la producción y poder contribuir así a un mayor desarrollo de la industria química costarricense. Pensaba que se debía reorientar el desarrollo de la tecnología química del país, y forjar un fuerte nexo entre la academia y la industria que facilitara esa transferencia de tecnología, para su posterior implementación. En este sentido, de acuerdo a su pensamiento, los centros de investigación de la UCR debían jugar un papel fundamental. Esta fue parte importante de su plan de trabajo en el año que se desempeñó como Director. En ese año la Escuela de Química tuvo una notable expansión y presencia a nivel nacional, sobre todo a través de las ferias químico-industriales que él organizó y que tuvieron gran participación de los sectores académicos e industriales.

El 25 de octubre de 1987, tras una rápida enfermedad, José Calzada falleció inesperadamente, a la temprana edad de 39 años. A pesar de su rápido paso por la vida, su profundo pensamiento, amor y devoción por la química ha trascendido, como enseñanza, inspiración y guía, entre muchos de sus discípulos que tuvimos la suerte de tenerlo como maestro.

Dr. Jorge Cabezas Pizarro

Escuela de Química, Universidad de Costa Rica



Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE)



FICHA DEL CENTRO:

Instituto de Investigación y Docencia creado mediante un acuerdo del Consejo Universitario de la Universidad Nacional. Brinda también servicios de biblioteca por medio de su Centro de Documentación (CINPE-DOC) especializados en política económica.

48 funcionarios – 32 académicos
(78% de ellos con posgrado)

Ubicación:

Universidad Nacional (UNA), Campus Presbítero Benjamín Núñez, Lagunilla de Heredia.

Contacto:

Gerardo Jiménez Porras, Director General
Tel (506) 2562-4336; (506) 2562-4444
Fax: (506) 2260-1270; 2260-1600
Email: cinpe@una.ac.cr, pgcinpe@una.ac.cr
www.cinpe.una.ac.cr

El Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE) es un instituto de investigación y docencia de la Universidad Nacional de Costa Rica, especializado en política económica de la región. Fue creado mediante un acuerdo del Consejo Universitario de la Universidad Nacional el 2 de marzo de 1995, a partir de la experiencia y trayectoria de la Maestría en Política Económica para Centro América y el Caribe fundada nueve años atrás, con el apoyo del gobierno de los Países Bajos. La misión del CINPE, es ser un instituto de investigación y formación de profesionales que responde a las necesidades relacionadas con la política

económica y desarrollo sostenible en forma flexible, dinámica e innovadora.

Su enfoque de trabajo incluye la relación transparente entre investigadores y académicos de diversas disciplinas, empresas, gobiernos, actores no gubernamentales y sociedad civil en general. El día de hoy y ante los retos del siglo XXI, el CINPE se consolida como una entidad académica dinámica, flexible, innovadora, capaz de realizar su trabajo con alta calidad y con un gran sentido de compromiso social.

El CINPE cuenta con dos programas estrechamente interrelacionados: el Programa de Investigación y el Programa Docente.

El CINPE cuenta con dos programas bien definidos que se interrelacionan estrechamente entre ellos: el Programa de Investigación y el Programa Docente.



Programa de Investigación.

La investigación del CINPE se centra en temáticas orientadas a la elaboración de políticas sectoriales. El análisis de las realidades del desarrollo de la Región Centroamericana y del Caribe es su marco geográfico, a partir del desarrollo de enfoques para entender las especificidades de estas sociedades. La búsqueda de alternativas para el desarrollo lleva a la consideración del análisis de la política económica como un resultado social, en el marco del funcionamiento de mercados -con las imperfecciones y limitaciones que los caracteriza- y más general, de la consideración de las instituciones según las cuales operan nuestras sociedades.

Los temas de investigación se agrupan en núcleos temáticos alrededor de los cuales el CINPE ha acumulado experiencia, conformados por profesionales con una reconocida trayectoria. El Núcleo Globalización y Comercio Internacional tiene como propósito estudiar el comportamiento de las relaciones comerciales internacionales de las economías, con énfasis en Centroamericana y el Caribe y su impacto en la producción, distribución, el ambiente y los distintos procesos de integración.

El Núcleo Sistemas de Innovación analiza las condiciones institucionales, organizacionales, tecnológicas y los cambios en la competitividad que condicionan los procesos de innovación de las economías. Se analiza también los impactos que las innovaciones tienen en el desempeño de las empresas y de sectores productivos y se estudian las políticas que pueden favorecer el desarrollo del país a partir del fomento de procesos de innovación. Dentro de este núcleo, desde hace tres años se viene desarrollando para el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT) la Encuesta Nacional de Innovación, contribuyendo con eso a la generación de indicadores de ciencia, tecnología e innovación en el país.

Los temas de investigación se agrupan en los siguientes núcleos temáticos: Globalización y Comercio Internacional, Sistemas de Innovación, Cadenas Agroalimentarias, Política Social y Calidad de Vida, Servicios Ambientales y Valoración de Recursos Naturales, Gestión y Finanzas Públicas (GFP), Cambio Estructural.

El Núcleo Cadenas Agroalimentarias tiene como objetivo de investigación el análisis de las cadenas de valor para productos agropecuarios de interés nacional e internacional con el fin de identificar actores, procesos, relaciones y efectos socioeconómicos de las mismas.

El Núcleo Política Social y Calidad de Vida desarrolla el análisis de los impactos de las políticas que afectan la calidad de vida en dos dimensiones relevantes: a nivel macroeconómico, las tendencias recientes en el mercado de trabajo, y a nivel individual, el grado de satisfacción de las personas.

El Núcleo Servicios Ambientales y Valoración de Recursos Naturales tiene como objetivo analizar las interacciones entre el sistema económico, el sistema ecológico-ambiental y el sistema social, con el propósito de propiciar el uso racional y sostenible de los recursos naturales en el largo plazo. Además, busca generar lineamientos que

contribuyan en la creación e implementación de políticas ambientales a nivel nacional, y en términos de recursos: hídrico, forestal y marino costeros, entre otros. Para ello, el CINPE destaca en la investigación interactiva donde los diversos actores sociales son parte del proceso de investigación.

El Núcleo Cambio Estructural tiene como objetivo estudiar los cambios composicionales de la economía en sus aspectos sectoriales, espaciales y macroeconómicos, así como las características cualitativas del cambio estructural como el cambio tecnológico y transformación sectorial.



Programa Docente

Los programas del postgrado del CINPE tienen como propósito fundamental dotar a los profesionales del sector público y privado de la región centroamericana, con los más altos niveles académicos y con las más efectivas y modernas herramientas de gestión para impulsar su desempeño en tres áreas diferentes de la actividad económica y empresarial de los países: (1) el diseño y ejecución de la política económica nacional de desarrollo, (2) la gestión de las empresas e instituciones ligadas a las operaciones de comercio internacional, y (3) la gestión del sector público y sus principales instituciones.

La Maestría en Política Económica para Centroamérica y el Caribe (MPE) fue creada en 1985 con el apoyo de instituciones universitarias y de la cooperación económica europea con el objetivo de atender las necesidades de profesionalización de funcionarios públicos y profesores universitarios en la región Centroamericana y del Caribe. En sus 15 promociones, ha recibido a más de 250 estudiantes de la región, de los cuales se han graduado 165, elaborándose igual número de tesis de maestría en temas de investigación de gran relevancia y e impacto nacional y regional. El Programa MPE consta de un año básico y un año de especialización. En este último, los estudiantes escogen uno de dos énfasis: Economía Internacional y Economía Ecológica y Desarrollo Sostenible. Para la próxima promoción, a iniciar en setiembre de 2011, se tiene prevista la apertura de tres énfasis adicionales: Economía Laboral, Economía Urbana y Sistemas de Innovación.

La Maestría en Gerencia del Comercio Internacional (GCI) fue creada en 1999 como respuesta al ya entonces avanzado proceso de apertura y desregulación de la actividad económica,

fuertemente orientada a la incorporación de las empresas e instituciones al comercio internacional. A la altura de la X Promoción, ha graduado cerca de 80 estudiantes. El Programa GCI consta de 18 cursos trimestrales, organizados en 6 módulos temáticos de 3 cursos cada uno. Cada módulo aborda importantes áreas de la actividad empresarial ligada al comercio internacional, tales como finanzas, mercadeo internacional, competitividad, innovación, negociaciones comerciales internacionales y normas y sellos de calidad. Actualmente, esta maestría también se está ejecutando en República Dominicana en la modalidad de doble titulación, en convenio con el Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC).

La Maestría en Gestión y Finanzas Públicas (GFP) fue creada en el 2003 para ofrecer a los funcionarios de los distintos Poderes de la República y sus instituciones una alternativa para mejorar el desempeño profesional en diversas áreas de la economía del sector público, tales como las finanzas públicas, la gestión y políticas públicas y los métodos de investigación. El Programa completo está organizado alrededor de cuatro ejes temáticos y comprende un total de 20 cursos trimestrales, de los cuales 4 pueden ser seleccionados por el estudiante dentro de cierta oferta para brindar un mayor ajuste del programa al perfil del candidato. El programa GFP ha desarrollado 6 promociones y graduado más de 60 estudiantes. Algunas de las promociones se han desarrollado mediante convenios de cooperación con la Contraloría General de la República y el Ministerio de Hacienda.

Los programas del postgrado del CINPE tienen como propósito fundamental dotar a los profesionales del sector público y privado de la región centroamericana, con los más altos niveles académicos y con las más efectivas y modernas herramientas de gestión para impulsar su desempeño en tres áreas diferentes de la actividad económica y empresarial de los países: (1) el diseño y ejecución de la política económica nacional de desarrollo, (2) la gestión de las empresas e instituciones ligadas a las operaciones de comercio internacional, y (3) la gestión del sector público y sus principales instituciones.

Adicionalmente, el CINPE ofrece Capacitación Continua en los campos de la política económica con el objetivo de contribuir de manera significativa en la formación especializada de funcionarios capaces de ejercer tareas como parte de equipos interdisciplinarios. Se busca incrementar la viabilidad de políticas y proyectos con consideración de la sustentabilidad económica, social y ambiental. Estos cursos han sido dirigidos especialmente hacia profesionales nacionales e internacionales que dirigen y laboran en los entes públicos de servicios, las entidades reguladoras, la Defensoría de los Habitantes, cooperativas y municipalidades, así como a una buena cantidad de empresas privadas en diversos campos.

Como un complemento a las actividades académicas, el Centro de Documentación del CINPE se creó en el año 1992 con el objetivo de establecer y mantener un sistema de información que permita adquirir, procesar, sistematizar, conservar y difundir la información relacionada con la política económica con énfasis



en los programas, proyectos académicos y maestrías vigentes del CINPE.

Convenios y acuerdos internacionales.

En términos de convenios y acuerdos, el CINPE está asociado con centros homólogos de alto prestigio académico, interesados en el impulso de iniciativas que promuevan el desarrollo sostenible a escala nacional e internacional en el marco de un nuevo modelo de relaciones Norte-Sur y Sur-Sur. En este sentido, el intercambio de experiencias y personal, así como la investigación y el entrenamiento, fortalece las relaciones institucionales, con el fin de unir los mejores esfuerzos posibles.

En el Ámbito Nacional, CINPE tiene relación directa e indirecta con diferentes organizaciones en el ámbito nacional con el ánimo de complementar esfuerzos de especialización en áreas multidisciplinarias. Algunas de estas instituciones son: (1) Centros y Cámaras: CCT, INBIO, CEDARENA, CAPROSOFT, (2) Universidades Públicas: UCR, ITEC, UNED, (3) Ministerios: Ambiente y Energía, Agricultura y Ganadería, Hacienda, y (4) Instituciones Descentralizadas: ICE, ARESEP, SNA, JAPDEVA, Banco Central, Contraloría General de la República, Correos de Costa Rica S.A.

dación Ford, Fundación Mott, Fundación para el Desarrollo de El Salvador, FUNDECOOPERACION, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IIDS), Organismo para las Migraciones Europeas (OIM), Organización Internacional del Trabajo (OIT), Programa de Intercambio Académico Fullbright, Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), Sociedad Internacional de Economía Ecológica (ISEE), y World Wildlife Foundation (WWF).



En el Ámbito Internacional, el CINPE-UNA ha establecido convenios y colaboraciones con organizaciones públicas y privadas alrededor del mundo. Algunas de estas organizaciones son: Universidad de San Carlos (USAC), Universidad de El Valle, Universidad Rafael Landívar, (todas ellas de Guatemala), Universidad de El Salvador, Universidad Autónoma de Nicaragua (UNAN), Universidad Centroamericana (UCA), Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Universidad Autónoma de México (UAM), Universidad de Quintana Roo (UQROO), México, Universidad de Tilburg, Universidad de Wageningen, Utrecht University, Radboud University (las últimas cuatro de Holanda), Universidad de Aalborg, Dinamarca y Universidad Técnica de Dinamarca (DTU), Escuela de Economía y Negocios de Noruega (Bergen) (NHH), Universidad de Maryland, Universidad de Vermont, Universidad del Estado de Nuevo México, Universidad de Ghent, Bélgica, Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), Francia, Fun-

Establecimiento de la Red de talento costarricense en el extranjero: Red TICOTAL

La Academia Nacional de Ciencias con el apoyo de Estrategia Siglo XXI, se han propuesto la necesidad de articular de manera permanente a científicos e ingenieros costarricenses radicados en el exterior mediante el establecimiento de la red de talento costarricense en el extranjero: Red TICOTAL. A través de la Red se busca la recuperación de este capital humano de manera informal a través de su participación como agentes de desarrollo ya que pueden actuar como vehículos de conocimiento, habilidades, experiencias y otros recursos tecnológicos y sociales capaces de dinamizar el quehacer científico tecnológico y la producción nacional. Esta iniciativa fue sugerida como una acción estratégica para la presente administración durante una reciente consulta a la comunidad científica nacional convocada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

El gran reto de la emigración calificada hacia países que les ofrecen mayores oportunidades de desarrollo profesional – la cual con frecuencia responde a políticas explícitas para su atracción – que ésta no constituya una pérdida definitiva o “fuga de cerebros” según el enfoque que se le daba a este fenómeno hace unos años al considerarlo como una transferencia inversa de tecnología. Más bien, dentro del nuevo planteamiento, se pretende que para quienes no mantienen expectativas de regresar, sus conocimientos, contactos y experiencias, así como su capital afectivo, se conviertan en un activo al movilizarlo a favor del desarrollo del país. Diversos países de la región se han beneficiado de su capital humano radicado en el extranjero. Argentina, Chile, México, Uruguay, Colombia, Guatemala, Ecuador, han adelantado iniciativas en esta dirección.

La diáspora científica costarricense y su potencial para el desarrollo científico-tecnológico del país es un asunto poco estudiado. Sin embargo, según un estudio publicado por Lozano Ascencio y Gandini en el 2009, la población de migrantes calificados de Costa Rica, presentó un incremento del 97.7% durante el período 1990 y 2007, mayor al expuesto por Argentina, Chile y Uruguay, países que no obstante, como se menciona antes, ya han establecido organizaciones para amortiguar los efectos negativos de este éxodo. La caracterización del perfil del talento en el extranjero (p.ej. su nivel edu-



cativo, las principales áreas profesionales, distribución por género, las principales variables que han influenciado sus decisiones, sus actividades y grado de integración y arraigo en los países de recibo, sus expectativas de regresar al país) uno de los objetivos del presente proyecto, permitirá conocer mejor el fenómeno y proponer planteamientos claros para promover la retención, la articulación, la promoción de colaboraciones de manera sinérgica, el desarrollo de actividades innovadoras en el país que los vincule y la consecución de condiciones que faciliten el retorno.

A través de la Red TICOTAL se busca la recuperación de este capital humano de manera informal a través de su participación como agentes de desarrollo.

Gracias a la colaboración de las redes de la Universidad Nacional, la Universidad de Costa Rica, el Instituto Tecnológico Nacional, el CATIE, Estrategia Siglo XXI, la Academia Nacional de Ciencias, el Ministerio de Relaciones Exteriores (a través de las embajadas) y de los contactos facilitados por el Dr. Jose Vega-

Baudrit, se está levantando la ubicación e información de contacto de científicos e ingenieros que estudian o trabajan en otros países. Los mismos son invitados a adscribirse a la red mediante el llenado de una ficha que recoge su formación y experiencia laboral. A la fecha se han identificado más de 160 costarricenses que cumplen con ese perfil y cerca del 45% está ya oficialmente incorporado a la Red TICOTAL. Los profesionales adscritos se desempeñan en áreas de especialidad tan diversas como: ingeniería civil, mecánica, industrial y forestal, bioinformática, nanotecnología, geofísica, inteligencia artificial, genética del cáncer, cardiología, astrofísica, física nuclear, física cuántica, vulcanología, antropología, matemáticas, neurociencias cognitivas. Asimismo, se ubican en instituciones del sector académico y empresarial de primera línea, tales como: el Institute for Human and Machine Cognition de Florida; el Instituto Nacional de Bioinformática (INB) en España; el Nanotechnology Platform, Parc Científic de Barcelona; el Med Center Line, Surgery - Multi-Organ Transplantation de Stanford University; Argonne National Lab, Museo de Ciencias Naturales de París, el Departamento de Matemáticas de Ghent University en Bélgica; DuPont Field Engineering; Kraft Foods, Archer Daniels, el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales en Panamá; el Instituto Alemán de Inteligencia Artificial; el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas de Madrid; el Laboratorio Finsen del Hospital Universitario de Copenhague; MicroSoft Corporation; el Instituto de Ciencia y Tecnología de Corea y el Instituto Pasteur de Paris, entre otras.

Entre las siguientes acciones que comprenden el proyecto, se creará un sitio web desde el cual se pondrá a disposición de las contrapartes locales una base de datos con el perfil del talento adscrito. En particular, la Red TICOTAL propiciará que entreguen información relevante relacionada con oportunidades de desarrollo, mediante la facilitación de actividades de vinculación activa como las que siguen:

Diseño e implementación de políticas públicas: se propiciará su participación en convocatorias y foros para la discusión y generación de pensamiento, que generen recomendaciones para la formulación de políticas públicas en CyT.

La caracterización del perfil del talento en el extranjero, uno de los objetivos del presente proyecto, permitirá conocer mejor el fenómeno y proponer planteamientos claros para promover la retención, la vinculación, la promoción de colaboraciones, el desarrollo de actividades innovadoras en el país, y la facilitación del retorno.

A la fecha se han identificado más de 160 costarricenses que cumplen con ese perfil y más del 45% están ya oficialmente incorporados a la Red TICOTAL.

Integración de redes temáticas de colaboración con gobierno, academia y sector productivo. Ejemplos concretos sería el integrarse en Consejos Consultivos de instituciones, cámaras profesionales y empresas nacionales

Establecimiento de programas, proyectos conjuntos y acuerdos de colaboración con instituciones de carácter científico-tecnológico en el extranjero, así como incorporarse en proyectos de investigación activos en el país

Participación en entrenamiento y programas educativos mediante proyectos de e-learning

Integración de comisiones evaluadoras de proyectos de investigación y en comités de evaluación de tesis de posgrado

Realización de periodos sabáticos en Costa Rica en áreas como biología de campo, conservación, ciencias de la tierra y otras

Facilitación de intercambio de estudiantes de posgrado, innovadores, profesionales e investigadores locales en instituciones e empresas de contenido tecnológico en el exterior

Actuar como antenas de prospección tecnológica: la red será un instrumento facilitador de la comunicación oportuna entre el talento y las unidades académicas de donde proceden en el país, que permita a las mismas estar al tanto sobre las tecnologías en las que trabaja el talento y prepararse para que a su regreso éstos puedan continuar sus líneas de investigación.

En una segunda etapa, se propiciará la organización de redes de intercambio que puedan ser aprovechadas por el sector privado de base tecnológica en áreas de alto potencial de desarrollo (p.ej. biotecnología, nanotecnología, energías limpias y tecnologías de la información) con el propósito de impulsar la innovación. Adicionalmente, la difusión de ofertas laborales de empresas que demandan investigadores, ingenieros

y tecnólogos con perfiles de alta capacitación, propiciará su reincorporación en el medio laboral.

Red Ticotal



La iniciativa será un programa permanente a ejecutarse desde la Academia Nacional de Ciencias y a la fecha cuenta con el aval del Fondo de Incentivos de MICIT/CONICIT así como el apoyo de la Fundación CRUSA.

Ante la pérdida de posicionamiento de Costa Rica frente a otros países latinoamericanos en cuanto a su dotación de investigadores, aunado a las prioridades de nuestra estrategia nacional de atracción de inversiones en las áreas de la ciencia, tecnología e innovación (CTI), es fundamental propiciar formas novedosas de dinamizar el quehacer científico tecnológico y de fortalecer las alianzas estratégicas entre la diáspora científica costarricense y el sector académico, gubernamental y privado en pro del mejoramiento de las condiciones para el desarrollo de la producción nacional. Asimismo, es conveniente que este mecanismo se reconozca como un instrumento valioso a incorporarse en las políticas de desarrollo de la CTI en el corto plazo.

Se creará un sitio web desde el cual se pondrá a disposición de las contrapartes locales una base de datos con el perfil del talento adscrito.

2050



Asociación Estrategia Siglo XXI
Tel: (506) 25195700 ext 6019
www.estrategia.cr • info@estrategia.cr
San José, Costa Rica

Patrocinadores



Síguenos en 
Estrategia Siglo XXI

