

**Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat**  
Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación

# **LINEAMIENTOS DE POLÍTICA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

Caracas, Abril 2013

## **LINEAMIENTOS DE POLÍTICA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN<sup>1</sup>**

Dada su trascendencia, el sector ciencia y tecnología ha adquirido una fisonomía propia y se ha constituido como un sector separado del área social, cultural y educativa.

El presente documento de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat expone lo que considera unos lineamientos de política del sector ciencia, tecnología e innovación mediante diagnóstico, lineamientos estratégicos y objetivos y actividades necesarias de ese sector para crecer como país.

Primero se destaca el desarrollo institucional y las políticas públicas para la inserción de nuestro país en la sociedad del conocimiento a través de la integración y consolidación de un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

En segundo lugar, se analiza la importancia de la innovación y la necesidad de tener políticas y planes correspondientes.

Luego, se analizan los niveles de indicadores de desarrollo tecnológico y se señalan lineamientos estratégicos y actividades prioritarias para que nuestro país avance en tecnologías hacia el progreso.

El siguiente tema es el de la necesidad de la formación de recursos humanos, indicándose también estrategias y actividades que deben emprenderse.

De seguidas se expone el financiamiento de la investigación y las propuestas correspondientes.

Finalmente se destaca el significativo aporte de la cooperación internacional y las recomendaciones inherentes.

Con estos lineamientos esperamos que sean de utilidad para los planes nacionales del sector de ciencia, tecnología e innovación.

---

<sup>1</sup> Documento elaborado por los académicos Carlos Genatios (Desarrollo Institucional), Manuel Torres (Desarrollo Tecnológico y Cooperación Internacional) e Ingenieros José Roberto Bello (Formación de Recursos Humanos), José Manuel Martínez y Eduardo Buroz (Financiamiento de la Investigación).

## **LINEAMIENTOS PARA DESARROLLO INSTITUCIONAL Y POLÍTICAS PÚBLICAS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

*“Las sociedades emergentes no pueden contentarse con ser meros componentes de una sociedad mundial de la información y tendrán que ser sociedades en las que se comparta el conocimiento, a fin de que sigan siendo propicias al desarrollo del ser humano y de la vida.”*  
*UNESCO, informe: Hacia las sociedades del conocimiento, 2010*

Los objetivos principales de las instituciones y de las acciones gubernamentales, en temas relacionados con el desarrollo del conocimiento, giran en torno a la inserción de nuestro país en la “Sociedad del Conocimiento”, a través de la integración y consolidación de un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

Para la ONU (2000) la Sociedad del Conocimiento es aquella sociedad “dotada de habilidad, capacidad y pericia para generar y captar nuevos conocimientos y tener acceso a la información, a los datos y a los conocimientos, absorberlos y utilizarlos eficazmente con el apoyo de las tecnologías de la Información”.

Para lograr ese objetivo, debe apuntarse a la consolidación de un SNCTI que:

- Desarrolle capacidades de generar conocimiento, mediante la educación, formación de talento humano, investigación y el fortalecimiento de universidades y laboratorios de I+D.
- Impulse el desarrollo, adaptación y aplicación de tecnologías en el sector productivo,
- Incentive la innovación y la utilización del conocimiento para el desarrollo estratégico de todos los sectores de la sociedad (tanto de los sectores públicos como privados), como fuente de riqueza y desarrollo económico y social
- Valore el conocimiento como herramienta fundamental para el desarrollo del sujeto y de la sociedad.

### **Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y LOCTI-2001**

Con la finalidad de establecer lineamientos que permitieran estimular desde sus insuficientes bases institucionales y de capital social y de conocimiento, el desarrollo de un SNI, que reconociera además y de manera clara, la importancia de la generación y desarrollo del conocimiento en las instituciones de investigación y de Educación Superior, se decidió muy a los inicios del año 2000, crear una ley que fundara institucionalmente el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). Ese instrumento legal fue desarrollado en 2000, se le dio el nombre de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI), y fue aprobado con la ley habilitante de 2001. Fue aprobado luego de una extensa consulta con los sectores académicos, empresariales y productivos.

Los principales elementos incluidos en la LOCTI-2001 son:

- Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
- Órgano rector del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
- Propiedad Intelectual
- Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
- Consejo Asesor en CTI
- Aportes e inversiones en actividad científica, tecnológica y de innovación
- Promoción regional de actividades de CTI
- Formación del talento humano
- Carrera nacional del investigador
- Creación del Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

El SNCTI requiere de una institucionalidad adecuada para impulsar y aplicar las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación, las cuales deben estar orientadas de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- Desarrollo del conocimiento y su aplicación para la atención a la calidad de vida.
- Desarrollo del talento humano y del conocimiento.
- Desarrollo del sector productivo.
- Desarrollo de redes y capacidades asociativas.
- Construcción de consenso y visión de futuro común, a través de mecanismos participativos e inclusivos, en la generación, ejecución y seguimiento de las políticas públicas.
- Uso del conocimiento para la innovación en la gestión pública.
- Desarrollo y uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

## **Desarrollo del conocimiento y su aplicación para la atención a la calidad de vida:**

Como ejemplo, el problema de la vivienda y el hábitat, por su pesado pasivo social. En Venezuela, más de un tercio de la población carece de vivienda adecuada, o vive en viviendas precarias, inseguras, insalubres y que dificultan, si no impiden, el desarrollo de su población. Se estima que un 52% de la población habita viviendas autoconstruidas, poco seguras ante amenazas como terremotos, deslaves o inundaciones, cuando, en su mayoría, están localizadas en zonas de alto riesgo. Además, este déficit de viviendas aumenta cada año con una demanda estimada en más de 100.000 nuevas unidades habitacionales, requeridas principalmente por los sectores menos pudientes, lo que hace de este tema, una prioridad nacional.

Es necesario dar un salto cualitativo y definir las mejores políticas en vivienda y programas de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, para atender este problema. Debe investigarse sobre métodos productivos, seguridad, confort, materiales, desarrollo urbanístico y calidad de vida, amenazas naturales, vulnerabilidad, resiliencia, organizaciones sociales, financiamiento, infraestructuras, pymes, etc.

Los programas de Vivienda y Hábitat impulsan el desarrollo social y constituyen palancas para el crecimiento económico, la generación de empleo y la mejora de la calidad de vida de la población. Esta es una línea prioritaria de investigación y desarrollo. La definición de los perfiles de investigación en esta área, así como los programas relacionados que deben desarrollarse conjuntamente, como los de apoyo a pymes, cooperativas, organizaciones comunitarias e innovación tecnológica y social, deben ser definidos por el Estado, a través de la más amplia consulta y por medio de mecanismos de participación nacional que permitan incluir los distintos sectores sociales y construir una visión de consenso.

Otro tanto puede comentarse sobre el tema de la salud. En esta área se abren campos muy amplios en programas de I+D, en ciencias básicas, y aplicadas a la atención y prevención, en desarrollo tecnológico y estímulos al sector empresarial para que tome en cuenta las necesidades del país. La visión política debe orientarse también a integrar potencialidades y necesidades de distintos países, en la demanda y en la oferta de medicinas, insumos y servicios de salud.

De la misma manera, otros sectores deberían incluirse en la lista prioritaria de investigación y desarrollo (I+D), por ejemplo: alimentario, educación, biotecnología, ambiente, prevención de desastres, desarrollo energético, entre otros.

## **Desarrollo del talento humano y del conocimiento**

El sujeto y la sociedad son las piedras angulares de la acción social y de la acción estatal, y el conocimiento, una herramienta para su desarrollo. Sin conocimiento ni capacitación, nunca se logrará un avance significativo para nuestros países. Desde hace ya más de un par de décadas, se nos presenta la ocasión de incrementar las capacidades mediante el uso de tecnologías de información que facilitan el acceso a la información y el aprendizaje, y el uso y difusión del conocimiento.

La UNESCO y otras organizaciones internacionales, proponen cifras sobre el número de científicos requeridos por los países para alcanzar el desarrollo. Éstas no son alcanzadas en América Latina. En Venezuela se dice que hay una población aproximada de unos 4.500 científicos, lo que significaría un déficit de unos 18.000, según los estándares de la UNESCO. Esta escasa cifra es atribuible a múltiples causas, pero, sin duda, los bajísimos salarios de los investigadores y profesores universitarios, y las condiciones politizadas y poco transparentes para el acceso al financiamiento de la investigación, no contribuyen con su incremento. La situación existente estimula que los científicos se dediquen a otras labores para mejorar su situación económica, y que los investigadores y jóvenes profesionales salgan a buscar mejores horizontes en otros países.

A pesar de que con la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI), creada en 2001, la inversión nacional en CTI aumentó significativamente, los recursos no fueron aprovechados adecuadamente para la integración del SNCTI. En su afán centralista, el gobierno nacional terminó por modificar la LOCTI en 2010, con el fin de alimentar un fondo público (FONACIT), desde el cual los recursos son asignados de forma discriminatoria y poco transparente. Los programas y proyectos financiados actualmente, no se orientan a consolidar el SNCTI y el ingreso a la Sociedad del Conocimiento, sino al desarrollo de una utópica sociedad socialista, según principios que no están en nuestra Constitución. Hasta el momento, no ha habido información clara ni ninguna rendición de cuentas sobre el manejo de los cuantiosos recursos que las grandes empresas se han visto obligadas a entregar al Estado para estos programas.

Venezuela tiene una situación desventajosa frente a otros países de la región y del mundo, no sólo en términos de calidad y cantidad de investigadores, sino también en infraestructura de laboratorios y equipos, y en otros indicadores que se utilizan internacionalmente para medir y comparar la situación de desarrollo en ciencia y tecnología, y que han venido empeorando en los últimos diez años, como el número de patentes, invenciones, publicaciones, etc. Después de haber tenido una situación de vanguardia hasta 2001 en términos de uso de las tecnologías de información en la región, según indicadores de acceso a internet, comercio electrónico, entre otros, en esta área también el país ha desmejorado sensiblemente con respecto a sus vecinos en la última década.

En Venezuela, las escasas actividades de I+D se realizan, en más de un 70%, en las universidades, principalmente en las más importantes universidades públicas. La cooperación e intercambio de científicos es escasa a nivel regional, y se establece principalmente con países desarrollados. Por otro lado, el sector productivo retrocedió a la situación previa a la LOCTI de 2001, ya que invierte muy poco en actividades que impulsan su desarrollo estratégico, en especial las dirigidas a CTI. Otra característica actual, sigue siendo la poca vinculación de la oferta científica y tecnológica con demandas del sector productivo y con la sociedad en general. El sector productivo desconoce, o no tiene confianza en la oferta potencialmente existente en las universidades para atender sus necesidades.

En Venezuela hay más de 3 millones de jóvenes entre 14 y 25 años sin oficio, y la media de la educación es de sexto grado de primaria. La necesidad de fortalecer capacidades y la inserción de este talento humano en la economía productiva, lo cual permitiría su desarrollo y contribuiría con el desarrollo de la sociedad, establece una prioridad en las políticas públicas que debe ser tomada en cuenta para procurar el fortalecimiento del sector industrial.

La insuficiencia de generaciones de relevo en universidades e instituciones de investigación, y falta de capacidad técnica y profesionales de alto nivel en el sector industrial, así como el apoyo requerido para la mejora de la institucionalidad del sector público, son deficiencias en la formación y capacitación del talento humano, y son prioridades de las políticas públicas.

Todas las políticas orientadas a fortalecer el talento y el desarrollo del conocimiento de los distintos actores sociales, tienen una importancia fundamental para la procura del desarrollo.

### **Sector productivo.**

Las capacidades de emprendimiento, innovación y asociatividad en el sector productivo son indispensables para el desarrollo. Pero, desde hace ya unos quince años, Venezuela cuenta con una capacidad ociosa de mucho más del 50% de su capacidad productiva. La producción se ha caracterizado por su baja calidad e ineficiencia, lo cual dificulta la incursión competitiva del país en el mercado global. Además de la inestabilidad política y el agresivo discurso oficial en contra de la iniciativa privada productiva, se han intensificado las acciones de expropiación de empresas, las medidas de regulación de precios y control del mercado, los controles para la adquisición de divisas, en un contexto de inestabilidad jurídica y corrupción, que no contribuye en nada a mejorar este cuadro. Al contrario, los niveles de producción nacional son cada vez más bajos y la situación política y los programas del gobierno, han hecho que aumenten las importaciones y disminuya aún más la inversión en las industrias productivas del país. La inversión nacional del sector empresarial para el uso de nuevas tecnologías y en programas innovadores para mejorar la producción, el aprendizaje tecnológico, la capacitación y la vinculación entre los centros de producción del conocimiento y el sector industrial, es casi nula. Estos programas constituyen prioridades urgentes para reactivar el crecimiento y el desarrollo nacional.

Nuestros países se caracterizan porque una alta proporción de sus exportaciones corresponden a materia prima o de muy poca elaboración, la cual es trasladada a otros países en los que se genera el valor agregado. Es vital visualizar las grandes industrias primarias nacionales como potenciales demandantes de tecnología y servicios nacionales, tanto para la explotación y producción de productos primarios, como para la diversificación de la producción “aguas abajo”, impulsando la creación de valor agregado y la consolidación de otras industrias. La implementación de cadenas productivas permite generar tejidos asociativos empresariales indispensables para el desarrollo. Las

grandes empresas que son la base de la economía, pueden ser palancas de desarrollo si se impulsan las políticas adecuadas.

Es vital entender al sector productivo como estratégico, pero el mismo debe ser verdaderamente emprendedor, y asumir su rol en un ambiente de fortalecimiento de capacidades y de compromiso hacia una población y un país, y contar con el apoyo financiero y programático del Estado.

En este sentido, diversos programas exitosos definieron una estrategia del MCT-1999-2001: modernización mediante el uso de TIC, creación de observatorios y portales para el sector productivo, programas de formación de personal y de modernización, apoyo financiero a iniciativas de innovación, entre otros.

Con la finalidad de estimular el encuentro del sector productivo con al sector académico, generador de conocimiento, y con el sentido de estimular la innovación como elemento de desarrollo, fue creada en 2001 la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI). La LOCTI tenía también la finalidad de incorporar el financiamiento de los sectores productivos, en el desarrollo científico del país, además de impulsar las visiones estratégicas a mediano y largo plazo, compatibles con un desarrollo productivo.

Cuando apenas estaba iniciándose este innovador proceso de generación de dinámicas de relacionamiento empresa-academia, fue cambiada la ley, a finales de 2010, de manera tal que actualmente es sólo el Estado el que escoge los mecanismos de apoyo a la investigación, pretendiendo establecer todos los criterios y orientando todas las inversiones. Esto cercena el alcance de la LOCTI y convierte, los recursos previstos para ello, que deben ser aportados por las empresas, en un simple tributo. La modificación de la LOCTI en 2010, rompió la posibilidad de desarrollar sinergias academia-sector productivo, las cuales han formado parte muy importante de los procesos de desarrollo logrados por distintos países del mundo desarrollado.

### **Redes y capacidades asociativas.**

Otro de los elementos fundamentales en las políticas públicas en CyT es la conformación de redes asociativas. Comprendiendo la importancia estratégica de estas acciones, que contribuyen con la consolidación del capital social y de las bases del desarrollo, el MCT 1999-2002 impulsó programas destinados a incentivar y consolidar redes de cooperación. Para ilustrarlo, incluimos dos ejemplos. La constitución de una cadena productiva que logró potenciar la producción de zábila (Aloe Vera) en las montañas del estado Falcón, la cual se hacía de manera muy limitada. Al incorporar criterios de mejora tecnológica de la producción y de asociatividad de los productores, se incrementó la capacidad y las ventas hasta lograr la exportación. Este caso fue replicado con 24 clústeres a nivel nacional de distinta índole. Un segundo ejemplo es la constitución de redes de postgrados a nivel nacional, lo cual permitió que los estudiantes pudieran lograr una formación conjunta en varias instituciones, facilitando la integración, aumentando capacidades y logrando mejor aprovechamiento de los recursos e incremento en la calidad. Hay muchos otros ejemplos



exitosos de construcción de redes, muchas de ellas impulsadas con el uso de las tecnologías de información.

La construcción de redes asociativas soluciona limitaciones existentes en la gestión, tanto pública como privada, mejorando la ineficiente utilización de recursos y desarticulación de las acciones nacionales, regionales y locales, la dispersión y el aislamiento que caracterizan a las instituciones y organizaciones de nuestro país.

### **Consenso y participación en políticas públicas.**

Para incrementar la asociatividad, el compromiso conjunto, y la adecuada formulación de políticas públicas, es vital implementar mecanismos de participación de los actores sociales en la generación y uso del conocimiento. Para ello deben utilizarse metodologías de prospección, las cuales, al ser articuladas con observatorios de sectores productivos, y análisis de escenarios, permiten formular políticas que orientan adecuadamente la gestión pública. La definición de los problemas apremiantes de una sociedad no debe corresponder únicamente a las máximas autoridades, sino a distintos actores involucrados.

La metodología de las “Agendas” venezolanas (creadas en Conicit en la década de los 90) o de las “Mesas” uruguayas, es positiva en la implementación de mecanismos de participación para la definición de perfiles y proyectos de investigación y desarrollo. Esto incrementa la pertinencia, calidad y la participación, optimiza la oferta de financiamiento, y la promoción del conocimiento en atención a las necesidades de la sociedad.

### **Uso del conocimiento en la gestión pública.**

Distintos organismos realizan actividades científicas, de promoción y de financiamiento en CyT, y dependen de distintas instituciones del sector público. La presencia de una institución rectora, como el MCT, facilita este tipo de situaciones. Aun así, se hace necesario la realización de mesas de integración de programas, tanto a nivel de la administración pública central, con las instituciones de I+D, como con las instituciones descentralizadas, de las regiones.

En esta área, es fundamental el uso de las nuevas tecnologías para impulsar el gobierno electrónico, fortalecer las instituciones e innovar en los modelos de gestión pública.

Una experiencia significativa e innovadora para mejorar la gestión pública, fueron los talleres de fortalecimiento de la gestión regional, para alcaldes y gobernadores (MCT 2001). Se consiguió una participación de más de dos tercios de los alcaldes y sus equipos. Alcanzaron el objetivo de elaborar localmente proyectos en áreas prioritarias en las que deben integrarse tanto la administración local como la nacional, así como el talento científico y tecnológico. Las áreas atendidas incluyen: diagnóstico de mortalidad materno-infantil, escolaridad, vivienda, espacios públicos de recreación, prevención de desastres, portal agroproductivo (Internet), infocentros, apoyo tecnológico para pymes,

entre otros. Los programas estimulan la planificación, la integración de la acción de gobierno local y nacional, la participación ciudadana y el fortalecimiento de la demanda de conocimiento.

### **Desarrollo y uso de las TIC.**

En relación a las TIC, es vital mantener un esfuerzo sostenido en las áreas de capacitación, conectividad, contenidos, gobierno electrónico y economía digital. Para ello deben convocarse agendas a nivel nacional que incluyan a sectores académico, usuarios y empresarial. La presencia del sector gobierno es vital, ya que la definición de sus requerimientos establece la demanda principal de las TIC y la economía asociada. El acceso universal debe ser un objetivo primordial de las políticas públicas. También es vital reducir al mínimo los costos de las comunicaciones.

La capacitación a todo nivel es una prioridad, y debe tener como centro a los jóvenes, pero para ello, es necesario ocuparse de los maestros. Asimismo, deben fortalecerse el nivel medio y el universitario, ya que el desarrollo de las TIC es también una oportunidad para la generación de empleo. Debe fortalecerse la demanda capacitando al usuario para que pueda solicitar y elaborar productos ajustados a las necesidades nacionales e internacionales, y se estimule el intercambio, especialmente en Latinoamérica, a fin de aprovechar la numerosa comunidad hispanoparlante. En muchos casos el usuario es el mismo Gobierno, para que así pueda conocer sus necesidades, establecer demandas y llegar a acuerdos con el sector productivo y académico.

Deben profundizarse programas de desarrollo regional y local, e insistir en la capacitación y definición de planes en las instancias públicas. Es vital estimular la industria nacional de software, continuando los programas de incubadoras de empresas, innovación del sector productivo y la conformación y utilización de capitales de riesgo.

La generación de contenidos, muy especialmente en el sector educativo, es de especial importancia y deben contar con la demanda y apoyo financiero del gobierno. Prioritarios son los sectores educación, salud, producción, trámites gubernamentales y participación ciudadana. Asimismo, los contenidos desarrollados deben tender a acercar las demandas de las distintas poblaciones, integrando programas de distintos países. Se lograron las leyes de firmas y documentos digitales (en 2001) y de lucha contra el ciberdelito, esto fortalece la acción pública, protege al ciudadano y a la sociedad civil.

### **Democratización del conocimiento, una cuestión ética.**

Nuestros países se encuentran en una encrucijada. La globalización nos amenaza y al mismo tiempo nos tiende oportunidades, y el terreno de batalla contempla al conocimiento como una herramienta fundamental. La globalización no es democrática *per se*, se basa en la competitividad, la victoria del más fuerte o del más inteligente, del que disponga hoy de más conocimiento, entre otras condiciones.

La negación del desarrollo que se da fuera de nuestras fronteras y en el cual no estamos participando, negándolo como una suerte de desviación histórica, es un errado camino de desarrollo de políticas públicas.

No podemos utilizar un discurso, por demás válido en muchos sentidos, contra aspectos de la globalización, para esconder nuestras debilidades. Debemos construir y aprovechar oportunidades relativas a los recursos que cada país tiene, y que deben negociarse con un fuerte sentido de oportunidad, eficiencia e integración. En los aspectos en los que somos competitivos debemos intentar crecer y hasta podemos utilizarlos para lograr ventajas en los campos en los que somos menos competitivos, mediante la cooperación y la integración regional. Los países en desarrollo presentan posibilidades en la medida en que potencien la integración y la competitividad, incorporando reglas de cooperación y búsqueda de la excelencia. Iniciativas regionales como G77, G15, MERCOSUR, Comunidad Andina, son oportunidades para el desarrollo integrado, para establecer espacios de comercio y desarrollo.

Hoy, el desarrollo exige del conocimiento como elemento fundamental, y nuestros países no están bien colocados. El conocimiento es vital, y su difusión y fortalecimiento, o más bien, su democratización, una cuestión ética de vital importancia.

## LA INNOVACIÓN

### **Introducción:**

La innovación tiene ya años resonando en todos los medios, de comunicación, económicos, académicos. Nadie duda ya mundialmente de su importancia. Numerosas preguntas siguen surgiendo que es necesario aclarar: ¿en qué consiste realmente la innovación?, ¿qué es?, ¿por qué es tan importante?, ¿cómo se produce?, ¿qué debemos hacer para amaestrarla, para sacarle el provecho que otros dicen que tiene?, para lograr que nuestras empresas y nuestro gobierno entiendan su importancia y aprendan a manejarla, para lograr que tanto el gobierno como las universidades y las empresas sean realistas en la formulación de políticas, planes y proyectos que apoyen verdaderamente el desarrollo del país, que cambien cuantitativa y cualitativamente la estructura de la economía y de la sociedad nacional, cada vez más dependiente de la exportación de petróleo e importando tecnología y productos de consumo, algunos de los cuales se exportaron hace años.

¿Por qué nos cuesta tanto trabajo valorarla, producirla regularmente, poner en práctica métodos de gestión y políticas nacionales que permitan que nuestras empresas y organizaciones sean creadoras de innovaciones: nuevos productos, métodos de producción y comercialización, nuevas formas organizativas, que contribuyan a resolver los innumerables problemas que perduran, y contribuyan a crear riqueza y mejores condiciones de vida?

La creatividad es en gran parte la materia prima de la innovación, ¿Por qué, considerándonos tan ingeniosos, no logramos que esas maravillosas ideas se lleguen a poner en práctica con mayor frecuencia y efectividad?

La literatura universal sobre el tema de la innovación es inmensa. En Venezuela, desde hace muchos años se han venido formando numerosas personas en estos temas y las universidades ofrecen cursos de maestría y de doctorado relacionados con la gestión y las políticas de ciencia, tecnología e innovación, pero no estamos satisfechos con los resultados innovadores. La creatividad necesita de facilidades y ambientes apropiados para poder desarrollarse, mercados propios y externos, organizaciones dinámicas, políticas estimulantes, financiamiento al riesgo.

Creo que nadie duda en Venezuela de la necesidad de buscar nuevas soluciones a los innumerables problemas que enfrenta la sociedad venezolana en todos sus ámbitos y en todos los sectores sociales, educativos, industriales y económicos y del valor que tendrán nuevas soluciones innovadoras, ya que las anteriores no han producido los resultados deseados.

La búsqueda y la puesta en práctica en forma exitosa, que agregue valor a los usuarios, de nuevos productos, procesos o métodos de trabajo o funcionamiento de las organizaciones es lo que se viene conociendo como innovación.

## **La innovación en el mundo y en la Venezuela actual.**

Los desarrollos teóricos iniciados por Joseph A. Schumpeter en 1939 introdujeron el concepto de innovación como factor primordial en los cambios de los ciclos económicos, en un proceso de destrucción creativa que caracteriza al modelo capitalista. Según el concepto «schumpeteriano», (que describe el proceso de innovación en los países desarrollados) la innovación se basa en el desarrollo científico y tecnológico, es impulsada desde el sector empresarial y cuenta con un agente activo en la figura central del emprendedor. Desde entonces las teorías han cambiado en un esfuerzo por brindar explicaciones sobre el concepto de innovación, su papel y sus efectos en el desarrollo económico. Aquel viejo modelo dio paso al estudio evolucionista de los paradigmas tecnológicos y a la idea (criticada, sin embargo) de la instalación, en el mundo de finales del siglo XX, de la *Nueva economía*, el nuevo supuesto paradigma basado en las tecnologías de información, el uso intensivo del conocimiento y la globalización de los mercados.

De esta manera, el concepto de innovación se profundizó. Ella dejó de ser considerada como un hecho aislado, que surge solamente a partir de iniciativas de emprendedores visionarios que saben aprovechar exitosamente los desarrollos científicos y tecnológicos. La innovación es un proceso mucho más complejo inscrito en la dinámica de lo que ha dado en llamarse el *Sistema Nacional de Innovación* (SNI), concepto donde se integran componentes de los niveles macro, meso y micro de la economía: múltiples factores que hacen posible el surgimiento y aplicación de las innovaciones tecnológicas y su impacto en el desarrollo económico y social de un país. El éxito de iniciativas innovadoras depende, dentro del enfoque sistémico, de entramadas condiciones del entorno económico y político, nacional e internacional; de las políticas, estrategias y condiciones legales, de las capacidades sociales, incluyendo especialmente las de generación de conocimiento, del funcionamiento socio-institucional y de las relaciones entre redes de actores de distintos sectores de la sociedad.

En los países desarrollados los SNI no surgieron de manera formal o institucional, sino que se instalaron progresivamente, a partir de las prácticas económicas y sociales implementadas a lo largo de su historia; son el producto, según la concepción evolucionista de la innovación, de sucesivos paradigmas tecnológicos. Esto quiere decir que la conceptualización y fortalecimiento de los SNI del Primer Mundo se realiza, en las políticas y programas de los gobiernos nacionales, como un hecho *a posteriori*, a fin de potenciar y mejorar la capacidad innovadora y los sistemas que, ya de hecho, se encuentran instalados y en funcionamiento.

En muchos países del Tercer Mundo, a la zaga en el desarrollo, prevalecen escenarios de pobreza, desigualdad marcada en la distribución de la riqueza, pobres indicadores de educación y salud, debilidades institucionales, bajo desarrollo de las fuerzas productivas, alta dependencia económica y otros gravísimos problemas. En ellos los SNI se instalaron (o se procura instalarlos), por el contrario y primero, de manera formal: en el mejor de los casos como una meta a alcanzar que figura enunciada en los planes y políticas de los

gobiernos nacionales. A pesar de que en muchos de estos países existen iniciativas puntuales exitosas, la intervención del Estado es fundamental para crear las condiciones necesarias que hagan posible la instalación de un ambiente propicio para el surgimiento de procesos generalizados de innovación y la inserción competitiva del país dentro de los escenarios internacionales.

En la región, las debilidades institucionales y la inestabilidad económica y política hacen muy difícil garantizar el escenario requerido para la innovación. Las experiencias de otros países, como China y el sudeste asiático, indican que es posible lograr en relativo corto plazo un acelerado crecimiento económico, si se implantan políticas y estrategias nacionales adecuadas. No hay que perder de vista, sin embargo, que el mismo escenario que permite este crecimiento —la globalización, la apertura de los mercados, el acceso a la información y a la tecnología desarrollada en otras regiones— hace que los países sean más vulnerables frente a ciertas inestabilidades provocadas, por ejemplo, por los cambios en la economía internacional.

Por lo tanto en la región latinoamericana, las iniciativas que buscan la inserción en los nuevos paradigmas económicos son recientes y comenzaron con un proceso más bien formal y enunciativo de sistemas nacionales de innovación que, en la práctica, no tenían un sustento real en el desarrollo de la fuerza y organización productiva, social e institucional, necesarias para garantizar su funcionamiento. La situación de retraso y exclusión con respecto a otros países, donde se desarrollaban los verdaderos procesos de innovación, exige del Estado empezar por innovar en la formulación de políticas, estrategias y esquemas de gestión pública novedosos y creativos que permitan, si no la consolidación inmediata de un verdadero Sistema Nacional de Innovación (una meta de mediano o largo plazo) sí el aprovechamiento estratégico de las ventajas comparativas y fortalezas del país, para desarrollar sectores de oportunidad y fortalecer circuitos innovadores ya existentes o potenciales, con el fin de competir en el mercado nacional y en los mercados regionales y globales, a corto plazo, y lograr un rápido impacto en la reactivación de la economía, el crecimiento productivo, la creación de empleos y la mejora de la calidad de vida de la población.

En los últimos tiempos el acceso a numerosos y variados productos tecnológicos nos ha puesto en contacto con la innovación, sobre todo derivada de los conocimientos científicos y tecnológicos y de la capacidad de otros países para su producción. Venezuela ha estado siempre al día y ha disfrutado esas innovaciones, nos atraen y nos sentimos satisfechos de poder utilizarlas. También nos damos cuenta que esas innovaciones están relacionadas con el éxito de los países que las producen. Ahora no son ya solamente los países que se industrializaron primero quienes nos las ofrecen, sino que países que en épocas no muy lejanas estuvieron en condiciones económicas y sociales peores que Venezuela hoy día forman parte del club internacional de innovadores. ¿Por qué Venezuela no lo ha conseguido?

Venezuela se ha beneficiado de la tecnología producida en otros países. La disponibilidad de divisas y las facilidades concedidas por los gobiernos con la política de sustitución de importaciones lo permitió. Los empresarios nacionales, públicos y privados no dieron el

paso para desarrollar sus capacidades tecnológicas propias mientras el mundo evolucionaba tecnológicamente muy rápidamente. Nuestra industria fue quedando atrasada. La innovación ha sido la clave competitiva en el actual desarrollo económico globalizado y Venezuela ha ido perdiendo su capacidad de producción y de exportación.

La innovación se ha convertido en la punta de lanza de las actuales políticas económicas de casi todos los países. Está cada vez más clara la relación entre ciencia, tecnología e innovación. Se ha superado ya hace tiempo esa visión clásica, lineal que se difundió en los años 50', suponiendo que era la investigación básica el origen del conocimiento y que a partir de ella se buscaban después aplicaciones, se producían desarrollos tecnológicos que llegaban finalmente a la industria para que ésta produjese nuevos productos de interés de la sociedad, aunque es indudable que cada vez es más rápida la conversión de los hallazgos científicos en aplicaciones revolucionarias útiles. Los estudios de la teoría de la innovación y el análisis detallado de numerosas experiencias han demostrado que esas relaciones son mucho más complejas. Las relaciones entre ciencia, tecnología e innovación se dan de muchas maneras, y cada vez están más interrelacionadas. “El proceso de generación, difusión y aplicación de nuevas tecnologías e innovaciones no es determinístico, ni lineal. Las políticas públicas y las instituciones de apoyo a la tecnología e innovación desempeñan un papel fundamental”<sup>2</sup>. Esto indica que Venezuela debe hacer importantes esfuerzos para reforzar y desarrollar su infraestructura de investigación y crear una infraestructura adecuada para la producción de innovaciones, nuevas formas de producir nuevos productos y procesos competitivos, en las áreas en que Venezuela tiene ventajas competitivas, para superar los retrasos, dinamizar su economía y ocupar espacios mundiales en nuevas áreas.

Nuestras industrias básicas necesitan actualizarse tecnológicamente y resolver un conjunto de problemas acumulados por lo que deberán innovar para enfrentar las modificaciones en las necesidades de los mercados mundiales.

Desde hace tiempo está claro que no es el investigador o la persona excepcionalmente creativa quienes pueden cumplir todas las fases para llevar a cabo las innovaciones. Se valora y se hace imprescindible el trabajo en equipo, la reunión de distintos tipos de conocimientos y el cobijo en organizaciones dinámicas, no jerárquicas, que faciliten nuevos grados de libertad, estimulen y acepten el desarrollo de la creatividad y la experimentación, y entiendan que el fracaso es una situación normal en la creación de nuevas posibilidades y productos así como la principal fuente de nuevos aprendizajes. Es por ello que nuestras empresas públicas y privadas necesitan desarrollar nuevas formas de organización, estimulantes, dinámicas. Hay que formar nuevos empresarios para facilitar la liberación de las energías creativas de nuestros profesionales y técnicos y hay que transformar la formación de nuestros profesionales y de los enfoques universitarios para estimular la investigación, la aplicación de conocimientos, establecer relaciones intensas con las empresas y organizaciones del entorno y el desarrollo de las capacidades de emprendimiento.

---

<sup>2</sup> Bárcena, Alicia, CEPAL, **Innovación para el desarrollo**. Reflexiones desde América Latina y el Caribe. [http://www.eclac.cl/noticias/paginas/8/33638/081112\\_CTSD-ABI-12NOVIEMBRE2008\\_HG.pdf](http://www.eclac.cl/noticias/paginas/8/33638/081112_CTSD-ABI-12NOVIEMBRE2008_HG.pdf). (Consultado el 11-12-2012)

La importancia social y económica de la innovación se ha venido midiendo generalmente en función de sus resultados económicos, de su contribución al desarrollo de los países. La relación que se ha venido usando desde hace tiempo ha sido la que existe entre el porcentaje de gastos en Investigación y Desarrollo Tecnológico respecto al Producto Interno Bruto (PIB), vs el PIB per Cápita<sup>1</sup>. Cuando se grafican los resultados de distintos países se observa que existe una fuerte correlación entre ellos, cuanto mayores son las inversiones en I+D mayor es el PIB per cápita. Se muestra una diferencia muy grande entre los países más industrializados y los de América Latina, sobre todo los escandinavos, Japón, Estados Unidos, Alemania.

Muchas veces se pensaba que los gastos en investigación eran los más importantes, pero del total de inversiones mundiales en I+D aproximadamente el 85% se emplea en investigación aplicada y desarrollo, del cual el sector privado aporta 2/3 partes. Sólo el 15% se dedica a investigación básica, que cada vez está más orientada a cuestiones resolutivas y motivadas por la demanda social.<sup>3</sup>

Los ingresos generados por la LOCTI superaron inclusive las cifras internacionales de los países más avanzados, pero sin demostrar que ese dinero fuese realmente utilizado en un verdadero desarrollo científico, tecnológico e innovador. Para aprovechar estas inversiones se necesita gente bien preparada, demandas específicas, organización e infraestructura para la investigación, el desarrollo tecnológico y el manejo de la información.

Es por eso que, siendo tan compleja la realización de innovaciones, para mejor explicar la capacidad y los resultados de innovación, se han desarrollado nuevos indicadores, más complejos, que miden un conjunto amplio de variables, que muestran no sólo los resultados sino también los esfuerzos y los insumos dedicados a la innovación. Así en Europa se definieron 17 indicadores, agrupados en cuatro categorías: *Recursos humanos, Producción de conocimiento, Transmisión y aplicación de conocimientos y Financiación de la innovación, resultados y mercados*<sup>4</sup>.

Los principales requisitos para ser exitosos en la innovación tienen que ver con:

- La calidad y calificación de los recursos humanos y su excelente formación,
- La existencia de instituciones de formación y de investigación de excelencia,
- La existencia de capacidades empresariales para que desarrollen productos innovadores,
- Una estructura productiva que demande y genere conocimientos,

---

<sup>3</sup> Maestro, Javier, Algunas consideraciones introductorias. Revista TELOS, Julio-Sept. 2007, N°72, <http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/telos/articulocuaderno.asp?idarticulo=5&rev=72.htm#n2>, (Consultado el 11-12-2012)

<sup>4</sup> Cuadro europeo de indicadores de la innovación. <http://www.encuentros-multidisciplinarios.org/Revistan%C2%BA9/Cuadro%20europeo%20de%20indicadores%20de%20la%20innovaci%C3%B3n.pdf>, (Consultado el 11-12-2012)



- La cooperación, el funcionamiento de toda otra serie de instituciones de apoyo financiero, de servicios, de normalización, de articulación entre todos los agentes, etc.,
- Que exista una masa crítica de investigadores, que el número de investigadores sea importante en relación con la población, especialmente la población activa.

Se ha entendido, ya hace tiempo, que es imprescindible la creación de un sistema dinámico, bien interconectado, de ciencia, tecnología e innovación (SNCTI) y que para lograr su pleno y eficaz funcionamiento se requiere que se definan políticas nacionales que apoyen estos esfuerzos, que faciliten la obtención de recursos, que establezcan relaciones entre las iniciativas privadas y los objetivos nacionales para atender necesidades sociales y económicas.

La puesta en práctica de las innovaciones está muy asociada a la producción de bienes y servicios novedosos. Son mayormente las empresas quienes se encargan de esto. Tres elementos son determinantes:

- la innovación debe estar relacionada con necesidades y problemas de la sociedad para que pueda ser utilizada, para que agregue valor a los usuarios;
- la innovación se expresa mediante la excelencia, la innovación debe mejorar lo existente;
- la innovación es un factor determinante de la competitividad de las empresas y de las organizaciones, sobre todo, ante la actual globalización, debe superar a productos ofrecidos por países muchas veces lejanos<sup>5</sup>.

La innovación posee alta incertidumbre y complejidad, necesita ser interactiva, sus resultados se ven a largo plazo. El mercado es insuficiente para orientar el desarrollo de las capacidades que los países requieren para desarrollar sus sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación. Su apoyo requiere de políticas nacionales. Los países compiten también por medio de la innovación para la introducción de productos en este mundo global y por ello definen políticas y planes nacionales.

En Europa, la investigación y la innovación ocupan un lugar prominente en la agenda de crecimiento y empleo. Se ha animado a los países miembros que para 2020 inviertan un 3% del PIB en I+D (1% de financiación pública y 2% de inversión del sector privado). Proponen abordar los principales problemas de nuestro tiempo: energía, seguridad alimentaria, cambio climático y envejecimiento de la población. En Venezuela, históricamente el % era de 0,5%, hasta que se aprobó la Ley de C y T (LOCTI) obligando a las empresas a hacer aportes cuantiosos. El % del PIB llegó a ser de más de 2,5%, pero los resultados son invisibles. No se pueden dar saltos en el desarrollo de las capacidades de innovación, los procesos de aprendizaje y de organización son lentos. Finalmente cambiaron la ley y ahora el FONACIT será quien administre los fondos.

---

<sup>5</sup> Sistema Nacional de Innovación: *“El conjunto de agentes, instituciones y normas en el que se apoyan los procesos de incorporación de tecnología se ha denominado sistema de innovación - generalmente sistemas nacionales de innovación -, que determina el ritmo de generación, adaptación, adquisición y difusión de conocimientos tecnológicos en todas las actividades productivas” (CEPAL, 2002)*

Nadie sabe cómo lo hará cuando en el pasado se demostró su incapacidad para controlar los proyectos que se suponía utilizaban esos fondos.

Para la Unión Europea (UE), la investigación y la innovación ayudan a crear empleo y prosperidad y a mejorar la calidad de vida. La innovación es clave en la estrategia Europa 2020 con su iniciativa emblemática: Unión para la Innovación, que centrará sus esfuerzos en los grandes retos mencionados y en la cooperación. Para 2014 crearán el Espacio Europeo de Investigación para facilitar la cooperación transfronteriza en las fronteras del conocimiento y otros proyectos, ya van por el VII Programa Marco 2007-2013, crearán el Centro Común de Investigación (CCI), el Consejo Europeo de Investigación (CEI), el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología, Horizonte 2020 para la financiación de investigación e innovación<sup>6</sup>.

La importancia que le da la Unión Europea a la Innovación se refleja también en su declaración en 2009 como Año Europeo de la Creatividad y la Innovación, con la finalidad de impulsar la capacidad de creatividad e innovación, por motivos tanto sociales como económicos. El Consejo Europeo ha reconocido repetidas veces que la innovación es fundamental para responder efectivamente a los desafíos y oportunidades de la globalización, lo que requiere que se potencien las aptitudes creativas básicas de toda la población. En Diciembre de 2006 el Consejo observó que “Europa necesita un planteamiento estratégico para crear un entorno favorable a la innovación en el cual el conocimiento sea transformado en productos y servicios innovadores”.

En esa propuesta se le dio un papel clave a la educación como política de base para promover el talento y la creatividad, así como al usuario para hacerle partícipe en la atención a sus necesidades.

Uno de los principales resultados del Año Europeo de la Creatividad y la Innovación 2009 fue el “Manifiesto por la creatividad y la innovación en Europa”, el documento fue elaborado por un grupo de personalidades europeas a la vanguardia en ámbitos como la cultura, la ciencia, la empresa, la educación y el diseño. Su texto, que se incluye a continuación señala los lineamientos de política que siguen los países de la Unión Europea y que pueden ser útiles también para cualquier otro país por su amplitud y profundidad<sup>7</sup>:

1. Cultivar la creatividad en un proceso de aprendizaje permanente en el que teoría y práctica se desarrollen paralelamente.
2. Convertir las escuelas y las universidades en lugares donde estudiantes y profesores se comprometan en el pensamiento creativo y el aprendizaje por medio de la práctica.
3. Transformar los lugares de trabajo en centros de aprendizaje.

---

<sup>6</sup> Unión Europea, Investigación e innovación. Construir el futuro de Europa, [http://europa.eu/pol/rd/index\\_es.htm](http://europa.eu/pol/rd/index_es.htm), (Consultado el 11-12-2012)

<sup>7</sup> COM(2008), Año Europeo de la Creatividad y la Innovación 2009, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0159:FIN:ES:PDE>, , (Consultado el 11-12-2012)

4. Fomentar un sector cultural sólido, independiente y diverso capaz de respaldar el diálogo intercultural.
5. Promover la investigación científica para comprender el mundo, mejorar la vida de las personas y estimular la innovación.
6. Fomentar procesos, pensamientos e instrumentos creativos, que tengan en cuenta las necesidades, emociones, aspiraciones o habilidades de los usuarios.
7. Apoyar una innovación empresarial que contribuya a la prosperidad y la sostenibilidad.

### **Lineamientos estratégicos.**

La mayoría de los países han ido formulando leyes, estrategias y planes y han ido conformando organizadamente sus propios sistemas nacionales y regionales de ciencia, tecnología e innovación. España es un ejemplo interesante, más cercano quizás a la cultura de los países de América Latina. Se pueden encontrar por Internet, fácilmente, numerosas referencias que permiten a cualquiera acceder y estudiar los contenidos usuales de las actuaciones españolas de promoción de la innovación. Ya en 1986 fue presentada la primera Ley de la Ciencia y desde entonces se han sucedido regularmente. La última versión de 2011 incluye ya en su título los términos de tecnología e innovación<sup>8</sup>. La ley está complementada por una Estrategia Estatal de Innovación (E2i) y el Plan de I+D+i,<sup>9</sup> el Plan Nacional de Innovación 2011 y otros instrumentos producidos por el Ministerio responsable de estas actividades. A pesar de la profunda crisis económica actual de España, su sistema de ciencia, tecnología e innovación es ya muy variado y completo. Debería ser la base para superar la crisis poniendo a valer todos los recursos que se fueron creando en los últimos 20 años. Hay el temor natural que se retroceda y se pierda completamente el impulso logrado, sobre todo frente a los importantes recortes del actual gobierno. La conciencia política sobre la importancia de la innovación para transformar la economía de un país es determinante. La ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) requieren largos plazos para evidenciar sus resultados y los políticos no esperan.

En América Latina (AL), la CEPAL<sup>10</sup> (Comisión Económica para América Latina) le ha dado también gran importancia a este tema. Reconoce la importancia mundial de la innovación y las debilidades de los países de América Latina. Considera que el esfuerzo innovador es todavía una meta pendiente. En América Latina, para innovar se gasta más en la compra de maquinaria y equipos que en inversión en I+D. Además, entre otros factores, la venta de las empresas se concentra en productos y procesos con bajo

---

<sup>8</sup> BOE (2011), *Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*, <http://www.boe.es/boe/dias/2011/06/02/pdfs/BOE-A-2011-9617.pdf>, (Consultado el 11-12-2012)

<sup>9</sup> Mineco, <http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnextoid=72cfb53b972e4210VgnVCM1000001d04140aRCRD>, (Consultado el 11-12-2012)

<sup>10</sup> <http://www.eclac.cl/noticias/paginas/8/33638/Innovacionparaeldesarrollo.pdf>, (Consultado el 11-12-2012)

contenido innovador. Sin embargo, también, en algunos países de AL se crean Parques Científicos y Tecnológicos atractivos.

En casi todos los países de América Latina existen organismos gubernamentales planificadores o promotores del desarrollo de la CTI, sean estos los Consejos Nacionales de CTI, Ministerios o Departamentos. Algunos de ellos han formulado planes de desarrollo de la Ciencia la Tecnología y la Innovación pero todavía los mecanismos de articulación entre el Gobierno, la Industria y la Academia, son pobres, la industria no demanda conocimientos o tecnologías nacionalmente y las universidades no les ofrecen los conocimientos que tienen ni los que las industrias necesitan para modernizarse y ser más competitivos. Las universidades siguen formando empleados y, en general, no han organizado el desarrollo de emprendedores, como está ocurriendo en todas partes del mundo.

La CEPAL, entendiendo que un desafío para América Latina es incrementar las capacidades para la innovación, ha propuesto políticas para el desarrollo de América Latina en tres frentes:

- Apoyar la generación y fortalecimiento de actores líderes en innovación y desarrollo tecnológico (políticas de innovación).
- Fortalecer a los actores existentes y apoyar la modernización generalizada del aparato productivo (políticas de desarrollo productivo y modernización).
- Incrementar las capacidades de los actores marginales (políticas de inclusión productiva).
- Recomienda la CEPAL las siguientes prioridades:
- Formación de recursos humanos de excelencia.
- Inversión en I+D.
- Fortalecimiento de actores existentes y modernización tecnológica generalizada.
- Generación de capacidades en los nuevos paradigmas tecnológicos: Tecnologías de información y comunicación, biotecnología y nanotecnologías.
- Fortalecimiento de las capacidades institucionales para diseño, implementación, evaluación de políticas de ciencia y tecnología.
- Generación de espacios de cooperación latinoamericanos en políticas de ciencia, tecnología e innovación.

Los procesos de desarrollo de la innovación y de la constitución efectiva de los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación son lentos y difíciles, así como la interacción efectiva entre los distintos agentes. En gran medida, en AL se siguen los enfoques que se observan en otros países, tratando de incluir aspectos propios relacionados con las diferencias en las capacidades científicas, académicas e industriales, y de darle más énfasis a los aspectos sociales propios de estos países. Aunque ya se ha iniciado este camino en muchos países, falta mucho por hacer y por ello la brecha entre los países de AL y los países que entendieron el papel de la innovación se hace cada día más ancha y más profunda.

Organizar la innovación en los países de América Latina y sobre todo en Venezuela es todavía una tarea pendiente que tiene que enfrentarse mediante el consenso sociopolítico,

el establecimiento de estrategias y planes a corto y largo plazo y el compromiso para dedicar recursos apropiados y darle continuidad al desarrollo de infraestructuras, capacidades y proyectos.

### **Objetivos y actividades.**

Venezuela enfrenta desafíos muy importantes y tiene que:

- Definir objetivos estratégicos sobre las áreas de conocimiento que le conviene desarrollar a futuro para una inserción especializada inteligente en el contexto internacional que aproveche al máximo sus capacidades competitivas, por ejemplo: energía, minerales estratégicos, un clima favorable para la explotación agrícola, paisajes espectaculares para el desarrollo turístico, gente ingeniosa capaz de hacer aportes y desarrollos en las ciencias y tecnologías del conocimiento,
- Establecer vínculos claros y fuertes entre los planes y su implementación efectiva.
- Formación de personal de excelencia tanto en I+D como en su gestión.
- Desburocratizar las organizaciones encargadas de la promoción de la CTI.
- Asegurar que las empresas del estado incluyen como factor clave el desarrollo de proyectos de CTI en sus planes sectoriales.
- Vincular efectivamente a las universidades y centros de I+D+i con las organizaciones y empresas del entorno para transferir conocimientos, apoyar la competitividad y la excelencia en la producción y prestación de servicios a la comunidad.
- Desarrollar una cultura que comprenda y aprecie el valor del conocimiento científico y tecnológico.
- Establecer condiciones organizacionales y financieras apropiadas para estimular la creatividad y la innovación, en las empresas y en el sistema de producción de conocimientos.

## **DESARROLLO TECNOLÓGICO**

La tecnología es el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico, por ello en un sentido lato podría decirse que es el conocimiento organizado para la producción de bienes y servicios. La tarea principal de la tecnología es la invención, la innovación, la creación: su producto incluye aparatos, ingenios, métodos de producción, sistemas de comunicación, técnicas y sus aplicaciones específicas, que dan origen a inventos, patentes y derechos en forma de documentos, diseños, procedimientos y destrezas. Los que intervienen en el proceso tecnológico son: inventores, emprendedores, industriales, ingenieros, tecnólogos y centros de tecnología. La tecnología es el conocimiento de un método, sistema o procedimiento y también es un producto; cada uno comercializable.

El desarrollo tecnológico es el logro de niveles óptimos sostenidos en la generación, adaptación y uso de tecnologías. Los indicadores del desarrollo tecnológico más utilizados son: económicos, de recurso humano, de capacidad y de resultados.

### Situación Actual<sup>11</sup>

Los **indicadores económicos** para evaluar el desarrollo tecnológico son: el porcentaje del gasto en investigación y desarrollo, o en ciencia y tecnología con relación al producto interno bruto y ese gasto por habitante.

La UNESCO recomienda para el primero el 2% para los países en vías de desarrollo y el 3% para los países desarrollados. En Venezuela entre 1990 y 2005 no superó el 0,50%. A partir del 2006, gracias a la aplicación de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, llegó al 1,78%, y a 2,3 en 2009. Esta última cifra equivale a 271 \$ por habitante, mientras el promedio para la América Latina fue de 80 \$ por habitante para 2009.

Los **indicadores de recursos humanos** son el crecimiento del número de ingenieros y el número de ingenieros por mil habitantes.

La ingeniería ha crecido a una tasa de 8,89% anual desde 1960 al 2007, lo cual ha hecho que la proporción de ingenieros por habitante haya pasado desde 1960 al 2007 de 0,41 a 6,80 ingenieros por mil habitantes. En el 2011 llegó esta tasa a 7,6. Estados Unidos tenía la cifra de 80 y China 0,5 en el 2007.

Los **indicadores de capacidad tecnológica** son el porcentaje de los usuarios de internet con relación a la población, la disponibilidad de redes, la generación eléctrica en kilovatios-hora por habitante y la importación de bienes de capital.

Los usuarios de Internet pasaron de 1 usuario/100 habitantes en 1998 a 37,7 usuarios/100 habitantes en el 2011. Aunque la penetración de Internet en la población es menor con relación a la penetración promedio latinoamericana de 41%.

---

<sup>11</sup> Torres y Rojas, Indicadores Relacionados con la Ingeniería, Boletín ANIH, N° 24, noviembre 2011, pags. 128-171.

Venezuela ocupa el puesto 128 en el índice de disponibilidad en la red (desarrollo y aumento de la competitividad) de los 134 países medidos en el 2012. El esfuerzo que debemos hacer para mejorar este indicador es grande.

El índice de generación eléctrica equivalente por habitante para 1960 era de 621 kwh/c, a partir de 1980 superó los 2.500 y en los años noventa 3.000 y en el 2004 llegó a 4000. Los países desarrollados y emergentes, mantienen índices de generación eléctrica superiores a los 7.000 kwh per cápita.

A pesar de la creciente tendencia de las importaciones, la de bienes de capital necesarios para la producción de bienes y servicios, no ha sobrepasado el 26% y en el 2001 disminuyó a 23%, inferior a de más de 30% en los países latinoamericanos. Son necesarios grandes esfuerzos en aumentar la producción y para ello se requiere aumentar la importación de bienes de capital.

Los **indicadores de resultados** son: las patentes, el porcentaje de exportación de productos manufacturados y entre éstos los de alta tecnología (bienes de capital, productos electrónicos, nucleares, espaciales, entre otros).

En las patentes por 100 mil personas, Venezuela está muy por debajo de este indicador de otros países; más aún, hay una alta tasa de dependencia de patentes solicitadas de no residentes, con relación a las solicitadas por residentes, de 22:1 en el 2008. Además, las patentes solicitadas por residentes no llegan al 1% de las patentes solicitadas. Finalmente, el índice de patentes solicitadas por cada 100 mil habitantes ha sido decreciente, al pasar de 1,2 en 1991 y de 1,4 en 1997 a 0,4 en el 2008. Es necesario cambiar favorablemente este indicador.

En el 2005 Venezuela solo exportaba el 10% de los productos manufacturados con relación al total de productos exportados, mientras Brasil exportaba el 55%, México el 72%, Estados Unidos el 78%, Finlandia el 82% y China y Corea el 92%. Hay que hacer un plan a largo plazo para llegar a un 50% en 10 años.

En la exportación de productos de alta tecnología Venezuela en el 2005 apenas exportó el 2% de los productos manufacturados, mientras Brasil exportaba el 13%, México 20%, Finlandia 25%, China 31%, Estados Unidos 32% y Corea el 32%. Se debería hacer planes para alcanzar un 20% en los próximos 10 años.

Para el desarrollo tecnológico, los resultados de los planes de ciencia y tecnología hasta el día de hoy no han sido satisfactorios, pues los únicos indicadores favorables que se han logrado son los de inversión, los de recurso humano y de capacidad (con excepción de la eléctrica); mientras los indicadores de resultado son muy deficientes, es decir, no se ha sido ni eficaz, ni eficiente en el desarrollo tecnológico.

## **Lineamientos estratégicos<sup>12</sup>**

Para avanzar efectivamente es necesario un programa innovador por parte del Estado que contemple varios ejes de actuación: el de regulación, el institucional, el de incentivos para la inversión nacional y extranjera, el de desarrollo de una cultura del emprendimiento, el financiamiento, la formación, la atracción del talento humano, y el establecimiento de mecanismos de transferencia y difusión del conocimiento y conexión global que permita la comercialización.

Es necesario establecer un pacto nacional entre el gobierno, el sector productivo y el sector científico y tecnológico, que permita formular y aplicar un plan de desarrollo tecnológico dirigido a aumentar el PIB, a hacer más competitivas nuestras empresas en el ámbito internacional y a aumentar nuestros indicadores de resultado: patentes, mayor porcentaje de exportación de bienes manufacturados y mayor porcentaje de exportación de bienes de alta tecnología. Ese plan debe incluir unas mejoras sustanciales en el sector educativo para promover la ciencia, tecnología e innovación a todo nivel y desarrollar el talento humano necesario.

Uno de los objetivos fundamentales de la educación ha sido formar para la producción y capacitar para el trabajo productivo. Sin base científica ni tecnológica la formación es incompleta. Se requiere que la educación primaria y secundaria desarrolle conocimientos y habilidades en el campo científico y tecnológico, a través de:

- Prácticas científicas y de ingeniería
- Conceptos transversales que verifiquen el estudio de la ciencia y la ingeniería a través de sus aplicaciones comunes.
- Ideas medulares en cuatro áreas disciplinarias: ciencias físicas, ciencias de la vida, ciencias de la tierra e ingeniería, tecnología y aplicaciones de la ciencia.

## **Actividades prioritarias<sup>13</sup>**

Hay que aumentar la capacidad científica y tecnológica de la nación. Ese proceso requiere gradualidad, desde discernir sobre sistemas tecnológicos, hasta seleccionar y utilizar tecnologías apropiadas, y adaptar o crear nuevas tecnologías. Para ello es necesario estructurar un Sistema Nacional de Innovación, que estimule la producción de patentes, que aumente la competitividad de la industria nacional y proteja la propiedad intelectual, a través de la participación activa de las universidades e institutos de investigación, el sector industrial y de servicios, la economía y el sistema legal.

Tratar como asunto de Estado la recuperación de la capacidad de investigación y desarrollo de la industria petrolera y de las empresas del sector básico: acero, aluminio y electricidad.

---

<sup>12</sup> Academias Nacionales, Propuesta a la Nación, Pags. 370-372, Caracas, 2011.

<sup>13</sup> Academias Nacionales, Reflexiones y Propuestas para la Educación Universitaria, Pags. 273-274, Caracas, 2012.



Elevar la investigación y desarrollo en minería, ambiente, ciencias del agro y del mar, a asunto de interés estratégico para el desarrollo del país, sin que ello signifique descuidar otras de interés académico o social.

Reactivar los Institutos de ciencia y tecnología, tales como Intevep, FII, INIA, INZIT-CICASI, Instituto Oceanográfico-UDO, entre otros. Preservar los objetivos de los institutos de investigación básica, y promover la creación de otros que respondan a demandas de desarrollo regional.

Diseñar y financiar programas de desarrollo de la nanotecnología, la informática, la biotecnología, el vídeo, las telecomunicaciones y sus interrelaciones, a través de las instituciones de educación superior y de unidades de seguimiento de los cambios que se producen en el mundo; y sobre esta base, orientar la formación de personal especializado capaz de interpretarlos y adaptarlos.

Incentivar económicamente al sector industrial para aumentar la producción de patentes, y estimular la transferencia de tecnología y de conocimientos para atender problemas sociales.

La estrategia para desarrollar capacidad tecnológica consiste en concentrarse en áreas prioritarias, en establecer vínculos funcionales entre la ciencia, el desarrollo tecnológico y el aparato productivo, y en procurar estímulos para el sector privado.

Las prioridades en Ciencia y Tecnología aplicada deben establecerse en las áreas siguientes: asentamientos humanos sostenibles, ahorro y eficiencia energética, producción maderera y agrícola sostenible, producción minera, petrolera e industrial sostenible y biotecnologías, desarrollos en TICs y prevención ante consecuencias ambientales adversas.

## **FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

### **Diagnóstico**

La educación venezolana requiere profundas transformaciones. La baja prosecución de estudios, las quejas sobre la calidad de los egresados de los diferentes niveles educativos, la cuestionada calidad de muchos de los profesores y la carencia de personal calificado para atender la docencia en asignaturas clave, son aspectos que se unen a las críticas acerca del modelo pedagógico que se practica.

Las causas de la situación de la educación se atribuyen a los objetivos que ha tenido en el período democrático que se inició en el año 1958. Las discordancias entre los venezolanos acerca de los objetivos de la educación explican la ausencia de objetivos aceptados en común y determinan el clima de insatisfacción acerca de la educación venezolana en todos sus niveles y a la postura de que la educación requiere profundas transformaciones.

Entre las razones que se dan para explicar el deterioro de la educación venezolana se encuentran:

- 1) La politización del sistema educativo y su utilización con objetivos clientelares.
- 2) La baja prioridad asignada para mantener la calidad y el reconocimiento de la profesión docente, en particular en los niveles básicos.
- 3) La ausencia de orientación en cuanto al papel de la educación como medio para acceder a empleos productivos, generar desarrollo y ejercer una ciudadanía activa con prevalencia de valores morales y democráticos.
- 4) La falta de autonomía de las escuelas, que ha impedido coordinar sus tareas con la comunidad educativa y las necesidades de sus entornos y, en los niveles superiores, el desaprovechamiento de la autonomía para promover cambios significativos requeridos por el país en el sistema educativo y para tener una posición más activa en el impulso del desarrollo del país y en procura de mejores niveles de prosperidad.
- 5) La ausencia de un verdadero sistema educativo, en particular en el nivel de educación superior, que satisfaga el acceso a la educación superior de los egresados de educación media según aptitudes, conocimientos y aspiraciones, facilite la movilidad entre las diferentes alternativas en función de logros certificables, así como la prosecución hacia otras disciplinas o hacia niveles profesionales especializados, todo ello, en el contexto de educación a lo largo de la vida (educación permanente).

La sociedad contemporánea se ha hecho crecientemente compleja y diversificada y, como consecuencia, también la preparación de los jóvenes para la vida como pensadores independientes, como ciudadanos productivos y como futuros líderes. La diversidad de los estudiantes, las experiencias previas de vida, las modalidades de los procesos de enseñanza-aprendizaje y los resultados deseados de la educación, tienen implicaciones sustantivas en la práctica educativas. A lo anterior se añade las modificaciones de la vida

familiar debido a que sus miembros trabajan, la manera como los estudiantes aprenden, la velocidad de los cambios de los conocimientos y las incidencias de las tecnologías de la información y las comunicaciones en prácticamente todas las actividades humanas. Se observa que las empresas se modifican continuamente y los perfiles profesionales y de empleo sufren ajustes importantes permanentemente. Los cambios han pasado a ser lo normal.

Por otra parte, los requerimientos sociales ante las universidades por mayores impactos en el desarrollo de sus entornos y en contribuir más directamente a la creación de prosperidad están dando origen a procesos formativos que enfatizan la conformación de nuevos modelos de universidades entre los que destaca el modelo denominado universidad emprendedora que impulsa modelos pedagógicos determinados por la preparación para emprender (formación emprendedora). El fenómeno emprendedor en las universidades se ha vigorizado por el valor de los conocimientos y por la insuficiencia de fondos para financiar las crecientes demandas educativas y las actividades de investigación.

### **Lineamientos estratégicos**

La educación venezolana requiere profundos cambios. Pero estos deben tener sentido estratégico, es decir, deben representar lineamientos fundamentales que tengan aceptación por la sociedad, permanezcan a lo largo del tiempo y se transformen en instituciones. Los fundamentos de la estrategia deben apuntar a los siguientes aspectos:

- 1) El replanteamiento de los objetivos de la educación con fundamento en la consolidación de la formación ciudadana (preparar para convivir y para ser responsable), enfatizar cómo se aprende para tener la preparación para aprender con autonomía, así como formar con enfoques en competencias, como base para la movilidad entre diferentes alternativas de estudio en el contexto de la educación permanente.
- 2) La construcción de un país moderno con capacidad para decidir con independencia cómo insertarse en un mundo globalizado en el que los conocimientos y la información tienen un papel crecientemente significativo.
- 3) La estructuración organizativa de la educación como sistema cuyo significado político tenga como fundamentos el derecho de la libertad y la autonomía para innovar, crear y transferir conocimientos, así como el deber de las instituciones educativas de impactar el desarrollo y promover prosperidad en los diferentes ámbitos (locales, regionales, así como en el país como un todo).
- 4) Responder a las metas del desarrollo sostenible (Decenio de la ONU para el Desarrollo Sostenible 2005-2014), entendido como la forma de reflexionar sobre la organización de la vida y del trabajo para no destruir nuestro recurso más valioso: el planeta Tierra.
- 5) Responder a la meta de lograr educación para todos.

La formación de recursos humanos debe adaptarse a situaciones cambiantes en la provisión de empleos, la creación de actividades económicas propias sostenibles,

aprender con autonomía, tener capacidad de adaptación y contribuir al desarrollo de Venezuela con base en el talento y las capacidades de sus habitantes, así como en el aprovechamiento de sus ventajas comparativas. Por otra parte, en el contexto de la educación permanente, la educación debe hacer uso más intensivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (medios radio-eléctricos y redes electrónicas) tanto por las aplicaciones que dan viabilidad a la educación a distancia, como en las grandes posibilidades de utilización de contenidos de aprendizajes existentes en la red, también utilizables en la educación presencial.

### **Objetivos.**

¿Cuáles objetivos debe cumplir la educación para que los recursos humanos formados contribuyan a atender las necesidades sociales, desarrollar el país, alcanzar mejores y más equilibrados niveles de bienestar, así como incidir en el cumplimiento de los compromisos internacionales de sostenibilidad y de educación para todos?

La formación de recursos humanos, requiere asumir nuevos paradigmas y efectuar profundas transformaciones. Los lineamientos del Informe Delors *La educación encierra un tesoro*, presentado ante la asamblea general de la UNESCO en el año 1996, determinan las principales orientaciones acerca de los cambios en la educación para afrontar la complejidad de los procesos de formación de los recursos humanos que la sociedad del siglo XXI demanda. Estos lineamientos determinan que la educación enfatice el aprendizaje sobre la enseñanza, el papel del profesor como facilitador de aprendizajes por el estudiante en vez de transmisor de los conocimientos que posee, así como que el proceso formativo esté centrado en quien aprende. El Informe Delors enfatiza la formación con enfoque en competencias, esto es, en vez de un conjunto de conocimientos que el estudiante debe absorber para escoger los requeridos según los necesite, se pronuncia por una formación que integre los conocimientos pertinentes según las habilidades, actitudes y valores que determinen la competencia a desarrollar.

El Informe Delors se pronuncia porque la educación se fundamente en cuatro pilares: Aprender a ser, Aprender a conocer, Aprender a convivir y Aprender a hacer.

Estos pilares, en conjunto, determinan la formación de la persona como ser humano, su preparación para lograr conocimientos durante toda la vida (educación permanente), el aprendizaje para la solidaridad y para vivir con otros -base de la construcción de capital social- y la formación para hacer, identificada con el objetivo educativo de formar para realizar -base de la formación para emprender-.

La transferencia del conocimiento hacia la sociedad debe constituir objetivo determinante de las universidades en concordancia con su papel relevante en el desarrollo y la prosperidad local, regional y del país. El cumplimiento de este objetivo está dando origen al concepto de “tercera misión”, con el que se identifica la adquisición por parte de las universidades del papel de componente clave para conseguir satisfacer las necesidades de la sociedad. La Declaración de la Conferencia Regional de la Educación Superior en América Latina y el Caribe, realizada en Cartagena, Colombia en el año 2008, señala que

las instituciones de educación superior deben avanzar en la configuración de una relación más activa con sus entornos, impulsar un modelo académico caracterizado por la indagación de los problemas en sus contextos, la producción y transferencia del valor social de los conocimientos y el trabajo conjunto con las comunidades, así como investigación científica, tecnológica, humanística y artística fundada en la definición explícita de los problemas a atender y en las soluciones que se ofrecerán al desarrollo y prosperidad del país o la región. La “tercera misión” constituye la expresión del modelo de universidad emprendedora que se está conformando en el mundo.

### **Actividades.**

La formación de recursos humanos en concordancia con el cumplimiento de los objetivos expuestos, como se indicó, necesita profundas transformaciones que conduzcan a la generación de un clima de satisfacción sobre el papel de la educación venezolana en la creación de desarrollo y en procura del bienestar.

Las principales actividades para lograrlos son:

- La definición de una política de estado en procura de la valoración por la sociedad de la profesión docente que, adicionalmente, constituya la fundamentación de programas descentralizados de formación de profesionales de la docencia, a cargo de las universidades, en armonía con los nuevos paradigmas educativos y con el objetivo de preparar jóvenes para la vida como pensadores independientes, ciudadanos productivos y futuros líderes preparados para emprender actividades que impulsen el desarrollo y el alcance de niveles crecientes de bienestar.
- La expansión de la educación con el objetivo de lograr educación superior de calidad para todos en función de las aptitudes y conocimientos, mediante planes regionales que hagan uso intensivo de las tecnologías, de modalidades a distancia y de actividades educativas presenciales complementarias como medios para minimizar la dependencia de factores limitantes tales como docentes calificados, planta física y accesibilidad a la educación en lugares de residencia remotos.
- La implantación de modelos educativos con enfoques en competencias por su compatibilidad con la conformación de la educación como un sistema, la integración de la educación con actividades laborales y la formación para emprender, así como con la preparación para aprender a lo largo de la vida (educación permanente).
- Las modificaciones del subsistema de educación superior con el fin hacer de éste el medio para trabajar en red, dotarse de flexibilidad para resolver el problema de la accesibilidad y facilitar la movilidad de estudiantes entre los componentes del subsistema y entre las alternativas de formación profesional que lo integran. Asimismo, hacer de la autonomía y de la regionalización los medios para lograr impactos directos de las instituciones educativas sobre el desarrollo y la prosperidad de sus entornos inmediatos, en concordancia con los criterios del modelo de universidad emprendedora, obtener ingresos derivados de la propia gestión, mejorar la eficiencia y disminuir la dependencia de los recursos públicos.

En resumen, se ha procurado en este trabajo presentar un diagnóstico de la educación venezolana y de los factores internos y externos incidentes en su papel de formar la juventud con el fin de prepararla para asumir los retos del desarrollo y del bienestar del país y se han reseñado los principales lineamientos estratégicos en pro de su fortalecimiento. Asimismo, la inclusión de los objetivos de la educación permite vincularlos con las demandas de desarrollo y prosperidad del país y con las exigencias de un mundo globalizado que privilegia el valor de los conocimientos. Finalmente, las acciones presentadas expresan las transformaciones que permitan hacer de la educación el componente fundamental para impulsar el desarrollo y lograr bienestar.

## Referencias

- Benítez, M. y Torreblanca, J. I. *Educación, Desarrollo y Equidad Social*. Organización de Estados Iberoamericanos. Biblioteca digital de la OEI. Recuperado de <http://www.oei.es/busca1.htm>
- Bueno, C., y Casani F. (2010). *La tercera misión de la Universidad. Enfoques e indicadores básicos para su evaluación*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/366/43.pdf>
- Delors, J. (1996). *Educación: La utopía necesaria*. En Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI. Ediciones UNESCO.
- Etzkowitz, H. (2006). *The Entrepreneurial university: A second academic revolution*. Recuperado de <http://www.researchgate.net/publication/3226707>
- *Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014)*. Unesco, 2004.
- *Declaración de la Conferencia Regional de la Educación Superior en América Latina y el Caribe* (2008). Unesco-IESALC.
- *Declaración del Núcleo de Vicerrectores Académicos del CNU: principios y conceptos sobre calidad e innovación en educación superior* (2010). VIII Reunión Nacional de Currículo y III Congreso Internacional de Calidad e Innovación en la Educación Superior.
- Fergusson, A. (2003). *Relevamiento de experiencias de reformas universitarias en Venezuela*. [Informe final]. Proyecto IESALC Unesco. Recuperado de <http://xa.yimg.com/kq/groups/7177584/1522444906/>
- Reimers, F. (2007). *Educación y democracia en Venezuela*. Recuperado de [http://isites.harvard.edu/icb/icb.do?keyword=fernando\\_reimers](http://isites.harvard.edu/icb/icb.do?keyword=fernando_reimers)
- *Ict in education in Latin America and the Caribbean. A regional analysis of ict integration and e-readiness*. Unesco, 2012
- *Informe de seguimiento de la educación para todos en el mundo*. Unesco 2012

## **FINANCIAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

Tratar sobre el tema de financiamiento a la ciencia y la tecnología en un mundo, en general, en transición donde los fondos públicos son insuficientes para atender las ingentes demandas sociales y donde los réditos inmediatos de la inversión en ciencia y tecnología no suelen ser evidentes es un ejercicio que impone más preguntas que respuestas. Establecer un baremo respecto al PIB y fijar una cuota presupuestaria o hacer benchmarking respecto a países desarrollados o que forman parte de los grandes países emergentes, con cuotas de riesgo de inversiones predeterminadas por la data histórica resulta prácticamente quimérico. Tal vez lo que se requiere sea un reforzamiento en el sistema gerencial de la ciencia., una gerencia creativa acorde con el siglo XXI, una gerencia capaz de imaginar alianzas y llevarlas a cabo, una gerencia capaz de descubrir talentos con capacidad innovadora y cambiar la ecuación de un proyecto de innovación hacia un proyecto de investigación, gerencia capaz de negociar el valor del conocimiento, gerencia capaz de reconocer las debilidades y amenazas al sistema científico tecnológico, pero capaz de utilizar eficientemente sus fortalezas y las oportunidades que se presenten.

Quizás no sea lo que uno esperaría encontrar en una propuesta de financiamiento a la investigación, pero lo que se debe hacer para estar a tono con los tiempos es reclutar el mejor equipo gerencial que sea posible, en una primera instancia ese equipo requiere de gerentes con visión estratégica que vislumbren como desarrollar un esquema de crecimiento y luego otros gerentes capaces de articular eficientemente el interior del sistema de modo satisfacer las demandas que haya logrado concretar el equipo gerencial externo. No es el tiempo de investigadores aislados, sino de investigadores interconectados en una línea de investigación de su interés, pero que de seguro se ejecuta en algún otro centro de investigación del mundo. Para plantear algunas de las ideas que pueden constituir aportes a este planteamiento general, previamente se repasan puntos esenciales como fuentes convencionales de financiamiento y acciones colaterales para estructurar el sistema como marco legal, mecanismos de difusión y divulgación y modos de estimular el interés público.

### **Fuentes de Financiamiento:**

Al tratar sobre el financiamiento a la investigación se pueden plantear como fuentes principales:

1. Estado
2. Empresas privadas
3. Contribuciones y mecenazgos:
4. Fondos Internacionales (Ayudas de los Sistemas de Cooperación Internacional).
5. Fondos Nacionales (Contribuciones por ley).
6. Fondos del Sistema de Naciones Unidas y similares.
7. Recursos propios.

Sobre cuál es la estrategia más acertada se han planteado múltiples controversias.

Tal como lo señala Kerdel (1996), desde 1605 se admite el modelo lineal propuesto por Roger Bacon como el adecuado para el financiamiento de la ciencia. Este modelo se expresa como:

Ciencia básica financiada por el Gobierno	→	Tecnología industrial	→	Crecimiento económico
---	---	-----------------------	---	-----------------------

Sin embargo, Kerdel pone de manifiesto que en 1995 otro inglés, investigador en la Universidad de Cambridge planteó que el modelo lineal podría ser sustituido por un modelo bidireccional como el siguiente

Ciencia básica Tecnología preexistente	↔	Tecnología industrial	↔	Crecimiento económico
---	---	-----------------------	---	-----------------------

Argumentos a favor del modelo lineal o en contra del modelo bidireccional fueron recogidos en un siguiente artículo publicado por Rangel Aldao (1996) en la misma revista.

Quizás, hay que preguntarse por qué abordar los planteamientos desde ópticas que asumen posiciones enfrentadas, cuando bien podrían ser complementarias.

Los empresarios pueden invertir en investigación, bien bajo las reglas de un riesgo calculado, o bien como contribución social o mecenazgo en consideración a los requerimientos de una sociedad que les ha permitido desarrollar y hacer progresar sus actividades económicas. Sería interesante estudiar la historia de las inversiones de los empresarios venezolanos en CTI, a qué áreas se dirigieron, en que época se produjeron, qué resultados se obtuvieron.

Otros fondos que podrían satisfacer necesidades para la investigación en CTI, son los provenientes del sistema de la cooperación internacional, en la actualidad afectados por la crisis económica europea, pero aun con ciertas posibilidades para algunos temas específicos.

En Venezuela, fue exitoso el sistema de provisión de fondos en una relación directa investigador – proveedor, a través de un mandato legal, que por diversas razones en la actualidad ha sido concentrado en el Estado, quien decidirá las asignaciones.

El sistema de Naciones Unidas y agencias internacionales puede proveer algunos fondos, casi siempre para investigaciones específicas.

Finalmente, algunas investigaciones pueden acometerse con recursos propios. Es ejemplo, el caso de Humboldt que financió sus viajes y sus publicaciones. Esta opción se



menciona para completar el cuadro de posibilidades pero, es una opción prácticamente inviable para un investigador del siglo XXI.

La LOCTI estableció que las empresas debían aportar y/o invertir un 0,5% (u otros valores dependiendo del ámbito de actividad) de sus ingresos en actividades de CTI. Esto permitía fortalecer una visión estratégica desde las empresas, que establecía una demanda de conocimiento y de actividades de desarrollo científico y tecnológico a las universidades y centros de investigación. Las empresas debían invertir el monto correspondiente en actividades significativas, estratégicas, que acrecentaran sus capacidades y conocimiento, y podían también aportar a instituciones que impulsaran el desarrollo y la apropiación social del conocimiento.

La LOCTI fue modificada en la Asamblea Nacional en 2005 (de hecho fueron muy pocas las modificaciones introducidas) y su reglamento fue finalizado y aprobado en 2006, con lo que entró en operatividad a finales de 2006. Los aportes que desde el punto de vista económico, significaban para el desarrollo y apropiación social del conocimiento, y para las actividades de innovación productiva y desarrollo estratégico empresarial (en fin, actividades en CTI) permitían que Venezuela pasara de inversiones en CTI que variaban del 0,15 al 0,30% del PIB, a un importante 2 a 3% del PIB.

Las medidas de creación del SNCTI, y los aportes e inversiones que la LOCTI estableció, inyectaron un significativo estímulo a las capacidades de desarrollo del país, las cuales debían ser guiadas y supervisadas por el órgano rector, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, pero tendrían su origen en la demanda de conocimiento y de desarrollo de las empresas, motores del desarrollo productivo.

Los aportes y/o inversiones quedaron establecidos como sigue:

Rama de actividad	Monto del aporte(calculado sobre los ingresos brutos)
Actividades previstas en la Ley para el Control de los Casinos <sup>1</sup> , Salas de Bingo y Máquinas Traganíqueles, y todas aquellas vinculadas con la industria y el comercio de alcohol etílico, especies alcohólicas y tabaco.	2%
Actividades realizadas previstas en la las Leyes Orgánicas de Hidrocarburos e Hidrocarburos Gaseosos y comprenda la explotación minera, su procesamiento y distribución, <b>realizadas por empresas de capital privado<sup>1</sup>.</b>	1% <sup>1</sup>
Actividades realizadas previstas en la las Leyes Orgánicas de Hidrocarburos e Hidrocarburos Gaseosos y comprenda la explotación minera, su procesamiento y distribución, <b>realizadas por empresas de capital público.</b>	0,5%
Otras actividades <b>distintas</b> a las señaladas anteriormente.	0,5%

Los montos asociados a esos aportes, para los años 2006 y 2007, fueron publicados por el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación:

$5.39 \times 10^{12}$  Bs. (2.51 millones de USD)<sup>1</sup> en el 2006 y  $10.34 \times 10^{12}$  Bs. (4.8 millones de USD)<sup>2</sup> los porcentajes de inversión por sector fueron en el 2006<sup>3</sup> las empresas de hidrocarburos el 54.56%, minera y eléctrica 13.04% y otros sectores 32.39%. Durante el 2007<sup>4</sup> 61.31%, 4.81% y 33.89% respectivamente. No se dispone de información posterior, ya que no ha sido publicada.

---

<sup>1</sup> [http://www.oncti.gob.ve/pdf/SIDCAI\\_2006.pdf](http://www.oncti.gob.ve/pdf/SIDCAI_2006.pdf)

<sup>2</sup> [http://www.oncti.gob.ve/pdf/SIDCAI\\_2006.pdf](http://www.oncti.gob.ve/pdf/SIDCAI_2006.pdf)

<sup>3</sup> [http://www.oncti.gob.ve/pdf/SIDCAI\\_2007.pdf](http://www.oncti.gob.ve/pdf/SIDCAI_2007.pdf)

<sup>4</sup> [http://www.oncti.gob.ve/pdf/SIDCAI\\_2007.pdf](http://www.oncti.gob.ve/pdf/SIDCAI_2007.pdf)

### **Acciones colaterales para conformar el sistema de financiamiento.**

Establecidas las fuentes conviene referirse a algunas de las necesarias acciones colaterales que contribuyen a conformar el sistema de financiamiento.

1. **Legislación:** se dispone de una Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación que ha sido objeto de cuestionamientos por parte de diversos actores sociales. Es necesario continuar su consideración y procurar el amplio entendimiento. En algunos países existe leyes relativas al régimen fiscal de las entidades sin fines lucrativos y de los incentivos fiscales al mecenazgo, que pudieran ser estudiadas y adaptadas al caso venezolano.

2. **Difusión y divulgación:** es necesario que la ciencia, tecnología e investigación obtenga valoración por la sociedad, que exista un interés colectivo por conocer el quehacer científico y que la comunidad científica produzca figuras reconocidas por la sociedad como paradigmas nacionales y emulables por las nuevas generaciones. Por ello es necesario reforzar el sistema de divulgación de logros científicos, de áreas de investigación, de biografía de investigadores. Un estudio sistemático de los programas internacionales de difusión científica, podría ser un punto de partida para un programa de difusión y divulgación, que amen de sus propósitos educativos, debe contener elementos de mercadeo para concienciar a la sociedad sobre las cuotas presupuestarias para CTI y movilizar al sector privado a incluir la CTI en sus programas de RSE.

3. **Interés público:** es conveniente conocer el interés de la sociedad venezolana por la ciencia. Saber su apreciación de la relación entre los avances en agricultura, alimentación, salud, comodidad, energía, transporte, telecomunicaciones y la ciencia. Conocer su percepción sobre la capacidad del país en contribuir a la corriente universal de conocimientos que propendan a la mayor calidad de vida. Si la sociedad evidencia un notorio interés colectivo por aspectos tecnológicos y científicos la ciencia podrá reclamar mayores cuotas de asignación financiera.

## Propuestas:

1. Alianzas inter-universitarias en Venezuela. Una opción de este tipo libera presupuesto al integrar laboratorios y concentra investigadores.
2. Alianzas de la alianza inter-universitaria con universidades fuera de Venezuela. Una alianza de este tipo puede generar fondos mediante transferencias para realizar investigaciones específicas que requiera el centro investigador captador de fondos.
3. Alianzas con las organizaciones que patrocinan eventos de innovación nacionalmente. Una actuación en tal sentido puede fortalecer la base tecnológica y científica de los innovadores y sumar esfuerzos para desarrollar un producto comercializable.
4. Creación de un centro de investigación extranacional en alianza con centros internacionales. Crear una sucursal de un consorcio de universidades en un país con moneda dura y con líneas de docencia e investigación acorde con las metas de ese país puede generar expectativas favorables para el mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo de los investigadores.
5. Creación de una unidad de orientación a la difusión del conocimiento y publicación en revistas. Enseñar a publicar y orientar a los investigadores sobre cómo hacerlo es una posibilidad de mejorar la posición en el ranking iberoamericano de universidades y de atraer a estudiantes de países vecinos lo que puede permitir el fortalecimiento de postgrados nacionales.
6. Creación de un sistema de redes de investigadores venezolanos en el mundo y revistas virtuales arbitradas para publicar los trabajos de la red. Un proyecto de este tipo pretende consolidar los vínculos entre venezolanos trabajando por el mundo y al publicar en una revista patrocinada por el consorcio de universidades venezolana da a conocer el valor del capital humano nacional.
7. Crear una unidad de valoración del conocimiento y de asesoramiento sobre patente de innovaciones. Vital para orientar y facilitar la valoración de la propiedad intelectual.
8. Patentar inventos sencillos de interés general y comercializar las patentes. Mecanismo para captar fondos mediante valoración de la propiedad intelectual
9. Desarrollar líneas de investigación que puedan ser de interés al sector privado nacional e internacional. Mecanismo para lograr fondos mediante convenios con el sector privado.
10. Desarrollar sistemas complejos de trabajo en red, aceptar ser piezas de un rompecabezas. Estudiar, comprender y adoptar el trabajo en células como el que se realiza en Silicon Valley o el adoptado por las grandes empresas de transporte aéreo de Europa.

## Bibliografía:

1. Kerdel Vegas, Francisco. (1996). El cuestionamiento del financiamiento de la ciencia por parte del Estado. Venezuela Analítica. Revista Electrónica. No 7. Septiembre 1996. Disponible en: <http://www.analitica.com/archivo/vam1996.09/sxxi4.htm>
2. Rangel Aldao, Rafael. (1996). El dilema de los dogmas y el financiamiento de la ciencia. Venezuela Analítica. Revista Electrónica. No 8. Octubre 1996. <http://www.analitica.com/archivo/vam1996.10/sxxi4.htm>

## **COOPERACIÓN INTERNACIONAL**

Después de conflictos trascendentes, la racionalidad se ha impuesto, mejoran las relaciones internacionales y se establecen mecanismos de cooperación mediante organizaciones y acuerdos internacionales.

Las tendencias políticas y sociales condicionan las relaciones internacionales y también la política exterior de los países. La cooperación internacional dependerá de ellas y del comercio mundial. El impacto trascendente de la ciencia, la tecnología y la innovación en la competitividad internacional ha causado que la cooperación internacional en esas áreas para los países en vías de desarrollo, sea de vital importancia.

### **Relaciones Internacionales**

“Las relaciones internacionales se ocupan de los factores y actividades que afectan la política exterior y al poder de las unidades básicas en que está dividido el mundo<sup>14</sup>”. Los actores de esas relaciones son los Estados, las organizaciones internacionales estatales y no estatales.

Los Estados están constituidos por el territorio, la población y el gobierno.

Las organizaciones internacionales estatales como la Organización de las Naciones Unidas, ONU (1945) y sus órganos especializados: la Organización Mundial de la Salud, OMS, la del trabajo, OIT, la de la Alimentación FAO, la de Cultura y Educación, UNESCO y varias más. Las organizaciones regionales estatales como la Organización de Estados Americanos, OEA (1948), Organizaciones con fines, principalmente económicos: Asociación Latinoamericana de Integración, ALADI (1980) MERCOSUR, OPEP y más recientemente la Comunidad de Estados Latinoamericanos y del Caribe, CELAC.

Las Organizaciones Internacionales no estatales, como organizaciones políticas y sindicales y las numerosísimas y crecientes privadas, sin fines de lucro, cuya existencia está homologada por la Carta de las Naciones Unidas y además las empresas transnacionales de gran peso económico mundial como la IBM, ITT, General Motors y las petroleras, todas constituyen actores importantes de las relaciones internacionales.

Los factores principales que intervienen en las relaciones internacionales son de diversa naturaleza: geográficos, económicos, demográficos, políticos, tecnológicos y militares<sup>15</sup>.

El factor geográfico influye sobre manera las relaciones internacionales; por ello, dada la cercanía son más importantes con: Colombia, Brasil y países caribeños. El factor

---

<sup>14</sup> Stanley Hoffmann “Teorías contemporáneas sobre relaciones internacionales” Edit. Tunas, Madrid 1979 pág. 24

<sup>15</sup> Sosa Rodríguez, Carlos “Las Relaciones Internacionales como Disciplina Académica Autónoma “Serie Estudios. Biblioteca de la Academia de Ciencias Políticas y Sociales, 1983.

económico o comercial condiciona nuestras relaciones con Colombia, Estados Unidos y ahora con Suramérica y China.

El factor demográfico, basado en las emigraciones más recientes ha determinado estrechas relaciones con España, Portugal e Italia en el viejo continente.

El factor político ha influido en las épocas correspondientes. En los 40 años de democracia representativa prevaleció la doctrina de privilegiar las relaciones con países de gobiernos democráticos. Desde 1999 ha predominado la relación con países socialistas y antinorteamericanos.

El factor tecnológico influye por el dominio tecnológico que significa el poder de negociación de países más desarrollados en las relaciones con países en vías de desarrollo.

El factor militar influye por su poder disuasivo y su magnitud depende del nivel de los otros factores.

### **Política exterior.**

La política exterior debe estar de acuerdo con los objetivos nacionales, que se expresan en los planes o largo plazo de la nación y concordantes con el interés nacional que está expresado en la constitución. Esto nos obliga a mantener buenas relaciones con los países afines a nuestra cultura occidental; nuestra capacidad petrolera nos condiciona a tener buenas relaciones con los países de la OPEP.

La Constitución establece (ART. 152) que “las relaciones internacionales se rigen por los principios de independencia, igualdad entre los Estados, libre determinación y no intervención en sus asuntos internos, solución pacífica de los conflictos internacionales, cooperación, respeto a los derechos humanos y solidaridad entre los pueblos en la lucha por su emancipación y el bienestar de la humanidad”. Además, promueve y favorece la integración latinoamericana y caribeña (ART. 153).

El plan 2013-19 establece cinco grandes líneas: independencia, socialismo, desarrollo político, económico y social en Latinoamérica y el Caribe, equilibrio y paz mundial mediante un mundo multicéntrico y multipolar y contribuir a la preservación de la vida en el planeta.

La mayoría de los componentes de la política exterior debería ser de una política de Estado, es decir que tenga el mayor apoyo de las fuerzas vivas de la nación, para mostrar unidad frente a fuerzas externas y tener mayor perdurabilidad en el tiempo; debería ser de convivencia y no de confrontación y permitir la mayor cooperación y solidaridad. En los últimos años la política exterior de Venezuela no ha seguido evidentemente esos lineamientos. El énfasis ha sido puesto en la integración latinoamericana a través del Grupo ALBA y la creación de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y del Caribe, ALCA.

## **Cooperación Internacional.**

Por cooperación internacional se entiende la realización de acciones con el propósito de contribuir a solucionar problemas internacionales de naturaleza política, económica, social y cultural.

Como antecedente de la cooperación internacional hay que destacar que finalizada la II guerra mundial, se creó la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como foro internacional para evitar confrontaciones entre los estados y promover la cooperación entre ellos.

La FAO, UNESCO, OMS y OIT son organismos internacionales especializados de la ONU y fueron creados con el fin de establecer programas de cooperación, entre otras funciones. El primero en alimentación, el segundo en educación, el tercero en salud y el cuarto en el área laboral.

Posteriormente los conceptos de ciencia y tecnología han ido adquiriendo fisonomía propia, separándose del área social, cultural, educativa y sanitaria.

En 1965 se crea el programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) como mecanismo de cooperación técnica de las Naciones Unidas.

En Latinoamérica se crean: la Organización de Estados Americanos, con su fondo para la Educación y el Banco Interamericano de Desarrollo, el Sistema Económico Latinoamericano (SELA), la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) y la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), todos dedicados a mejorar el entendimiento en los países del continente y como mecanismo de cooperación. Por ejemplo, en 1993 se firmó el Acuerdo de Cooperación Ciencia y Tecnología (convenio entre los países de ALADI).

La mayoría de los países desarrollados sostienen programas de asistencia técnica, que se han transformado en programas de Cooperación Técnica. Y entre los países en vías de desarrollo se han establecido programas bilaterales entre sí, lo cual se conoce como Cooperación Sur-Sur. Venezuela ha contribuido en programas de cooperación energética con Centro América y el Caribe desde los años 70 del pasado siglo (Acuerdo de San José) y en los últimos años mediante el convenio denominado Petrocaribe. Además ha firmado acuerdos con Brasil, Argentina, Uruguay, Ecuador, Bolivia en Latinoamérica y con Irán, Rusia, China y Bielorrusia. Con China entre 1999 y 2010 se firmaron 284 acuerdos de cooperación.

La cooperación internacional, depende de las relaciones internacionales y a su vez de las situaciones políticas y económicas mundiales. En la década de los 90, con la caída del muro de Berlín, las preferencias en cooperación en los países desarrollados, se dirigió a la reconstrucción económica de los países del este europeo y después de los sucesos

terroristas del 2001 y las recesiones económicas, la cooperación internacional ha disminuido.

El bajo nivel del PIB per cápita y del IDH de los países cuenta para otorgar prioridad en la cooperación internacional y ello no favorece a Venezuela con estos índices en su nivel medio y alto.

La ley de cooperación internacional de 1958, aún vigente, establece que toda cooperación debe formalizarse mediante convenios, acuerdos o tratados bilaterales y que cuando se firmen contratos, éstos se otorgarán mediante licitación. Sus disposiciones no se aplicarán a los acuerdos de cooperación celebrados con organismos internacionales. En un anteproyecto de ley, actualmente en estudio en la Asamblea Nacional, se propone un órgano desconcentrado dependiendo de un Ministerio, la creación de un Fondo para la cooperación y asistencia internacional y un registro obligatorio para todo ente que tenga actividades relacionadas con la cooperación internacional.

### **Cooperación en ciencia, tecnología e innovación.**

A finales del siglo XX, la idea de una nueva economía basada en las tecnologías de la información, el conocimiento y la globalización, ha aumentado el valor de la ciencia, la tecnología y la innovación en la competitividad necesaria para el desarrollo. La UNESCO en la declaración de Budapest (1999) enfatiza la importancia de la CTI<sup>16</sup>.

El artículo 110 de la constitución establece el interés público de la CTI y que se creará el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

El artículo 4° de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación establece entre los objetivos “concertar y ejercer la política de cooperación internacional para apoyar el desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”.

La cooperación entre países y regiones en el área de CTI está destinada a fomentar y desarrollar las actividades productivas de los distintos sectores. En la minería, en el petróleo, en la agricultura y la pesca, en la manufactura y en los servicios: principalmente de investigación, salud, transporte, comunicaciones y finanzas.

Para salir de país monoprodutor, además de invertir en CTI en petróleo, debemos invertir en las otras áreas: agricultura, minería y manufactura para ser competitivos internacionalmente.

El Sistema Nacional de CTI, puede considerarse, según el modelo CINDA<sup>17</sup> formado por los subsistemas de: producción o utilización, intermediación, incorporación y creación de conocimiento, educación y gobierno. El modelo es funcional, no institucional.

---

<sup>16</sup> UNESCO, Declaración 1999, <http://www.oei.es/salactsi/budapestdec.htm>

<sup>17</sup> Centro Interamericano de Desarrollo (CINDA), “Cooperación Internacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico”, Santiago, Chile (1992).

El subsistema de producción o utilización lo constituye el conjunto de acciones designadas a incorporar conocimientos tecnológicos al proceso productivo, tanto de empresas públicas como privadas. Las dificultades que afronta este sector son la ineficiencia del sector oficial por la prioridad política de su gestión y el sector privado por el acoso oficial, todo ello disminuye la necesidad de aumentar su acervo tecnológico.

El subsistema de intermediación lo constituye el conjunto de actividades que captan el conocimiento disponible y lo procesan para adaptarlo a la solución de problemas específicos. Sus principales componentes son la ingeniería de consulta y la consultoría de gestión y administración y servicios técnicos y de información. Las principales dificultades son que el Estado quiere realizar esta actividad, adecuada para el sector privado, disminuyendo su demanda y por ende la reducción de la capacidad productiva privada.

El subsistema de creación de conocimiento lo constituye las actividades que introduce conocimiento científico y tecnológico para la producción de bienes y servicios al sistema, mediante la creación de conocimiento y asimilando y almacenando conocimiento importado y además difundiéndolos al Sistema. Los principales problemas radican en la falta de enlace de la Universidad y Centros de Investigación con el sector productivo. Aumenta la dificultad por el estrangulamiento presupuestario de las Universidades autónomas por el Estado.

En este subsistema es donde se requiere mayor cooperación internacional para establecer mecanismos de enlace Universidad-Entono y que la Universidad genere sus propios recursos; por otra parte a través de la cooperación bilateral se fomenta la vinculación de la comunidad científica con pares extranjeros sobre la base del interés mutuo en desarrollar investigaciones e intercambio de conocimiento. Debido al éxodo de investigadores, ocurrido durante este siglo, hay que establecer vínculos con éstos y los centros de investigación donde están trabajando.

El subsistema de Educación lo constituye el conjunto de actividades para la formación o perfeccionamiento del talento humano que requiera el sistema. El principal problema radica en la débil formación y vocación en ciencia y tecnología en los dos primeros niveles educativos y la disminución de candidatos para las carreras del sector, por otro lado, la formación privilegia títulos y grados sin la adecuación para capacitarlos según los requerimientos del sector productivo.

El subsistema de gobierno lo constituyen el conjunto de actividades de dirección coordinación, promoción y financiamiento de todo el sistema mediante la coordinación adecuada y oportuna de la cooperación internacional. El mayor problema radica en la prioridad política de la asignación de recursos provenientes de los fondos aportados por la empresa privada de acuerdo a la LOCTI y la discrecionalidad del apoyo gubernamental a la cooperación internacional.



## **Conclusiones y recomendaciones.**

Con base a nuestra cultura occidental, nuestra política exterior debería estar dirigida fundamentalmente a los países latinoamericanos, americanos y europeos y por nexos comerciales con los países de la OPEP.

A pesar de que nuestros indicadores medios y altos entre los países en vías de desarrollo y por consiguiente no prioritarios para ser beneficiarios de programas de cooperación de países desarrollados y de organismos internacionales, deberían hacerse mayores esfuerzos para obtenerla, sobre todo en aquellos programas prioritarios del plan de la nación, adicionales al área petrolera.

Es necesario que las universidades, especialmente las autónomas desarrollen programas bilaterales con universidades de alto nivel de países desarrollados para beneficiarse de la cooperación internacional.

El Gobierno Nacional debería favorecer las empresas de ingeniería y consultoras venezolanas en la asignación de estudios y proyectos y eliminar las contrataciones llave en mano con empresas extranjeras para aumentar el acercamiento científico y tecnológico nacional.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **Desarrollo Institucional y políticas públicas**

- Para que nuestro país ingrese en la sociedad del conocimiento se debe consolidar un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.
- Las políticas públicas en CTI deben orientarse al desarrollo de conocimiento y su aplicación para mejorar la calidad de vida, desarrollo de talento humano del sector productivo y de redes y capacidad asociativas.
- El sector productivo del país es estratégico para nuestro desarrollo y debe ser emprendedor, comprometido con la población y contar con el apoyo financiero y programático del Estado.
- Más del 70% de las actividades de investigación y desarrollo la realizan las universidades y deben ser sólidamente financiadas con los fondos de la LOCTI.
- Deben implementarse agendas como las creadas por CONICIT en los años 90, como mecanismos eficaces de consenso y participación en proyectos de investigación y desarrollo.

### **Innovación**

- La innovación exitosa requiere una masa crítica de investigadores, instituciones excelentes de formación e investigación, capacidad empresarial para desarrollar productos innovadores y la efectiva interrelación entre la oferta y la demanda tecnológica.
- Debemos establecer un plan nacional de innovación, tomando como buena referencia el Manifiesto por la Creatividad y la Innovación en Europa (2009). Algunos países latinoamericanos lo están instaurando: México, Argentina, Chile y Costa Rica.
- Se debe estimular la formación de personal de alto nivel para la investigación y desarrollo, diseñar una estrategia nacional de CTI, estimular a las empresas estatales y a todos los sectores a incorporar personal investigador y a desarrollar proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en sus planes de desarrollo, dedicándoles recursos apreciables.
- Se deberán reforzar los lazos entre el sector universitario y el entorno para la transferencia de conocimientos y la contribución a resolver problemas, a dinamizar la competitividad de las empresas y la excelencia en la prestación de servicios a la ciudadanía.
- Hay que hacer esfuerzos para ir creando una cultura nacional que favorezca el desarrollo y uso del conocimiento científico y tecnológico.

- El apoyo al emprendimiento innovador es una tarea que las universidades y los distintos niveles de la administración pública deben estimular con urgencia .

### **Desarrollo tecnológico**

- Aunque algunos indicadores de desarrollo tecnológico: porcentaje del PIB como inversión en CTI, ingenieros por 1000 habitantes, usuarios de internet y generación de electricidad por habitante, importación de bienes de capital con satisfactorios; los indicadores de resultados patentes por 1000 habitantes, porcentaje de exportación de productos manufacturados y de alta tecnología son muy bajos.
- Entre las estrategias fundamentales para avanzar en el desarrollo tecnológico están:
- Establecer un plan de desarrollo tecnológico mediante un pacto entre el gobierno, el sector productivo y el científico-tecnológico que tenga como objetivo mejorar los indicadores de resultado correspondientes. Para lograrlo nuestras empresas tendrán que ser más competitivas en el ámbito internacional y el sector educativo debe mejorar sustancialmente para desarrollar el talento humano y promover la ciencia, la tecnología y la innovación.
- Se requiere dotar en la educación primaria y secundaria de conocimientos y habilidades en el campo científico y tecnológico a través de prácticas científicas y de ingeniería, conocimiento en esas áreas, sobre todo en ciencias físicas, de la vida, de la tierra, ingeniería y aplicaciones científicas.
- Hay que recuperar la capacidad de investigación y desarrollo de la industria petrolera y de las empresas del sector básico: acero, aluminio y electricidad.
- Ocuparse prioritariamente en: asentamientos humanos sostenibles, ahorro y eficiencia energética, producción maderera y agrícola sostenible, producción minera, petrolera e industrial sostenible, biotecnología, desarrollo de las TICs y en la prevención ante desastres.

### **Formación de Recursos Humanos**

- La educación en nuestro país requiere profundas transformaciones para garantizar una calidad aceptable de los egresados.
- La educación, según el informe Delors (1986), debe fundamentarse en los cuatro factores siguientes: aprender a ser, a conocer, a convivir y a hacer.
- Las instituciones de educación superior deben tener una relación más activa con sus entornos, con un modelo caracterizado por la indagación de los problemas de sus contextos, la producción, transferencia del valor social de los conocimientos y el trabajo conjunto con las comunidades, de la región o el país. Esta tercera

misión de la universidad constituye la expresión modelo de universidad emprendedora que se está conformando en el mundo.

- Entre las actividades prioritarias para mejorar nuestro talento humano están. Definición de una política de Estado que procure que la sociedad valore la profesión docente, lograr un sistema de educación superior de calidad con el uso intensivo de las tecnologías y modalidad a distancia con actividades presenciales complementarias, implantar modelos educativos con enfoques en competencias, integrado con actividades laborales y, la formación para emprender y la preparación para aprender a lo largo de la vida y finalmente modificar la educación superior que permita trabajar en red, flexibilizar la accesibilidad y facilitar la movilidad estudiantil.

### **Financiamiento de la investigación**

- Se dispone de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) que permite un financiamiento de más del 2% del PIB, muy adecuado, según las recomendaciones de la UNESCO. Sin embargo, los procedimientos de asignación de recursos deben ser más eficientes y transparentes para cumplir con su objetivo.
- Establecer programas de difusión y divulgación que además de ser educativos deban mercadearse para promover la inversión privada en CTI y fomentar el interés público por el aporte de la CTI en el mejoramiento de la calidad de vida.
- Debe establecerse alianzas inter-universitaria para optimizar el uso de recursos de investigación.
- Crear un sistema de redes de investigadores venezolanos radicados en el exterior.
- Poner en funcionamiento mecanismos de financiamiento al capital de riesgo para estimular la innovación.

### **Cooperación Internacional**

- La política exterior del país debe estar de acuerdo con los objetivos nacionales expresados en la constitución, en el plan de la nación y en el de ciencia, tecnología e innovación.
- La mayoría de los componentes de la política exterior deberán constituir una política de Estado, es decir, que tenga el mayor apoyo de las fuerzas vivas de la nación.
- La cooperación internacional ha disminuido por las recesiones económicas y favorece a otros países con menor PIB e IDH que el nuestro. Es conveniente el desarrollo de proyectos en cooperación con otros países de la región y el aprovechamiento de la cooperación internacional con países más avanzados para el desarrollo de áreas de punta.

- Para salir de país monoprodutor debemos invertir en CTI, además de hacerlo en el sector petrolero, debemos hacerlo en el sector agrícola, minero y manufacturero para ser competitivos internacionalmente.
- Las universidades, especialmente las autónomas, deben desarrollar programas de cooperación bilateral con universidades de alto nivel de países desarrollados.
- El gobierno nacional debería favorecer las empresas de ingeniería y consultores venezolanas con la asignación de estudios y proyectos y eliminar las contrataciones llave en mano con empresas extranjeras para aumentar el acervo científico y tecnológico nacional.