



TRIBUNA DEL INVESTIGADOR

Volumen 9, número 1, 2008



Dr. Francisco De Venanzi

Editorial.

Iniciamos hoy una nueva etapa de la revista, esta vez en versión electrónica, manteniendo la numeración de periodicidad de continuidad con la versión impresa en papel con la que naciera **Tribuna del Investigador**, bajo la figura de “nueva serie” (N/S). Entre las razones para este cambio están la decisión de dedicar la revista, en números temáticos, al abordaje y discusión de problemas comunes al mayor número de profesores, más que ofrecer un vehículo para la publicación de artículos de todas las disciplinas, hemos preferimos ofrecer un espacio donde pueda reflexionarse sobre un mismo tema, desde las diferentes ópticas de las distintas disciplinas. Asimismo, la consciencia de que el uso de las tecnologías de información y comunicaciones es de importancia creciente, tanto por la visibilidad que aportan como por el relativo bajo costo en relación a las ediciones impresas.

Este primer número de la revista electrónica, en un nuevo formato, está centrado alrededor del tema de la LOCTI (Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación) y su impacto sobre nuestra comunidad. Hemos querido presentar la visión de los promotores de la ley, de los usuarios, de los contribuyentes, y cuales podrían ser las acciones institucionales para un mejor manejo de los recursos y de la gestión de los proyectos.

Se han abierto de nuevo nuestras páginas con la imagen fotográfica del recordado maestro el Dr. Francisco De Venanzi (1917-1987) médico, investigador, científico, escritor, docente universitario y rector de la Universidad Central de Venezuela (1958-1963), fundador de la Asociación Venezolana para el Avance de la Investigación Científica (ASOVAC, 1950) y del Centro de Investigaciones de Cáncer de la Sociedad Anticancerosa de Venezuela, de la Facultad de Ciencias (1958), y fundador de nuestra organización, la Asociación para el Avance de la Investigación Universitaria (APIU), en 19XX, entre otros múltiples logros. Fue cofundador de las revistas Acta Científica Venezolana y Acta Médica Venezolana, merecedor del Premio Nacional de Ciencias (1955), y de innumerables reconocimientos.

A este hombre de ciencia y humanista integral le rendimos homenaje y dedicamos este nuevo esfuerzo por mantener una revista activa y dinámica para la comunidad universitaria.

Esperamos que los cambios sean del agrado de nuestros lectores, y desde ahora los invitamos a enviar sus contribuciones, opiniones y sugerencias sobre temas de interés para los próximos números de la revista.

El Comité Editorial.

LA LEY ORGÁNICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (LOCTI)
EN LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA. UN AÑO DE EXPERIENCIAS

HÉCTOR ARRECHEDERA

Prof. Asociado Facultad de Medicina UCV

hector.arrechdera@gmail.com

Sergio Antillano: Ingeniero, Asesor del Proyecto “SOS Telemedicina para Venezuela”

Resumen

En este artículo los autores establecen que la aplicación de la LOCTI ha representado un nuevo escenario de oportunidades para la investigación en las universidades. Se discuten los retos para la academia, las dificultades encontradas después del primer año de aplicación y los cambios a los que los investigadores y la administración de la universidad, son confrontados para manejar esta nueva situación. Problemas y soluciones posibles son sugeridas en el artículo.

Palabras clave: LOCTI, academia, retos, gestión de la investigación

Abstract

In his article the authors establish that the application of LOCTI has represented a new scenario of opportunities for university research. They explore the challenges given to the academia, the difficulties found after the first year of its application and the changes to which researchers and the university administration are faced with in order to cope with the new situation. Problems on the application of this new law and possible solutions and suggestions are presented.

Key words: LOCTI, Academia, challenges, research management

Un nuevo escenario de oportunidades ha venido creciendo en las Universidades, como resultado de la situación sin precedentes, generada por la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) en relación con las actividades de investigación y desarrollo, estimuladas por efecto de dicha Ley, y el cambio de modelo que esta impulsa, promoviendo la innovación

Este escenario ineludible puede convertirse en una oportunidad para establecer relaciones de colaboración, sistemáticas y consistentes, con las empresas privadas; vínculos que podrían incidir positivamente –entre otras cosas- no solo en el aumento cuantitativo y de calidad de la producción científica en nuestras universidades, sino también en el desarrollo de nuevos productos, procesos y metodologías requeridos por la sociedad, y en la mejora de los servicios y sistemas existentes de producción de bienes, así como en la generación de empleo calificado.

Este escenario puede introducir también en nuestras casas de estudio, de manera regular, un volumen de recursos financieros, al que hasta ahora no se había tenido acceso en el medio Universitario, recursos que en lo sucesivo pueden llegar a convertirse en una importante fuente de financiamiento no sólo de la actividad de investigación y docencia, sino también de la infraestructura universitaria. Es conveniente que las consecuencias de tal escenario y sus potencialidades sean percibidas, analizadas, y estudiadas suficientemente por las instancias de conducción de nuestras universidades.

El reto de cambiar

La mencionada Ley Orgánica y su Reglamento, imponen un reto a la Universidad Central de Venezuela (UCV), particularmente: el de **buscar la construcción de un nuevo modelo de gestión, adecuado a los proyectos desarrollados en el marco de la LOCTI y en consonancia con el espíritu de esta Ley.**

El primer año de experiencia que ha dejado la aplicación de esta Ley, muestra claramente que, dada la magnitud de los fondos captados para gestionar y la diversidad de proyectos a los cuales se dedican esos fondos, se requiere una metodología de Coordinación, Planificación y Control Administrativo de los proyectos, que garantice su ejecución a tiempo, dentro del presupuesto estimado, y con los niveles de control requeridos tanto por la UCV, como por las empresas que aportan los fondos.

Pareciera que parte de la solución a este nuevo reto, sería el poder contar con un sistema de gestión que preste servicios de apoyo en administración y control financiero, a los investigadores para –de esa manera- descargarles, en la medida posible, del trabajo administrativo y contable, y que los investigadores se concentren en poder rendir los resultados exigidos en el tiempo previsto de ejecución del proyecto.

Un año de dificultades

Luego de más de un año de haber recibido la UCV los primeros recursos financieros que propició la LOCTI, los investigadores responsables de proyectos UCV-LOCTI confrontan

un importante retraso en la ejecución física y financiera de esos proyectos, sin que se vislumbre en el futuro inmediato, acciones efectivas, desde la institución, que garanticen el mejoramiento de la eficiencia y la eficacia de los procedimientos actualmente en funcionamiento, y que ayuden a enmendar el serio retardo del alcance de metas en los tiempos previstos, que ya arrastran los proyectos. Es necesario introducir correctivos y nuevos procedimientos que garanticen la ejecución a tiempo, dentro del presupuesto estimado, y con los niveles de calidad y controles administrativos y fiscales requeridos por la UCV, por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, y por las empresas que aportaron los fondos.

La UCV en este primer año de experiencias, en la aplicación de la Ley LOCTI, no ha logrado superar el reto de generar un sistema expedito de Gestión, Coordinación, Planificación y Control Administrativo de los proyectos LOCTI, que preste los debidos servicios a los investigadores y los descargue del trabajo burocrático, a fin de que pueden rendir los resultados exigidos, en el tiempo de ejecución previsto para cumplir con los compromisos ineludibles adquiridos por la Universidad.

¿Investigadores o gerentes?

Los investigadores responsables de proyectos hemos vivido con suma preocupación que, a la fecha, muchos de nuestros proyectos no han cumplido siquiera, con la firma de los convenios con las empresas que aportaron los fondos; otros, no han arrancado en su ejecución, no les ha sido posible contratar el personal requerido, no existe -en general- un

mecanismo expedito para las compras y las licitaciones y el personal administrativo de nuestras facultades y dependencias centrales, en general, parecieran carecer de lineamientos procedimentales y metodológicos claros, que les permitan darle celeridad a los trámites antes descritos.

Las causas del atolladero

En las circunstancias actuales la ausencia de una política institucional integral y coherente, frente a la LOCTI, la inexistencia de criterios, normas y procedimientos claros y coherentes para toda la UCV en materia LOCTI, la carencia de un ente central de asesoría y apoyo eficaz en coordinación, gestión y control administrativo-legal de los proyectos, así como la disgregación de los proyectos en las distintas instancias burocráticas de las facultades y dependencias, parecen estar en el corazón del mal funcionamiento observado.

La solución integral

Por todo lo anterior, un amplio grupo de investigadores responsables de proyectos LOCTI hemos sostenido varias reuniones con las autoridades de la UCV y hemos ejercido en dos oportunidades un derecho de palabra ante el Consejo Universitario, instando a tomar medidas conducentes al desarrollo de un sistema de gestión y promoción de los proyectos LOCTI – UCV, que comience con el diseño y organización de una unidad administrativa para la debida asesoría y apoyo en Planificación, Ejecución, y Evaluación y Control de dichos proyectos –que preste servicios a toda la UCV-, la cual facilite la ejecución de estos

proyectos, y la constitución paulatina de un ente moderno y flexible especialmente diseñado para la nueva modalidad de financiamiento de la investigación, desarrollo e innovación que inauguró la LOCTI.

Ideas para avanzar

Algunas de las propuestas de acciones prácticas e inmediatas planteadas por los investigadores ante el CU se resumen a continuación; las mismas están vigentes y podrían servir –entre otras cosas- de pautas para ser asumidas por los distintos candidatos que aspiran a los órganos de gobierno de la Universidad Central de Venezuela.

1. Que el CU cree una instancia universitaria de Gestión de Proyectos de Investigación (GPI) - UCV LOCTI, que utilizando las mejores experiencias y recursos de la UCV (ej. CDCH), tenga la responsabilidad de promover, planificar, coordinar, agilizar y supervisar la ejecución física y administrativa de los Proyectos.
2. Que esta instancia de Gestión de Proyectos de Investigación genere, de manera participativa, y a la brevedad un Manual de nuevos Procedimientos para el manejo y Administración de los recursos obtenidos a través de la LOCTI, Este manual debe poder ofrecer una gama de alternativas y soluciones, dentro del marco legal, para dar respuesta adecuada y ágil, a cada uno de los problemas de ejecución actualmente identificados.

3. Que el CU Instruya a las diversas Facultades para la inmediata entrega de fondos de avance a los investigadores que así lo requieran, otorgando al investigador el mayor grado de autonomía y discrecionalidad posible, dentro del marco legal vigente, a la vez se les proporcione la información pertinentes a los efectos de la debida administración de dichos fondos.
4. Que el CU declare la emergencia en el ámbito de la administración de los proyectos LOCTI y en consecuencia instruya a las instancias administrativas de la Universidad y de las Facultades para dar carácter de urgencia a los trámites de compras, contratación de personal y proveedores, contrataciones de obras y licitaciones u otros procedimientos que está demandando los investigadores responsables de los proyectos LOCTI.
5. Que el CU implemente mecanismos y habilite personal para laborar durante los recesos docentes de Agosto, Septiembre y Diciembre, de manera de dar continuidad administrativa a los proyectos LOCTI durante estos períodos de vacaciones.
6. Instruir a las Facultades para que conformen equipos profesionales de alto desempeño que sean exclusivamente dedicados a la administración, gestión y manejo de los recursos LOCTI.
7. Que se dé información transparente y de manera constante a los investigadores, en relación a los intereses generados por los fondos de sus proyectos, ya que de acuerdo a los convenios firmados por la UCV, estos

recursos son un aporte adicional de las empresas a los proyectos y parte
indisoluble de los mismos.

El Impacto de la LOCTI sobre la Gestión de Proyectos en la UCV

Edgar Cotte

Facultad de Ingeniería UCV

Proyecto Gestión del Conocimiento en la UCV

E-mail: ecotte2003@yahoo.com

Resumen

Se analiza el impacto sobre la gestión de proyectos de la Universidad Central de Venezuela (UCV) que desde finales del 2006 ha causado la nueva Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI). Se identificaron importantes faltas de flexibilidad y de eficacia para absorber el significativo trabajo requerido por la cartera de proyectos LOCTI y se evaluaron posibles soluciones. Una respuesta basada en las estructuras organizacionales, funciones y procesos existentes pudiera ser insostenible a mediano y largo plazo, y se postula que se requiere la emergencia y auto organización paulatina de un soporte institucional robusto y eficaz que permita administrar la investigación en función de los objetivos requeridos por la innovación en el marco de una visión de futuro. Un primer paso firme en esta dirección ha sido la adopción por la UCV de la gestión del conocimiento y de un sistema institucional de gestión de proyectos que permite la implementación y control de todas las fases del ciclo de vida de la cartera de proyectos, el cual a la vez puede dar respuesta a las necesidades de gestión administrativa, gestión del conocimiento y gestión de la innovación.

Palabras claves: Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, gestión de conocimiento

**Impact of the Law of Science, Technology and Innovation (LOCTI) on Project
Management
At the Central University of Venezuela (UCV)**

Abstract

Impact of the new Law of Science, Technology and Innovation (LOCTI) on project management at the Central University of Venezuela (UCV) since the end of 2006 is ascertained. Important lacks of flexibility and efficacy to handle the significant amount of work that came about with LOCTI projects were identified and possible solutions evaluated. Any actions based on existing organizational structures, functions and processes may be not sustainable to the medium and long term; and intended solutions should be based on emergence, auto organization and foresight of an evolving effective and robust institutional support for the administration of the research effort in accordance with the requirements of innovation. A solid first step in this direction has been the adoption by the UCV of knowledge management, and the acquisition of an institutional system of projects management that takes into account all phases of the projects life cycle, together with project management, knowledge management and innovation management.

Key words: Organic Law for Science, Technology, and Innovation, management of knowledge

Introducción

Entre el último trimestre de 2006 y el primer trimestre de 2007 la Universidad Central de Venezuela (UCV) recibió un aporte LOCTI de alrededor de treinta y cinco millones de bolívares para el desarrollo de los proyectos de investigación planteados para su financiamiento a las empresas aportantes. El ingreso de estos significativos recursos y el compromiso que ello implica generaron una discusión y revisión de la gestión de proyectos en la institución que ha llevado a plantearse no solo el proceso administrativo en si, sino también su relación con la nueva función de innovación asignada por la LOCTI a las universidades, función de la cual es un componente fundamental. El impacto de la LOCTI se refleja en consecuencia, tanto en la búsqueda de una nueva manera sin precedentes para

la universidad de gestionar una cartera de proyectos en función de la apropiación social de sus resultados, como en la búsqueda de estructuras, procesos y procedimientos organizacionales que por su naturaleza multidisciplinaria y de múltiples actores internos y externos en el entorno de una incipiente sociedad del conocimiento, cruzan transversalmente a toda la organización, trastocando a su paso modos de pensar y de hacer. En lo que sigue se revisa la problemática surgida, la manera como se está enfrentando y algunas soluciones posibles, tanto desde el punto de vista del soporte estructural necesario, como del apoyo que pueda prestar a la estrategia, dirección y finalidades de la investigación requerida por la innovación. Se describe también el sistema de gestión de proyectos que se está implantando, basado en la experiencia española en gestión de la innovación y apropiación social del conocimiento.

Situación creada por los proyectos LOCTI

Los fondos recibidos fueron entregados a los proyectos que los habían solicitado a través de sus organizaciones de adscripción, principalmente las facultades, las cuales pasaron a ser responsables de su control administrativo. Sin embargo, pronto se hizo evidente que una administración cuyos recursos y procedimientos están determinados por la gestión de la organización de acuerdo con las estrictas normas que imponen su naturaleza de organismo público, difícilmente tenía la flexibilidad y agilidad necesaria para absorber el significativo trabajo requerido por la cartera de proyectos LOCTI. La innovación requiere de tiempos de respuesta que si no se cumplen llevan a retrasos significativos, situación que se empezó a producir en algunos de los proyectos¹. El tratar de compensar estos factores tiende enfrentar a los investigadores con el sistema administrativo en una competencia por atención, prioridades y eficiencia en respuesta a sus requerimientos que no siempre puede dar, y que lo coloca en una posición que además de desventajosa lo distrae de sus tareas naturales.

En estas condiciones la eficacia en la ejecución de la cartera LOCTI se puede ver comprometida. La falta de normas y en general de un sistema expedito de coordinación, planificación y control administrativo para la gestión de proyectos, la compensación

¹ Ver por ejemplo la carta que los investigadores responsables de proyectos LOCTI UCV dirigieron al Consejo Universitario con fecha 10 de octubre de 2007.

económica de un personal que requiere de una competitividad y una equidad difíciles de satisfacer tomando como referencia los patrones universitarios, la falta de soportes institucionales para la rendición de cuentas, los retrasos de ejecución que se vienen produciendo, la re-planificación para encontrar maneras de recuperar tiempo perdido, y muchos otros, suman su cuota a las ineficiencias que se van acumulando, conspirando contra el fin que la LOCTI está tratando de promover.

Diagnóstico de la situación y nuevos requerimientos de gestión

La situación creada plantea la necesidad de un soporte institucional robusto y eficaz de gestión de proyectos que permita <administrar> la investigación en función de los objetivos requeridos por la innovación. Interpretamos administrar en su sentido más amplio como un proceso para lograr una acción organizada, no restringido a las actividades de la clase profesional en particular que surgió como resultado de la Revolución Industrial, (Checkland P y col 2004). La asignación del 4% de los recursos LOCTI de los proyectos para su gestión en el contexto actual, no es suficiente ni su manejo adecuado para alcanzar los fines que se persiguen. La respuesta a buscar no puede ser solamente de optimización con las estructuras, procedimientos, objetivos e inclusive mitos y significados existentes; sino de acción sobre una nueva, múltiple, diversa y compleja situación en la que puedan estar presentes simultáneamente universidades, empresas, aportantes, gobierno, clientes y proveedores. Se va a requerir de la máxima participación y creatividad de todo el conglomerado universitario para generar respuestas efectivas, eficaces y eficientes, que reconozca el nuevo panorama planteado por la LOCTI más allá de lo que hacía la Ley de Universidades, realidad que la gestión de proyectos tiene que enfrentar si ha de cumplir con lo que debe ser su rol.

Se requieren normativas, pero flexibles que permitan reaccionar a requerimientos en tiempo real; solución al problema de los honorarios profesionales, pero en el contexto de la innovación; rendición de cuentas, incluso a posteriori de acuerdo a las necesidades; autonomía de los proyectos, para mantener la creatividad; soporte institucional, para facilitar los procesos implicados en el ciclo de una cartera de proyecto; y un marco de política institucional frente a la LOCTI.

La gestión de proyectos en el contexto actual

La gestión de proyectos se da en una situación real, tangible, que si no se considera adecuadamente puede comprometer sus fines. Los cambios que se están dando o deberían darse en las estructuras, los procesos y los valores, tanto local como globalmente, deben ser considerados en el diseño de las soluciones necesarias. Nuevas lógicas organizacionales tienden a configurar las organizaciones como conglomerados de equipos innovadores capaces de interpretar adecuadamente las necesidades del momento, tanto desde adentro como desde afuera (Rojas y col, 2001). Las organizaciones <emergen> (Waldrop y col, 1992), en un entorno cambiante y mutable donde no existe una respuesta prediseñada, en la cual se configuran o se articulan para alcanzar un horizonte de sentido en el cual convergen significados diversos (Caballero S y col 2001). Las respuestas dependen de procesos de auto organización que en una dinámica compleja e impredecible genera soluciones a través de desarrollos adaptativos (Holland J y col 1995). El diseño de un soporte institucional adecuado que considere estos factores, es parte de la plataforma sobre la que debe cabalgar la gestión.

Por otra parte, la gestión de proyectos LOCTI ha de vérselas también con lo que se ha dado en llamar <Modo 2> de producción de conocimiento (Gibbons M y col 1994), en un <contexto de aplicación> social y económico mucho mas amplio, que entre otras cosas lo somete a una rendición de cuentas mas estricta por la sociedad (Nowotny H, 2001) (Etzkowitz H col 2001). Por lo tanto, lo que está en juego es un proceso que trasciende límites históricos y culturales, cuya gestión requiere de nuevas reglas y nuevos modos de pensar y de hacer; en el que las estructuras y los procesos que vayan surgiendo respondan a necesidades compartidas, no como respuesta a problemas y concepciones del pasado, sino como una visión de futuro.

Alternativas y soluciones

La gestión de proyectos LOCTI actúa sobre una situación que en su contexto mas amplio va mas allá de las funciones tradicionales de docencia, investigación y extensión que la Ley de Universidades ha asignado a estas instituciones y para cuyo cumplimiento se organizaron y desarrollaron, por lo que difícilmente la innovación pueda ser absorbida por cualquiera de estas funciones o por sus estructuras de soporte.

Por otra parte, difícilmente una planificación tradicional pueda ser la respuesta, entre otras cosas porque el objetivo no está bien definido, sino que el qué hacer y cómo hacerlo son parte del problema. Por lo tanto, un enfoque podría ser acordar objetivos y dar la libertad al sistema para buscar los acomodos que mejor satisfagan sus necesidades y requerimientos; es decir, facilitar un proceso de autoorganización como determinante de las estructuras y adscripción que resulten más apropiadas. Un buen comienzo podría ser el diseño y organización de una unidad administrativa para la gestión de proyectos en forma unificada para toda la UCV, la cual actuaría como un ente de transición paulatina hacia la constitución de un ente moderno y flexible especialmente diseñado para la nueva modalidad de investigación, desarrollo e innovación que inauguró la LOCTI². La experiencia indica que un tal ente, al estilo de las estructuras de interfaz existentes en algunas universidades europeas, con un equipo humano especializado, y asociadas a un observatorio científico, tecnológico y social actúan como elementos de cohesión, poniendo en la red información suficientemente estructurada como para que los actores puedan satisfacer de acuerdo a sus criterios sus necesidades percibidas. Las estructuras específicas necesarias en el tiempo surgen por autoorganización como propiedades emergentes en muchos casos no previstas o previsibles.

Gestión del conocimiento e implantación de un sistema de gestión de proyectos de innovación en la UCV

Dos pasos fundamentales que ha dado la UCV en relación con la gestión de los proyectos LOCTI han sido la puesta en marcha de un proyecto de Gestión del Conocimiento adscrito al Vice Rectorado Académico y la decisión por el Consejo Universitario de implantación de un sistema institucional de gestión de proyectos que cumple con muchos de los requisitos planteados.

La gestión del conocimiento nos sitúa en la emergencia de una estructura cognitiva a disposición de la red de actores, que al distribuir las múltiples inteligencias, potencia la creatividad y facilita la convergencia hacia las soluciones buscadas. Por otra parte identifica pasos de evolución que permiten diseñar estrategias para enfrentar diversas posibilidades

² Nota 2.

futuras, de manera de prever las consecuencias de la situación y acciones presentes en función de los consensos a los que se pueda llegar sobre los escenarios más deseables y convenientes para la institución.

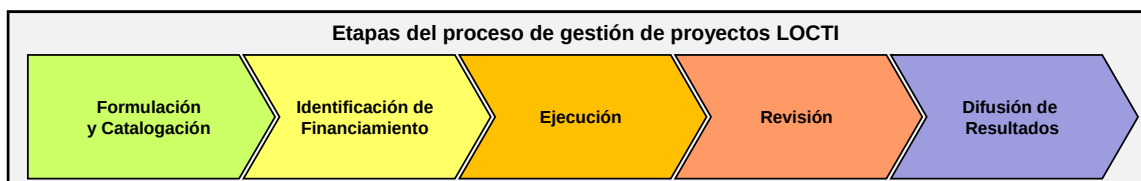
El sistema institucional de gestión de proyectos³ permite el manejo del ciclo de proyectos de manera consolidada a través de toda la institución y provee un soporte eficaz, efectivo y eficiente a toda la red de actores. En el orden interno se refleja tanto en el soporte administrativo, como en el orden operativo a los investigadores y en el orden estratégico a los responsables de dirigir la institución en sus diferentes instancias.

El modelo de valor (Fig 1)⁴, soporta el seguimiento continuo a los proyectos; permite construir informes y métricas que apoyan el proceso de planificación y evaluación de la investigación; el desarrollo de pautas de trabajo consensuadas y contrastadas, permitiendo sumar esfuerzos en proyectos cooperativos con otras instituciones; así como la generación de una estructura de datos, organizada y homogeneizada según las necesidades de la UCV, de los entes reguladores y de los distintos actores del sistema LOCTI; lo que hace en base a un soporte que cruza transversalmente todas las etapas del ciclo de vida de la cartera de proyectos (Fig 2).



³ Sistema de de la empresa ICAY2, fundada por un grupo de la Universidad de Carabobo en Valencia, Venezuela, y con amplia experiencia de uso y aceptación en el sistema de innovación español.

⁴ Tomado de la presentación que hizo al Consejo Universitario de la UCV la compañía ICAY2, desarrolladora del sistema.

Fig 1: Oferta de valor del modelo de gestión de proyectos LOCTI

La Tabla 1 ilustra los actores y roles contemplados y la Tabla 2 los indicadores del sistema que permiten la definición de métricas de apoyo no solo para la gestión de la investigación, sino del conocimiento y de la innovación.

Tabla 1: Actores y roles

Grupo/Tipos de Actores	Roles
Actores Científico-Técnico.	Responsable del proyecto
	Equipo de trabajo
Actores de Gestión.	Comisión de Evaluación
	Comisión de Gestión Técnica
	Comisión de Gestión Económica
Actores de Promoción.	Equipo de promoción
Actores Externos.	Aportante-Inversionista

Tabla 2: Indicadores de apoyo a la gestión

Tipo	Descripción	Ejemplo de indicadores
Indicadores de gestión.	Aportan información para realizar análisis descriptivo/cuantitativo de la actividad de investigación que se realiza en el contexto LOCTI	• Promedio de inversión por área/sector • Número de investigadores involucrados • Duración de proyectos • Valoración promedio de los aportantes. • Promedio por fuente de financiación.
Indicadores de conocimiento.	Aportan información sobre la generación de capacidades en el contexto de los proyectos de I+D	• Densidad de proyectos por área • Promedio de valoración por área
Indicadores de innovación.	Aportan información sobre el comportamiento en materia de innovación y desarrollo de los proyectos desarrollados en el contexto LOCTI	• Inversión en patentes por área • Inversión en personal dedicado a I+D • Inversión promedio en tecnología • Número de proyectos con nuevos productos x área.

Conclusiones

El impacto de la LOCTI sobre la gestión de proyectos va mucho más allá de su efecto sobre un sistema administrativo en su concepción tradicional y se extiende hasta la misma naturaleza de un modo de gestión que, como soporte de la innovación, cruza transversalmente todos los procesos organizacionales, trastocando a su paso modos de pensar y de hacer. Los sistemas administrativos actuales, surgidos primariamente a partir de necesidades de manejo organizacional, no fueron diseñados, desarrollados, optimizados, ni dimensionados para las necesidades surgidas de una cartera de proyectos de innovación, lo que ha creado ineficacias en el sistema cuya solución requiere nuevos enfoques. Estos

enfoques deberían incluir elementos que se han venido desarrollando desde finales del siglo pasado para dar cuenta de la relación dinámica que cada vez se ha venido consolidando mas entre la sociedad y la ciencia, basada en inteligencias distribuidas en una red de múltiple actores. Una respuesta basada en los mecanismos y funciones existentes es insostenible a mediano y largo plazo y requiere la emergencia y auto organización de soluciones evolutivas sobre la base de una visión de futuro. Un primer paso firme en esta dirección ha sido la adopción por la UCV de la gestión del conocimiento y de un sistema institucional de gestión de proyectos que permite la implementación y control de todas las fases del ciclo de vida de la cartera de proyectos, y que a la vez puede dar respuesta a las necesidades de gestión administrativa, gestión del conocimiento y gestión de la innovación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Checkland P, “La Metodología de Sistemas Blandos”. En: Análisis Racional Reestudiado para un Mundo Problemático. Rosenhead J y Mingers J Eds; Publicaciones del Instituto Venezolano de Planificación (IVPLAN), 2004, Cap 4, p76.
2. Caballero S. “Nuevas lógicas cognitivas. Nueva performance organizativa. De la epístola a la org.ganización”. Rigoberto Lanz, compilador. “Organizaciones transcomplejas”. Imposmo/Conicit, Caracas 2001, p 32-33.
3. Etzkowitz H y Leydesdorff L Editores, continuum, New York, NY, 2001.
4. “Universities and the Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University-Industry-Government Relations”,
5. Gibbons M et al. “The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies”. Sage publications, Londres, Inglaterra 1994.
6. Nowotny H, Scott P y Gibbons M. “Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty”. Polity Press, Cambridge, Inglaterra 2001.
7. Holland J “Hidden Order. How Adaptation Builds Complexity” Perseus Books, Cambridge, Massachussets, 1995.
8. Rojas L, Torres R, Arapé E. “Posmodernidad: lógicas organizacionales, lógicas tecnológicas”. Rigoberto Lanz, compilador. “Organizaciones transcomplejas”. Imposmo/Conicit, Caracas 2001, p 32-33.
9. Waldrop M “Complexity. The emerging science at the edge of order and chaos” Touchstone, New York, NY, 1992.
10. www.oncti.gov.ve/pdf/BoletinSIDCAIEdicionEspecialSeptiembre2007.pdf.

**LA LEY DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN, UN INSTRUMENTO
NOVEDOSO PARA EL DESARROLLO DEL PAIS**

Dr. José Miguel Cortázar

Director Ejecutivo Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

e-MAIL: jcortazar@oncti.gob.ve

Resumen:

En este artículo se realiza un breve bosquejo histórico del proceso de promulgación de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, analizándose los aspectos más resaltantes que la animan. Igualmente se ofrecen un conjunto de comentarios acerca de las lecciones que se derivan de su primera aplicación.

Palabras clave: Venezuela, ciencia tecnología e innovación.

Abstract:

This article presents a brief historical sketch of the process of promulgation of the Venezuelan Law of Science, Technology and Innovation, wherein the most notorious aspects behind the law are analyzed. Also, a series of comments on the lessons derived after its initial application are discussed.

Keys word: Venezuela, science, technology and innovation

Introducción

La ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, en adelante LOCTI, constituye un instrumento jurídico inédito en nuestra historia republicana, que busca reducir las crónicas distancias que han existido entre los generadores de ciencia y tecnología en nuestro país, y las demandas que las empresas, públicas y privadas tienen en esa materia, buscando de esta manera conformar un verdadero sector de ciencia y tecnología en el que, respetado las peculiaridades presentes en cada uno de estos actores, vale decir, las empresas, los proveedores de soluciones científico-tecnológicas y el Estado, se propicien espacios de concertación, de intercambio productivo, en aras de su consolidación y crecimiento de las partes involucradas. En este artículo realizaré un breve bosquejo histórico en el que se enmarca ese dispositivo, alguno de sus aspectos más relevantes, así como un análisis de algunas de las lecciones que se derivan de su instrumentación.

Breve bosquejo

Como es ya conocido, el artículo 110 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, estableció que la ciencia y la tecnología constituye una materia de interés público, a la cual el Estado debe brindarle apoyo en forma indelegable. Adicionalmente, basándose en el principio de corresponsabilidad, el citado artículo incluyó la obligación que tienen los sectores privados de contribuir en esta materia.

A partir del mandato constitucional y luego de superada las limitaciones que presentara la primera versión de la ley que fuera aprobada en el año 2001, en el marco de la Ley Habilitante, se procede a una revisión del texto legal por la Asamblea Nacional que concluye con su aprobación en forma unánime por todas las fuerzas políticas que hacían vida en el parlamento de la época. Dicho texto fue publicado en la Gaceta Oficial N° 38242, del 3 de agosto de 2005, abriéndose así un ciclo novedoso de oportunidades y retos para todos los actores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación.

El 17 de octubre del 2006, se publica el Reglamento Parcial del Título III de la LOCTI, en el que se regulan las condiciones y obligaciones que deben cubrir todas las empresas, independientemente de la actividad a la que se dediquen, con ingresos brutos superiores a la cien mil unidades tributarias de establecer en su estructura de gastos una porción equivalente destinada al consumo de ciencia, tecnología e innovación, recurriendo para ello a la demanda nacional instalada capaz de responder a sus requerimientos. Dicha porción ha sido establecida en un 2% de los ingresos brutos para el caso de las empresas del sector hidrocarburo, de 1% para las empresas de los sectores eléctricos y mineros y de 0,5% para el retos de las empresas del sector comercio y servicio.

Aspectos a destacar

Un rasgo peculiar de la ley es la distinción que establece entre inversión y aporte. En efecto, la ley establece que cuando los recursos se destinan a resolver problemas inherentes al funcionamiento de las empresas, estamos en presencia de una inversión. En tanto que

cuando el obligado no cubre con la porción del gasto que establece la LOCTI, o por razones diversas no desarrolla, no activa ni consume ciencia y tecnología, ni instrumenta procesos de innovación, tiene la prerrogativa, en una fase de proceso, de transferir recursos aportes a terceros, que son los que se identifican como beneficiarios. ¿Y quiénes son los beneficiarios? Son aquellas personas jurídicas, entre los que se destacan las universidades, centros de investigación, fondos y entes adscritos al Ministerio de Ciencia y Tecnología y otros organismos, tanto del sector público como del privado que pueden ser receptores de estos recursos.

Quiero, también tocar un punto de naturaleza legal, referido a la discusión que en algunos medios se ha planteado acerca del carácter tributario o no de la LOCTI. La ley está concebida no como un tributo sino como un gasto o exención parafiscal, que es una figura técnico legal que se asume para abordar este tipo de obligaciones. Efectivamente esta obligación no puede concebirse como un tributo porque las empresas obligadas en primer lugar la erogación pueden tener como destinataria a la propia empresa. En segundo lugar porque son las mismas empresas obligadas las que definen, en un lapso del proceso, a quién o quiénes beneficiarios realizarán sus aportes o transferencias. Sólo si la declaración es deficitaria, es decir, menor al valor que le corresponde por el tipo de actividad que realizan, opera la situación de transferencia de los montos deficitarios a uno de los fondos o entes adscritos al Ministerio. Por otra parte, sólo en caso de incumplimiento de esta obligación es que se activan los procesos de penalización que fija el título VIII de la LOCTI, situación en la cual, luego de habilitarse el proceso administrativo correspondiente, la consideración de los atenuantes y agravantes y definido los términos de la multa a aplicar, los recursos

monetarios resultantes se destinan al Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología.

En resumen, al fijarle a las empresas públicas y privadas, la obligación de contemplar en su estructura de gastos una porción destinada a gastos relativos a ciencia, tecnología e innovación, la LOCTI busca formalizar procesos de planificación y de generación de consumo de ciencia y tecnología así como la activación de procesos de innovación tecnológica en su más amplio espectro, bajo la premisa que una condición de sostenibilidad de cualquier empresa en su capacidad de responder a un entorno que se ve continuamente sometido a presiones derivadas del impacto que tiene el cambio científico tecnológico que estamos viviendo. En otras palabras, no hay posibilidad de sobrevivencia si no hay formación de talento humano capacitado para afrontar este reto tecnológico y si no se incorpora en las prácticas empresariales la conciencia de la generación de respuestas tecnológicas.

Por supuesto que este desiderátum rompe paradigma y supone también un cambio cultural de largo aliento. Rompe paradigma, pues el tema de la ciencia y la tecnología en nuestro país tenía, por diversas razones que no entraré a considerar en este escrito, como exclusivo destinatario al mundo de la academia. Y ésta es una ley en la cual, si bien la academia es necesaria, sin discusión alguna, resulta insuficiente para poder resolver la ecuación de la condición de subvaloración de la ciencia y la tecnología.

Rompe paradigma, porque parte de la idea, sin ser chauvinistas ni narcisos, que existe una capacidad instalada nacional que puede activarse en la medida en que esta oferta pueda dar respuestas oportunas y eficientes a los diversos problemas que en materia de innovación tecnológica presentan las empresas radicadas en el país.

Rompe paradigma y abre nuevos derroteros al permitir registrar en forma más sistemática, continua y en lo posible confiable, el consumo que en actividades ligadas a esta materia realizan las empresas. En este orden es importante destacar que la LOCTI abre la posibilidad de contar con un registro estadístico que permite sopesar el peso, impacto y direccionalidad de las inversiones que en materia de ciencia y tecnología se realiza en el país. No está demás advertir que la ley no opera sobre una tabula rasa, pues no supone que en el pasado no había erogaciones en materia de ciencia y tecnología. Efectivamente se realizaban compras de diversas tecnologías, se instrumentaban innovaciones de diversa índole, pero su registro y clasificación era disperso y asistemático. Con la LOCTI y su Reglamento, tenemos la posibilidad de contar con un dispositivo que de cuenta de esta aspecto tan sensible y estratégico.

Resultados del primer año de instrumentación

Como resultado de la aplicación de la LOCTI asistimos a un escenario novedoso e inusitado que reflejan la cuantía de los recursos que se movilizan alrededor de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en nuestro país. Como apreciaremos

seguidamente, estamos en presencia de un salto exponencial en términos de la masa de recursos destinados a C+T+i, tal como se desprende del análisis de las declaraciones.

En efecto, para el año 2006, el monto declarado como inversión y/o aporte en ciencia, tecnología e innovación, alcanza la cifra de cinco millardos ochocientos veintiocho millones cuatrocientos setenta y siete mil trece bolívares fuertes, (Bs. F. 5.828.477.013,00) que al cambio oficial representa más de 2.7 billones de dólares americanos. Dicha cantidad se distribuye en un 84.05% como inversión, en tanto que el 15.95% restante se destina a aportes (ver cuadro N° 1). Gracias a este registro asistimos también a un salto elocuente en la contribución que tiene la ciencia y la tecnología en la conformación del Producto Interno Bruto, pues si le sumamos la inversión que realiza el Estado en este rubro se obtiene que en el año 2006, como consecuencia de la LOCTI se registra que un 2.11 del PIB se ha destinado a consumo de CT+i (ver gráfico N° 1), cifra que colocan a Venezuela en una situación excepcional y privilegiada cuando se compara este dato con el resto de los países de la región y de muchos países de otros continentes.

CUADRO N° 1

 **oncti** Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

FONDOS DECLARADOS COMO APORTES Y/O INVERSIONES EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

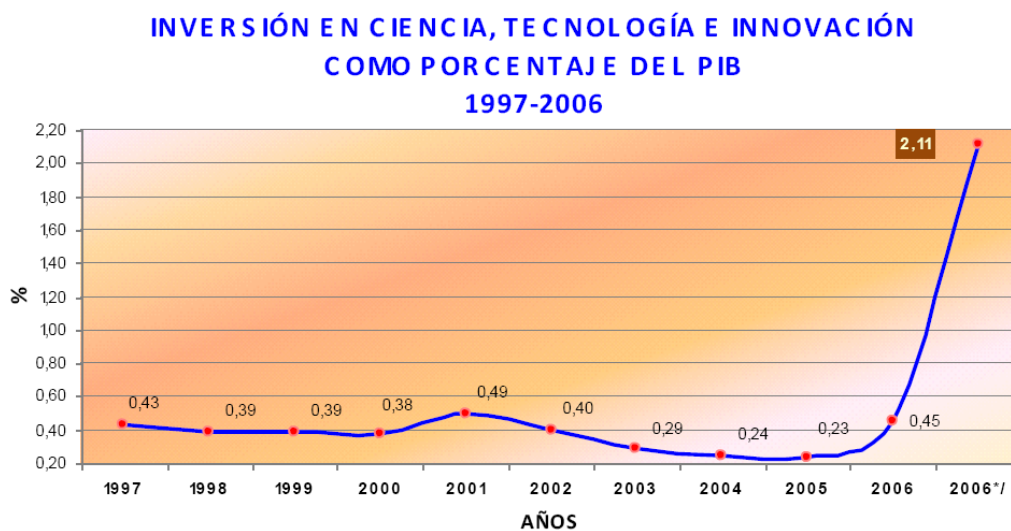
CONCEPTO	Bs. F.	\$ UD.	%
TOTAL	5.828.477.012,64	2.710.919.540,76	100
INVERSIÓN	4.899.545.990,83	2.278.858.600,39	84,06
APORTE	928.931.021,81	432.060.940,38	15,94

Tasa de cambio según Banco Central de Venezuela 1\$UD=2,15 Bs.F.

24

 **Gobierno Bolivariano de Venezuela** | **Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología** | **Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación** 

GRÁFICO N° 1



Fuente: <http://www.oncti.gob.ve>

Ahora bien, si bien el salto es considerable, no nos podemos obnubilar con ese indicador ya que para poder apreciar exactamente su impacto hay que darle mayor espacio a la aplicación de la Ley, para poder apreciar si las declaraciones resultantes permiten registrar en forma efectiva y fehaciente el consumo de ciencia y tecnología. En otros términos, se requiere de un análisis más riguroso de las declaraciones para poder evaluar efectivamente el impacto que tiene el consumo de ciencia y tecnología en nuestro país pues, por factores de distinta naturaleza, entre los que se destaca lo que se ha convenido en denominar la cultura del petróleo como comportamiento idiosincrásico, existe una tendencia muy marcada en registrar en las declaraciones múltiples y voluminosas importaciones de equipos que no necesariamente suponen ni activan demandas nacionales. Por ello un tema de interés estratégico que supone y plantea la LOCTI es la tarea de reducir en forma paulatina estos patrones que nos conducen a tener una ciencia y tecnología de puerto y transformar esa relación por una inversión donde la intervención del componente nacional sea cada vez mayor.

El logro de esa meta es, por supuesto, gradual y progresivo, pues los cambios no se producen automáticamente, ni por mero decreto. Además hay brechas que no se pueden cubrir en forma mágica, sino que son procesos paulatinos y continuos.

Otra de las consideraciones que se derivan de los resultados arrojados en la primera aplicación, es la constatación que las empresas prefieren invertir en si misma. Ahora bien, hay que subrayar que la ley no desestimula ese comportamiento, lo que hay que corregir es esa percepción errada de la Ley en el sentido de concebirla como un gran pote de recursos

que luego serán distribuidos por los entes del sector público responsable del financiamiento de la actividad científico tecnológica en el país. Al reconocer la figura de la inversión, la ley establece la posibilidad que la empresa simplemente destine recursos en su propio beneficio aplicados en C+T+i. ¿Cuál es el impacto mediato que puede tener esto? Que se cubran las necesidades de la empresa, con algunos desarrollos que las mismas vienen haciendo, pero estos desarrollos no pueden consumirse ni agotarse simplemente en la mera adquisición de nuevas tecnología. Por otra parte dado que la obligación es recurrente en el tiempo, no siempre la declaración de lo ejecutado podrá agotarse con la continua y exclusiva adquisición de maquinarias y equipos, por ello se amerita analizar y supervisar cuáles fueron esas inversiones para poder discriminar el trigo de la paja. Vale decir, para diferenciar qué es lo que efectivamente es un gasto reconocible de lo que en nada se revierte en C+T+i, de modo tal de ir reduciendo, en forma paulatina la dependencia tecnológica y el consumo de productos adquiridos en el extranjero y dinamizar la demanda nacional en ciencia y tecnología, pues estamos convencidos que contamos con las capacidades para solventar y responder a esas necesidades.

Adicionalmente podríamos afirmar que la LOCTI está concebida como un espacio en el cual se colocan los actores que en ella participan, a saber, los demandantes de ciencia y tecnología, los proveedores nacionales de ciencia, tecnología y de respuestas innovativas, entre los que destacan las universidades y centros de investigación y el Estado como este regulador y fiscalizador, a fin de establecer sinergias y relaciones de intercambio de mutuo beneficio. En este orden, la ley activa capacidades y competencias y en este plano interviene la capacidad persuasiva de los actores, en primer lugar, la reputación

institucional de las universidades. Pero aquí no interesa subrayar que no todo se consume con la persuasión ni el prestigio, ya que resulta indispensable también responder con eficiencia a los compromisos contraídos para poder generar sinergias y valor agregado que los beneficie mutuamente. De lo contrario el prestigio se diluirá pues como una conquista histórica que es, así como se gana, se pierde, de modo tal que será la capacidad de respuesta y el manejo eficiente de los recursos lo que permitirá convalidar o no ese prestigio.

Otro indicio elocuente que nos señala la primera aplicación de la LOCTI es el hecho o que las universidades, tanto pública como privadas, intervinieron en forma desigual en este proceso. En efecto, si bien, las instituciones universitarias tienen una participación de tal sólo 2% del total de los recursos movilizados, se advierte en esta primera declaración, algunos rasgos importantes, entre ellos citamos los siguientes: el grueso de los aportes se concentran en seis universidades, tres del sector oficial, a saber la Universidad Central de Venezuela con un 47.47% de los fondos recibidos por este tipo de instituciones, la Universidad Simón Bolívar con un 32.63% y Universidad de Carabobo, 10.06% y tres del sector privado, encabezada por la Universidad Católica Andrés Bello con un 61,06% de los fondos recabados por las instituciones universitarias del sector privado, seguida por la Universidad Tecnológica del Centro, con un 14.07% de los aportes recibidos y la Universidad Católica del Táchira (5.12%), por lo que hay una brecha considerable, una brecha en la que juega un papel predominante la capacidad institucional de las universidades para poder responder en forma eficiente a los aportes otorgados por las empresas, así como para promocionar su cartera de proyectos, lo cual supone como requisito fundamental organizarse para el logro de ese objetivo.

En otros términos por razones que no vienen al caso, muchos universitarios estuvieron y están al margen de lo que significa esta ley. No se esperaba que la ley se instrumentara, por lo que es elocuente que en esta primera aplicación, a muchas instituciones la LOCTI las agarró como se dice en términos deportivos, fuera de base. Otras instituciones en cambio, diseñaron estructuras y adoptaron estrategias exitosas para captar fondos de la LOCTI. Estas son conductas y acciones que hay que ir aprendiendo y replicando con las adaptaciones que se estimen convenientes, pues lo importante es reconocer que la ley supone un cambio de paradigma, no es un maná divino que se distribuye sólo por el nombre, sino como resultado del esfuerzo que realicen las instituciones universitarias para dar respuestas a necesidades disímiles y heterogéneas de múltiples sectores, lo que supone también cuidar y atender las formas de promoción de las capacidades.

En segundo lugar debemos destacar que la gama de actividades reconocidas como ciencia, tecnología e innovación y sus aplicaciones que se desagregan en el artículo 42 de la LOCTI, abre un espectro muy amplio de ámbitos de acción disciplinaria, por lo que ningún campo puede verse excluido. Vale decir, esta no es una ley “cientificista”, sino que abarca todo un amplio abanico de ámbitos en los que se requiere la intervención de la capacidad humana en forma sistemática, reflexiva y metódica. Destaco sobremanera el rol que pueden desempeñar las universidades en todo lo que concierne a la formación del talento humano, ámbito por excelencia de acción en la cual deberán maximizar sus posibles escenarios de intervención preferencial.

Para concluir, la LOCTI constituye una iniciativa sugerente que brinda oportunidades e impone retos a la actuación de nuestras instituciones universitarias, esperamos que la práctica sirva para consolidar esta figura jurídica y estimular una acción concertada de todos los actores involucrados en su instrumentación, que contribuya al logro de una mejor calidad de vida para los ciudadanos y ciudadanas de esta nación.

LOCTI, Universidades e Innovación

Nydia Ruiz

Coordinadora

Proyecto Gestión del Conocimiento en la UCV

E-mail: nydia.ruiz@ucv.ve

Resumen

El cambio de la política científica y tecnológica venezolana hacia la innovación, consagrada por la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI), requiere la re-configuración de los actores involucrados. En este escrito se trata de poner en relieve los ajustes de las universidades en tanto participantes del proceso de innovación. También, los reajustes en las relaciones universidad-Estado, vistos desde la universidad.

Palabras claves: Universidades, innovación, ciencia y tecnología

Abstract

LOCTI, Universities and Innovation

The shift in emphasis toward innovation in official Venezuelan policy regarding science and technology, as consecrated in the Organic Law for Science, Technology, and Innovation (Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, LOCTI), calls for the reconfiguration of the actors involved. This paper focuses on the adjustments required by

the universities as participants in the innovation process, as well as on the necessary readjustments between the University and the State, as seen from the perspective of the University.

Key words: Universities, innovation, science and technology, government

Introducción

La economía, la sociedad y la cultura se fundamentan cada vez más en la información y el conocimiento, por lo cual el modelo de desarrollo de un país tiene que articularse a sus políticas relativas a la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), con las cuales se elaboran las estrategias para poner los conocimientos al servicio de la producción de la riqueza y el bienestar de las personas. La economía y la sociedad del conocimiento actuales no sólo suponen la complejidad creciente de la actividad científica y tecnológica, sino también la re-configuración de las relaciones entre los actores que personifican la ciencia, la tecnología y la producción.

La innovación se refiere al proceso socio-técnico por el cual se ponen a disposición de la sociedad soluciones a problemas bajo la forma de productos, servicios y procesos nuevos o mejorados, cambios en las organizaciones y mercadotecnia¹. Involucra de manera no lineal a múltiples actores, sean éstos empresarios, investigadores, consultores, financiadores, diseñadores industriales, comercializadores, etc. Desde finales de los años 80 del siglo veinte, cuando se acuñó el concepto de sistema nacional de innovación (SNI) para referirse

¹ El Reglamento Parcial de la LOCTI define como actividades de innovación: “Es el conocimiento, procesamiento, aplicabilidad o materialización de una idea con un componente de nivel inventivo o desarrollada durante el desempeño de actividades de investigación, que va encaminada a dar como resultado un bien, proceso o producto nuevo o una mejora de lo existente que pueden ser desarrollados o utilizados en la industria, en el comercio o en un nuevo enfoque de un servicio social”.

a la red de instituciones públicas y privadas cuyas actividades e interacciones eran capaces de generar, modificar y difundir nuevas tecnologías, este concepto, sometido a diversas interpretaciones, terminó por concentrar la atención de los elaboradores de políticas públicas en el mundo desarrollado. Países como Finlandia con uno de los más altos niveles de competitividad e innovación en el mundo llegaron a su situación actual por haber apostado de manera consistente a la educación y al desarrollo del SNI como clave de su crecimiento económico y del bienestar de su gente.

Este trabajo hará hincapié en la re-configuración de los elementos del sistema de innovación venezolano² que supone la aplicación de la LOCTI, especialmente las universidades. Para ello es conveniente distinguir entre los elementos y las relaciones del sistema. Los elementos o agentes heterogéneos del proceso se pueden agrupar en ‘entornos’ como el entorno científico de producción de conocimientos donde entran las universidades y los centros de investigación, el entorno tecnológico y de servicios avanzados donde se desarrollan tecnologías utilizadas por las empresas productivas, el entorno productivo donde se generan bienes y servicios innovadores o realizados mediante procesos innovadores, y el entorno financiero que ofrece recursos económicos a los elementos de los demás entornos (Fernández de Lucio, Col 2000). Las políticas de I+D+i suelen estimular las interrelaciones y la cooperación entre elementos de un mismo entorno y de entornos diferentes con mecanismos de fomento adecuados. Por su parte, las tecnologías de información y comunicación (TIC) y la Internet tienen un rol fundamental en esa interrelación y cooperación por el soporte que brindan a la constitución de redes para

² Tanto la Constitución como la LOCTI se refieren al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

los efectos de contacto y aprendizaje, e intercambio de información y de conocimientos entre los agentes del sistema.

El marco legal e institucional es fundamental para el desarrollo de los SSNNI toda vez que establece las condiciones para el desarrollo de la política científica, la política educativa y la acción de los elementos de cada entorno así como las interrelaciones entre ellos en los niveles local, regional, nacional o internacional. Algunos países reconocen hitos que favorecieron la articulación de los actores de sus respectivos SSNNI. En los EEUU, la Ley de Innovación Tecnológica y el Acta Bayh-Dole, ambas de 1980, permitieron la difusión de la información entre el Gobierno federal y el sector privado, promoviendo el papel activo de los laboratorios públicos en la transferencia tecnológica, y pautando el establecimiento de oficinas especializadas en transferencia de tecnología. En Francia, la Ley sobre la Innovación y la Investigación, de 1999 intentó levantar los obstáculos jurídicos que limitaban el aprovechamiento del potencial de investigación del sector público por el tejido productivo y limitaban la creación de *spin-offs*. En España, el Plan Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2000-2003 contribuyó a introducir la innovación como objetivo estratégico de las universidades en el marco de la “universidad emprendedora”, y la Ley Orgánica de Universidades de 2001 estableció principios relativos al fomento de la investigación, el desarrollo científico y la innovación tecnológica en la universidad, tales como la relación entre la investigación, la innovación, la mejora de la calidad de vida y el aumento de la competitividad de las empresas.

En Venezuela, el concepto de ‘innovación’ está presente en el Artº 110 de la Constitución de 1999, donde se reconoce “el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones (...)”. La Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e

LOCTI Universidades e Innovación

Innovación (LOCTI) fue aprobada en 2001 (modificándose en 2005), y su Reglamento Parcial data de octubre de 2006, estableciéndose con ellos el marco legal que rige las actividades de I+D+i. Otros aspectos de la vida universitaria están normados por la Ley de Educación Superior (1970) y la Ley de Servicio Comunitario del Estudiante de Educación Superior (2005).

Universidades e innovación

La posición central del conocimiento en la economía y la sociedad ejercen en la actualidad una enorme presión sobre las universidades, instituciones que tienen en el conocimiento su razón de ser y su actividad principal. Clark diagnostica el problema como un “desequilibrio” entre las demandas que hacen la sociedad y el Estado a la universidad, y la imposibilidad de respuesta de estas instituciones a menos que se decidan a cambiar.

(Clark y col. 1998). El estudio de universidades que lograron en un plazo de diez a quince años un cambio efectivo y sostenible mostró elementos comunes identificables como son: un núcleo de gestión fuerte capaz de proponer y negociar los cambios; una periferia de desarrollo amplia bajo la forma de unidades administrativas independientes promotoras de la investigación y la educación por contrato, y la consultoría; una base diversificada de financiación distinta de la estatal; un centro académico motivado empezando por aquellos más inclinados al cambio y la actualización; y una cultura emprendedora capaz de establecer nuevas fuentes de ingresos y nuevas relaciones productivas con el entorno (Clark y col 1998).

La LOCTI sienta las bases para algunos de estos cambios, favoreciendo el tránsito de la ‘universidad clásica’ orientada hacia la docencia y la investigación a la ‘universidad

LOCTI Universidades e Innovación

emprendedora' donde el conocimiento es un potencial al servicio de la sociedad. Ello no supone el abandono de la investigación básica, sino la agregación de nuevas funciones a la universidad en relación con la sociedad, capaces de retroalimentar la investigación básica, la enseñanza y el servicio comunitario.

Hasta ahora, el mayor impacto de la LOCTI en la vida universitaria se ha sentido en virtud del Título III, referido al *Aporte y la Inversión en la Actividad Científica, Tecnológica y de Innovación*, donde se establece el financiamiento de las empresas con ingresos superiores a las 100.000 unidades tributarios a actividades de ciencia, tecnología e innovación (C,T,I); las de hidrocarburos en 2% de de sus ingresos brutos, las empresas mineras y eléctricas en 1% y las empresas de otros sectores productivos en 0,5%. El Artº 42 enumera las actividades financiables, las cuales abarcan la investigación, formación de talentos, divulgación de actividades científicas, infraestructura de I+D y la realización de eventos, así como aportes directos a los organismos adscritos al Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y la Tecnología (MPPCyT). También reconoce las inversiones de las empresas en sus propias actividades de I+D y los aportes al resto del sistema de innovación como inversión en I+D. La LOCTI, entonces, no sólo abre vías a la innovación sino también asegura los medios para financiarla.

En las universidades nacionales la LOCTI establece la modalidad de investigación por financiamiento externo. Hasta ahora, la fuente fundamental de financiamiento interno eran los Consejos de Desarrollo Científico y Humanístico y en menor medida los proyectos con empresas o los contratos de servicio con entes externos. De mantenerse, los aportes de las empresas serán la fuente fundamental de financiamiento a las actividades nacionales de I+D+i lo cual debería formar parte de las previsiones de las universidades de cara al futuro.

LOCTI Universidades e Innovación

En vinculación con lo anterior está la transición del financiamiento de la I+D por oferta mediante un fondo al cual se accede en virtud de la correcta formulación de un proyecto en muchos casos individual respaldado por credenciales académicas, al esquema de demanda por el cual las empresas escogen los proyectos a financiar de los repertorios de proyectos formulados por las universidades. Esta transición podría seguir su curso hasta convertirse en un verdadero financiamiento por demanda social, en tanto las universidades logren negociar acuerdos de investigación con la industria y el Estado, e instrumentos más sofisticados de interrelación que permitan el crecimiento y beneficio de ambas partes, o podría estancarse para convertirse en una suerte de ‘impuesto’ a las empresas, lo que haría a esta modalidad de financiamiento vulnerable ante eventuales cambios en la política de I+D+i.

En el esquema de oferta los financiamientos se adjudican a investigadores cuyas propuestas son evaluadas por sus pares, mientras que el sistema por demanda favorece en primer lugar los proyectos relacionados con la actividad de las empresas, dejando a las universidades la evaluación de los proyectos que presentan y la responsabilidad sobre su formulación. Dada la amplitud de las opciones del Artº 42, las empresas también pueden hacer aportes para la infraestructura y la docencia. Por ello, las unidades académico administrativas (departamentos, escuelas, facultades, dependencias centrales) también pueden incorporar proyectos al repertorio LOCTI y las empresas ya han mostrado interés por financiar también la infraestructura universitaria, así como a las facultades y escuelas cuya actividad les es afín o les prestan sus servicios. Si bien la introducción del esquema de financiamiento por demanda en la investigación universitaria no elimina al esquema por oferta, la experiencia de la UCV en el primer año de aplicación fue que los aportes por la

LOCTI Universidades e Innovación

LOCTI más que triplicaron los fondos para investigación del CDCH. Cualquier intento por adecuar la estructura de gestión de I+D+i debe tomar en cuenta la diferencia en los esquemas de financiamiento mencionados, los cuales coexistirán en lo sucesivo. El financiamiento por demanda abre las puertas a la colaboración con las empresas sobre la base de los conocimientos compartidos y suele exigir de parte de los investigadores esfuerzos por establecer un lenguaje común, la adecuación de los tiempos universitarios a los requerimientos de las empresas y la adopción de prácticas como la protección de resultados de investigación que regule la explotación del conocimiento producido. De parte de la universidad requiere la definición de nuevas políticas de investigación y de relación con el entorno.

La gestión de I+D+i en las universidades

La gestión de la I+D+i en las universidades es un tema de la mayor pertinencia porque la re-configuración socio-institucional que supone la incorporación a las actividades de innovación, involucra cambios en el modelo mismo de institución con la complejidad que ello conlleva especialmente para las más grandes y consolidadas. La innovación ha estado fuera de la consideración de muchas universidades, seguras en sus altos niveles de conducción de que ya cumplen con su compromiso social y cerradas ante la posibilidad de entrar en avenidas desconocidas alejadas de la rutina en que actualmente se desenvuelven. Lo curioso del caso es la invisibilidad para el registro universitario de casos en extremo exitosos de vinculación universidad-sociedad de los cuales se han derivado importantes innovaciones; baste mencionar los casos del laboratorio FIRP y las empresas del Parque

Tecnológico de la ULA, o el Instituto de Medicina Tropical y el Instituto Nacional de Bioingeniería en la UCV.

Los SSNNI funcionan por las interacciones y la cooperación entre los agentes, por los mecanismos de intercambio y retroalimentación de la información y el acervo de conocimientos, y por las redes que se crean en la interacción entre elementos de un mismo entorno y de los entornos científico, tecnológico, productivo, financiero, etc. En el caso de las universidades, el principal instrumento operativo para la interrelación tanto hacia el interior de la institución como hacia la sociedad es la recopilación de la oferta tecnológica. Esta se refiere al mapa de los conocimientos de los diferentes grupos que llevan a cabo actividades de I+D así como las técnicas o metodologías relevantes que la institución puede ofrecer. La oferta tecnológica es una poderosa herramienta que permite a la universidad conocerse a sí misma para establecer interacciones entre sus grupos y capacidades, especialmente las inter y multidisciplinarias. También, entrar en contacto con la sociedad para establecer redes de cooperación con otros entornos para dar respuesta inmediata a problemas o plantear iniciativas conjuntas donde las partes puedan aprender y beneficiarse en el ámbito de la misión de cada una. Es también el fundamento de relaciones más complejas capaces de llevar a acuerdos con empresas para la realización conjunta de actividades de I+D, prácticas de intercambio de personal, formación continua del personal, realización de jornadas, reuniones o foros, licencia de patentes y otros títulos de propiedad, así como programas de creación de empresas (de Lucio y col. 1995).

El reconocimiento de la innovación como un proceso de carácter interactivo ha llevado a muchas universidades en el mundo a desarrollar estructuras de interfaz o de interrelación como fundaciones universidad-empresa u oficinas de transferencia de resultados de

LOCTI Universidades e Innovación

investigación para fomentar y facilitar las relaciones de los investigadores con las empresas y otros agentes del sistema de innovación, a fin de poner en valor los conocimientos y capacidades de la universidad, mediante el intercambio de los productos de su actividad con el entorno socioeconómico (de Lucio y col 1996). En algunas universidades nacionales existen desde hace varias décadas fundaciones desarrolladas para cumplir funciones de interfaz que no estuvieron concebidas bajo el enfoque de la innovación sino estrictamente como fuente de ingresos extraordinarios. La recomposición del sistema estimulada por la LOCTI podría sugerir la necesidad de actualizar estas estructuras de servicio, o de establecerlas donde no las hubiera. La obtención de resultados a partir de la articulación de la universidad con el entorno suele acompañarse de incentivos a los investigadores que se involucran en este tipo de relaciones, de la misma manera como se incentiva el desempeño en investigación. Finalmente, es conveniente que la universidad divulgue sus logros y capacidades a fin de que la sociedad sepa dónde puede recurrir para conseguir apoyo tecnológico o de servicios, así como el destino de las inversiones realizadas en la institución.

Compete también a las universidades definir los lineamientos de política a través de los cuales van a evitar el desequilibrio financiero entre especialidades más proclives a obtener financiamiento externo y aquellas de menor interés para las empresas, toda vez que disciplinas como la filosofía, la historia o la literatura verían comprometido su desarrollo de no ser así.

El cumplimiento de la LOCTI por el Estado

LOCTI Universidades e Innovación

La re-configuración institucional necesaria alcanza también al MPPCT, ente que adscribió la función de intermediación de los fondos LOCTI entre aportantes y beneficiarios al Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI), cuya misión es la elaboración de las estadísticas e indicadores del sistema (Artº 31). Las empresas registradas en el primer año (6.916) y el monto total de los aportes e inversiones recibidos (5.430.413.363,592 Bs.F.; 2.525.000 \$) dan idea de la magnitud de la tarea. El comentario sobre la coexistencia del esquema de oferta con el de demanda vale también para el MPPCT, el cual tendrá que tomar decisiones importantes para poder gestionar eficientemente los cuantiosos fondos recibidos así como los de años siguientes.

Ni la LOCTI ni su Reglamento contienen disposiciones en relación con la propiedad de los resultados de la colaboración e intercambio de conocimientos de las universidades con las empresas. Por añadidura, la Ley sólo reconoce el financiamiento para patentes nacionales y es harto conocido que las patentes exclusivamente nacionales permitirían la copia y explotación de los resultados por cualquiera en cualquier parte del mundo. Es conocido también el elevado costo de las patentes internacionales y las dificultades de su tramitación. La protección de resultados requiere de la articulación entre disposiciones legales y políticas nacionales e institucionales a través de las cuales se pueda tejer estrategias para los casos particulares. Las patentes se requieren también para garantizar a las universidades y centros de investigación la posibilidad de licenciar los productos de su actividad para su explotación por terceros dejando beneficios para las instituciones, además de los conocimientos mismos.

Por otra parte, el Artº1 establece “(...) *la implantación de mecanismos institucionales y operativos para la promoción, estímulo y fomento de la investigación científica, la*

LOCTI Universidades e Innovación

apropiación social del conocimiento y la transferencia e innovación tecnológica,(...). Se espera, entonces, que el MPPCT acompañe a las universidades en el proceso de transformación que la LOCTI promueve mediante mecanismos que les permitan cumplir con sus nuevas funciones como participantes del SNI. Los lineamientos para la creación de oficinas de interfaz o interrelación con la sociedad serían un paso muy conveniente en este sentido. El Estado español en su oportunidad promovió la creación de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRIs) en las universidades públicas, para dinamizar las relaciones entre universidades y empresas para el aprovechamiento por parte de éstas de las capacidades de I+D y los resultados de la investigación universitaria (<http://www.redotriuniversidades.net/>). Una iniciativa de esta naturaleza organizada de manera participativa permitiría establecer oficinas de este tipo en cada universidad, para gestionar los proyectos LOCTI según lineamientos comunes cumpliendo funciones como las de intermediación para dar soporte científico y técnico a la gestión de los proyectos de I+D con empresas, dinamización para fomentar un cambio de cultura capaz de ampliar cada vez más la base de participación de los investigadores en actividades de cooperación e intercambio de conocimientos con las empresas y la sociedad, y comercialización de los conocimientos, tecnologías y resultados de investigación de las universidades. El MPPCT por su parte, podría llevar el registro riguroso del desarrollo de sus políticas relativas a la innovación y elaborar los indicadores para evaluar tanto el desempeño de las universidades como el suyo propio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Burton R.Clark (1998) Creando Universidades Emprendedoras en Europa. *Revista Valenciana de Estudios Autonómicos*, 21: 373-375.
2. Burton R. Clark (1998) *Creating Entrepreneurial Universities. Organizational Pathways of Transformation*. Gran Bretaña: IAU Press-Pergamon.
3. Fernández de Lucio, I., Conesa, F., Garea, M., Castro, E., Gutiérrez, A., Bodegas, M.A. (1996) *Estructuras de interfaz en el Sistema español de Innovación. Su papel en la difusión de tecnología*. Centro de Transferencia de Tecnología. Universidad Politécnica de Valencia, España.
4. Ignacio Fernández de Lucio y Elena Castro Martínez (1995) La nueva política de articulación del Sistema de Innovación en España. *Anales del VI Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC* (Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica), págs. 115-134. Concepción (Chile).

5. <http://www.oncti.gob.ve/pdf/BoletinSIDCAIEdicionEspecialSeptiembre2007.pdf>
6. <http://www.helsinki.fi/euoffice/suomi/tiedotteet/system.pdf>.
7. http://www.cuyamaca.edu/cuyamaca/academic/dept/envt/tech_transfer/3b-stevenson.htm.
8. <http://www.cptech.org/ip/health/bd/>.

Las universidades [privadas] y LOCTI: retos, acciones, riesgos y precauciones

Dr. Gustavo Peña Torbay

CIEI-Universidad Católica Andrés Bello (UCAB)

FALTA E-MAIL YO LO CONSIGO

Resumen

En la coyuntura social actual, el empleo de nuevas formas de financiamiento, como las que se siguen de la aplicación de LOCTI, pueden ser muy útiles para responder a la demanda que se le hace a las universidades de una mayor y mejor participación; es decir, una universidad más sustanciada con su entorno, que sin perder su compostura y perfil específico, logre identificar áreas de interés mutuo, sociedad/universidad, en las cuales pueda fortalecerse la investigación universitaria. Pero, es muy importante destacar, sin que ello lleve a la abolición de otros adjetivos valiosos y esenciales al carisma de cada institución. Igualmente, en esta situación, las universidades de gestión privada, usualmente con menos recursos, son las que están en mayor riesgo; por tanto, es a ellas a quienes les debería preocupar más la vigilancia de la procedencia, las intenciones y los efectos de los nuevos modos de financiamiento, mismos que, aun cuando gocen de la mejor inspiración, podrían desequilibrar el balance de la indagación en la universidad y, con ello, a la postre, a toda la organización. Un ejemplo de este sano uso por parte de universidades de gestión privada, como la UCAB, de los beneficios de la aplicación de LOCTI, está en el financiamiento de infraestructura y/o de servicios de información, los cuales sirven para

fortalecer, en un corto tiempo, la investigación en general, sin mayores peligros para el equilibrio de la institución y sin que los costos inherentes se deban trasladar a la matrícula escolar.

Palabras clave: Financiamiento de la investigación universitaria, universidades de gestión privada

Abstract

In the present social situation, the use of new forms of funding like those obtained by the application of the Organic Law for Science, Technology, and Innovation (Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, LOCTI), can be very useful to respond to the demands imposed on universities of a major and better participation, in other words, a University more substantiated with its environment, that without losing its specific profile, may get to identify areas of mutual interest, society/university, in which academic research can be strengthened. But, it is very important to emphasize, that all this without abolishing other valuable and adjectives essentials to the charisma of each institution. Also, in this situation, private universities usually with less resources, are those in greater risk; therefore, they should worry most for monitoring the origin, the intentions and the effects of those new ways of funding, even though they may have the best inspiration, they could also throw off the balance of the investigation in the university and by doing so, of the entire organization. An example of this “healthy” use of the benefits of LOCTI by private universities like UCAB, is the financing of infrastructure and/or information services, which in short time fortify, research in general, without major perils.

Key words: Research university funding, private universities

Los retos contemporáneos

El hecho que la investigación universitaria sea una práctica institucionalizada, explica su vinculación con el modelo político que orienta el funcionamiento de una nación ... [por ello] se espera que las políticas científicas resulten funcionales al modelo político social y por ende al Estado (Vásquez y col, 2006).

Como lo expresa el epígrafe, la investigación se entiende como una institución social y, por esto, su funcionamiento, fines y demás atributos, están regidos por la dinámica de la realidad social en la cual se enmarca; esta última, la realidad, otrora vista como estable y de radio local, en los tiempos que corren se asume en estado de transición y de alcance mundial.

En relación a esta condición de mayor fluidez de la realidad social, quizás no exista hoy día una idea más repetida que aquella según la cual ingresamos, o vamos en vías de entrar, en una nueva era merced a la llamada *revolución del conocimiento*. En esta sociedad emergente los trabajadores del saber irán sustituyendo a los obreros industriales tanto en el liderazgo social, como en la tarea de dar carácter y perfil social a la humanidad; así, la dinámica económica pasaría a depender de la prestación de servicios de calidad, la

generación de información de punta, el progreso de la creación tecnológica, y del consumo voraz de conocimientos novedosos (Castells, 1999).

Además, a estos preceptos, independientemente de su significado teórico o veracidad, se une la conjetura según la cual las universidades deberían ser actores protagónicos en el proceso hacia la nueva meta y en la consolidación y mantenimiento del nuevo orbe. Un papel que se da a las casas de estudios superiores puesto que ellas serían las más llamadas a ser fuente de los nuevos recursos de esta novísima economía basada en los conocimientos; y, además, porque estarían igualmente en capacidad de resguardar los valores en que se fundamenta la nueva riqueza (Ginés, 2004).

Del mismo modo, si a estas ideas se une otra muy sonada, la globalización, el accionar que se demanda de las universidades se transforma alarmantemente, ya que todo esto las obliga, uno, a ser competitivas no tan solo en su ámbito local, sino en toda la tierra, mediante el ofrecimiento de productos y servicios internacionales, competitivos e innovadores, en permanente estado de actualización (Hatakenaka col, 2006) y, dos, les exige actuar mancomunadamente, porque “la investigación se está moviendo de ser una acción individualista, disciplinariamente basada a ser una actividad colectiva, orientada a la solución de problemas y multi-organizacional” (Benner, 2001).

Para especificar la envergadura de este desafío, liderar la investigación en el nuevo concierto planetario, y para referir el tema al ámbito de los países latinoamericanos, valen las palabras de (Elizondo y col, 2007).

... el gran reto que enfrenta la universidad en el contexto de la sociedad de la información es la generación de estrategias para desarrollar y mantener un vínculo y constante presencia en el desarrollo de conocimiento a través de la investigación. Lo anterior es aún más agudo si se le observa desde la perspectiva de (Tünnermann, 2003) que indica que "... para el caso de América Latina se estima que el 80% de las actividades de investigación y desarrollo se lleva a cabo en las universidades, principalmente públicas". Sin embargo, habrá que señalar que la mayor proporción de las universidades latinoamericanas no contempla la investigación como parte del proceso de formación de sus alumnos o como parte significativa de sus funciones ante la comunidad.

A este reto y a las dificultades señaladas se suma que la educación superior enfrenta en todas partes grandes desafíos y muchas dificultades relativos a su financiación (UNESCO, 1998).

Así pues, es obvio que estos retos son enormes para cualquier universidad; y son aun mayores para las instituciones de gestión privada, es decir, para aquellas cuyos recursos económicos dependen, esencialmente, del emolumento que cancela la matrícula estudiantil como retribución a la educación que reciben, usualmente referidas como enfocadas a la docencia y de investigación sólo académica o didáctica (Barsky, 2001).

Las acciones a emprender

Ante demandas tan grandes, con cuáles medios cuentan las universidades para responder a las expectativas sociales. Pues bien, la respuesta no parece ser otra que la de siempre, es decir, dispone de sus ingentes recursos humanos y de su consabido modo de actuar; concretamente, ahora más que nunca despunta el valor de la sempiterna llave del éxito de las universidades: la sinergia docencia-investigación. En un mundo globalizado, en una sociedad del conocimiento, no puede existir una enseñanza universitaria sin investigación, ni una investigación anuente de magisterio.

Pero, aun cuando los intérpretes propuestos sean los mismos de siempre, esto no implica que los parlamentos sean los clásicos y repetidos; por el contrario, el punto diferente radica en que hay que actualizar el modo en que los actores se relacionan, entre ellos y con la sociedad, y remozar, trasmutar dirían otros, sus diálogos. De un modo más concreto, como lo señala (Rama, 2006).

El nuevo modelo de Universidad debe construirse alrededor del triangulo educación, ciencia y tecnología, que integre a toda la sociedad en la prioridad de la investigación en la orientación de los recursos, que abra las puertas de las instituciones oficiales a la demanda de los sectores económicos, que establezca parámetros asociados a la investigación en la actividad de las instituciones privadas, que ponga el acento en la creación de parques tecnológicos o incubadoras de empresa, y que encuentre en la venta de servicios y la asistencia tecnológica una importante contribución a la problemática del financiamiento universitario y el incentivo a la formación profesional de los docentes.

Especificando un poco más el papel que debería desempeñar la indagación en la academia actual, la nueva realidad supone que la investigación universitaria tendría que:

- Fortalecer la enseñanza
- Preparar investigadores
- Alentar y estimular la actitud de búsqueda
- Promover el aprender-a-emprender y la innovación
- Propiciar el avance del conocimiento básico y aplicado
- Mantener o incrementar el nivel de conocimiento de los profesores
- Ayudar a individuos o grupos a la solución de problemas de interés público general
- Fomentar el desarrollo y la competitividad futuras a medio y largo plazo en la sociedad

Estas funciones se pueden priorizar de muchos modos diferentes, respondiendo a la política y propósitos de cada universidad; pero, en todo caso, la investigación en general debería satisfacer la variedad de intereses de los diferentes grupos de influencia de la sociedad universitaria.

En cuanto a la situación del financiamiento, escasa como ya se dijo, los fondos con los que una institución universitaria cuenta para investigar son de tres tipos: (a) presupuesto normal de la universidad; (b) gubernamentales para proyectos específicos, y (c) provenientes de la industria. En Venezuela, propiamente, “en la última década, el gobierno nacional ha venido financiando el 48,3% de la actividad científica venezolana; la empresa privada el 34,03% y la Educación Superior el 17,6%, lo cual deja en evidencia que el Estado realiza el mayor

aporte financiero” (Vásquez y col, 2006). En consecuencia, una primera fuente de recursos que deberían intentar las universidades, muy en particular las privadas, es la subvención por parte de las instancias gubernamentales, más específicamente, de las Gobernaciones de Estados o de las Alcaldías, siempre más inclinadas a costear proyectos que resuelvan problemas sentidos de sus localidades.

Además, a un nivel nacional, otra respuesta posible está en la **Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación** (dada, firmada y sellada en el Palacio Federal Legislativo, sede de la Asamblea Nacional, en Caracas, a los doce días del mes de julio de dos mil cinco. Año 195° de la Independencia y 146° de la Federación), la cual es un estamento legal que debería inspirar y normar el desarrollo de la investigación en el país.

Los riesgos y las precauciones

Ahora bien, las acciones mencionadas no dejan de implicar riesgos, por lo cual es preciso tomar ciertas precauciones. Empezando de atrás hacia adelante, algunas previsiones se derivan de la condición de la LOCTI. Concretamente, la ley luce mucho más como un texto normativo que como un elemento inspirador; de suyo, en ella sólo se encuentran dos artículos, el 2° y el 5°, que mueven a una visión más amplia de los fines y propósitos de la investigación. Estos dos, a la letra, dicen:

Artículo 2. Las actividades científicas, tecnológicas, de innovación y sus aplicaciones son de interés público y de interés general.

Artículo 5. Las actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones, así como, la utilización de los resultados, deben estar encaminadas a contribuir con el bienestar de la humanidad, la reducción de la pobreza, el respeto a la dignidad, a los derechos humanos y la preservación del ambiente.

El resto de las previsiones legales dibujan un fuerte entramado que actúa como marco, o como soporte, de la indagación, pero no dan luces en relación a fines o metas nobles que perseguir. Esto supone un problema muy importante, ya que da pie a peligros implícitos en toda bonanza instantánea, como los desmanes que acompañan a los hallazgos de una gran veta de oro, migración masiva y distorsión de las relaciones económicas y sociales, por ejemplo.

Por esto, en el caso de los modos que la LOCTI prevé para la disposición de fondos externos, bien procedentes de las agencias gubernamentales o de entes privados, se encuentra para las universidades un arma de doble filo. Por una parte, son un elemento en nada despreciable, que sirve para mitigar la difícil situación del financiamiento; y, por la otra, su efecto puede dislocar la dinámica de la institución, al favorecer acciones que no están en línea con las políticas o los modos aceptados de actuar de la academia.

Usando una analogía tomada de la ecología, un fuerte aporte a una institución, independientemente de su origen, puede actuar como la introducción de una especie en un

ambiente en el cual ella no tiene quien la controle, como el caso de los conejos en Australia, desquiciando gravemente el *equilibrio ambiental* fruto del tiempo.

Por esto último, es necesario precisar algunos criterios que guíen la adopción o rechazo de los aportes a la investigación provenientes de agentes externos. Para ello se proponen a continuación cinco características que debería cumplir todo proyecto objeto del financiamiento externo:

1. Deber ser un proyecto capaz de promover una línea de investigación, antes que ser solamente una demostración o una serie de ensayos.
2. Deber estar en línea con la política de investigación de la universidad, antes que representar la solución a una inquietud personal o de un grupo dentro de la institución.
3. Debe tener impacto positivo en el proceso de enseñanza, antes que constituir un mero requisito para obtención de un título, categoría o condición particular (personal, grupal o institucional).
4. Debe enriquecer las relaciones con la comunidad externa, antes que alimentar tan solo a la dinámica interna.
5. Debe respetar la natural correlación de fuerzas internas de la organización, evitando desarrollos hipertróficos puntuales que podrían desfavorecer al resto de los agentes de investigación existentes en la universidad.

Además, resueltos los problemas anteriores, quedan por solventar, al menos, otros dos interrogantes, relacionados con el flujo de los fondos desde las fuentes a sus destinatarios, los investigadores (Brunner, 2005).

- Cómo conducir y cuáles mecanismos emplear para ejercer el financiamiento de modo que la investigación se oriente a satisfacer las demandas del desarrollo de un país.
- Cómo lograr una más estrecha y sólida relación entre universidades y empresas, sin que una entidad externa subyugue a la universidad.

Para esto es preciso que las universidades desarrollen una cultura organizacional que privilegie la solución de problemas sentidos por la comunidad y que, además, desarrollen medios convenientes y eficientes para la rendición de cuentas, a través de los cuales sea posible el monitoreo constante de la fiscalización del uso de los fondos y la evaluación de los beneficios derivados de su inversión.

Asimismo, ante la actual situación de demanda exacerbada de parte de la sociedad hacia las universidades, en el sentido de que se conviertan en el eje y motor del cambio social, las universidades deben actuar con la serenidad que su larga historia les inspira, no deben caer presas de la precipitación; discurriendo calmadamente sobre los elementos de una nueva fórmula que integre lo que se habrá de investigar y el origen de los fondos destinados para ello, partiendo de la idea de conservar su integridad organizacional, aun cuando se vuelque más que en tiempos previos a la consecución de soluciones socialmente sentidas. Además, no deberían permitir que la disponibilidad de mayores cantidades de fondos, siempre

anhelados, altere su dinámica organizacional y les lleve, como la luz a los insectos, a derroteros que si bien son más brillantez igualmente son hartos más peligrosos.

A modo de cierre

Habría que aprovechar esta ocasión para reconocer la necesidad de una universidad más sustanciada con su entorno, que sin perder su compostura y perfil específico, logre identificar unas áreas de provecho mutuo, sociedad/universidad, en las cuales sea posible fortalecer la acción investigadora universitaria, sin que ello signifique la abolición de otras cualidades igualmente caras y esenciales al carisma de cada institución.

En una situación como esta, son las universidades de gestión privada, generalmente más carentes de recursos para la investigación, las que están en mayor riesgo; por tanto, son ellas quienes deberían ocuparse en una mayor vigilancia de la procedencia, las intenciones y los efectos de los nuevos modos de financiamiento, porque estos aun inspirados en la mejor voluntad pueden llegar a desequilibrar el balance del desarrollo de la investigación, desquiciando a la postre, igualmente, a toda la organización.

Por último, la UCAB, a la luz de estas consideraciones y asumiendo que una buena plataforma de recursos, tanto físicos como de información, es muy necesaria para la realización de una cierta cantidad de sus investigaciones, ha decidido utilizar inicialmente los aportes provenientes de LOCTI para hacerse de una infraestructura adecuada, actualizada y con equipamiento tecnológico de punta.

Es por ello que parte del primer grupo de aportes se dedicó, fundamentalmente, a la construcción y/o dotación de sus tres bibliotecas principales (respectivamente en las sedes de Montalbán, Guayana y Coro), así como a la modernización y equipamiento de laboratorios tanto para uso general de todas las carreras, como especializados para Ingeniería y Educación; incluyendo, además, a Derecho que contará con dos aulas especialmente diseñadas para juicios orales. Y, por otra parte, se iniciaron 53 proyectos de investigación en diferentes Institutos y Centros.

Todo esto está permitiendo, sin duda, que los aportes provenientes por la aplicación de la LOCTI fortalezcan la investigación en la UCAB, en un tiempo más bien corto, sin la necesidad de transferir estos costos a la matrícula estudiantil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Barsky, O. (2001) *La investigación en las universidades privadas argentinas*. Documento de Trabajo N° 70, Universidad de Belgrano. Argentina.
(Disponible en: http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/70_barsky.pdf)

2. Benner, M. (2001) *Advantages and disadvantages of scientific networking in the era of 'globalisation'*. Disponible en: www.sasnet.lu.se/bennerpaper.pdf (acceso Enero 2008).
3. Brunner, J. (2005) *Tendencias recientes de la educación superior a nivel internacional: Marco para la discusión sobre procesos de aseguramiento de la calidad*. Universidad Adolfo Ibáñez, Santiago de Chile.
4. Castells, M. (1999) *La era de la información. Economía sociedad y cultura*. México: Siglo XXI.
5. Elizondo, L. y Ayala, M. (2007) El equilibrio entre la enseñanza y la investigación en países latinoamericanos. *Revista Iberoamericana de Educación*, n° 44/4.
6. Ginés, J. (2004) La necesidad del cambio educativo para la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de Educación*, n.º 35.
7. Hatakenaka, S., Westnes, P., Gjelsvik, M. y Lester, R. (2006) *From 'Black Gold' to 'Human Gold' A Comparative Case Study of the Transition from a Resource-Based to a Knowledge Economy in Stavanger and Aberdeen*. MIT Local Innovation Systems Working Paper 06-002.

8. Ministerio de Ciencia y Tecnología (2005) *Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Caracas-Venezuela.
9. Rama, C. (2006) *Desafíos para la investigación en la universidad*. Documentos institucionales del IESALC-UNESCO.
10. UNESCO (1998) *Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción*.
11. Vásquez, E. y Orta, R. (2006) *La Investigación Universitaria en Venezuela: Estudio Diagnóstico. Período 1995-2005*. Centro de Investigación y Evaluación Institucional. Universidad Católica Andrés Bello. Caracas.

REFLEXIONES SOBRE LA LOCTI

Eleazar Narváez.

Vicerrector Académico de la Universidad Central de Venezuela

eleazar.narvaez@ucv.ve

Resumen

Las universidades y los demás institutos de educación del país tienen en la LOCTI un instrumento de gran importancia para beneficiarse de una diversidad de actividades consideradas como aportes que deben realizar los sujetos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y las empresas. Los grandes beneficios que ofrece ese instrumento legal plantean igualmente enormes desafíos a las universidades. En este trabajo se analiza la motivación de la Ley así como algunos aspectos conceptuales y se reflexiona sobre el monto, la distribución y la ejecución de los primeros aportes de acuerdo con la base de datos del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI).

Palabras claves: Ciencia, tecnología, and innovation, Venezuela, Política científica

Abstract

The universities and other institutes of education of the country have in LOCTI an instrument of great importance that allows benefiting from of a diversity of activities regarded as contributions that must realize the subjects of the National System of Science, Technology and Innovation as well as the industries. The large benefits that offer this legal instrument present likewise enormous challenges to the universities. In this work the motivation of the Law and some conceptual aspects are analyzed. Also, a reflection is made

on the totals, the distribution and the execution of the first contributions, as reported by the database of the National Observatory of Science, Technology and Innovation (ONCTI).

Key words: Science, technology and innovation, Venezuela, Scientific Policy.

El próximo mes de agosto se cumplen tres años de la publicación en Gaceta Oficial de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI), la cual tiene por objeto, según lo señalado en su artículo 1:

[...] desarrollar los principios orientadores que en materia de ciencia, tecnología e innovación y sus aplicaciones, establece la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, organizar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, definir los lineamientos que orientarán las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica, de innovación y sus aplicaciones, con la implantación de mecanismos institucionales y operativos para la promoción, estímulo y fomento de la investigación científica, la apropiación social del conocimiento y la transferencia e innovación tecnológica, a fin de fomentar la capacidad para la generación, uso y circulación del conocimiento y de impulsar el desarrollo nacional”.

Hoy, a dos años de haberse comenzado a realizar los aportes e inversiones por parte de los integrantes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y de las empresas, de acuerdo con lo previsto en dicha Ley y su Reglamento Parcial dictado mediante el Decreto N° 4.891 de fecha 09 de octubre de 2006, es necesario que reflexionemos sobre el monto, la distribución y la ejecución de los primeros aportes en actividades consideradas como

inversión en ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones (Artículo 42 de la LOCTI) y en relación con diversas dimensiones de la exposición de motivos y del articulado de este instrumento legal, tales como las que a continuación me permito considerar:

El reconocimiento de la necesidad de superar un viejo e importante problema.

En la raíz de la motivación de esa Ley no puede dejarse de mencionar la preocupación por lo que distintos autores identifican como uno de los problemas sustantivos de los países en desarrollo y en particular de América Latina: el reconocimiento de que las actividades científicas y tecnológicas no han surgido de una relación orgánica con los procesos económicos y sociales (Martínez y col, 1998), en un escenario que se caracteriza por una “...larga tradición de desvinculación entre el sector productivo y el sistema científico y técnico” (Tedesco, 2005).

(González, 2001), en parte, se hace eco de esta inquietud, al expresar:

La necesidad de corregir los males tradicionales de nuestra producción científica y técnica, básicamente centrados en la insuficiente dotación de recursos y la desordenada coordinación y gestión de los programas de investigación, así como la de asegurar que Venezuela participe plenamente en el proceso en que están inmersos los países industrializados de nuestro entorno, justifica ampliamente la promulgación de una normativa que, dentro de los objetivos deseados, establezca los instrumentos necesarios para definir las líneas prioritarias de acción en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico, programar los recursos y coordinar las actuaciones entre los

sectores productivos de bienes y servicios, centros de investigación y universidades.

(<http://biblo.una.edu.ve/una/anali/texto/doxa2002.pdf>)

Una respuesta contextualizada en tiempos de globalización y de centralidad del conocimiento.

En la valoración de la importancia de la LOCTI no puede obviarse, por un lado, la idea de que “El mundo a nuestro alrededor es ineludiblemente internacional” (Nussbaum, 2005) y está afectado por diversos procesos, entre otros, por el desarrollo vertiginoso de las tecnologías de la información y la comunicación y las dinámicas de la globalización, un fenómeno multidimensional, problemático, caótico y contradictorio que significa en términos generales:

[...] el establecimiento de interconexiones entre países o partes del mundo, intercambiándose las formas de vivir de sus gentes, lo que éstas piensan y hacen, generándose interdependencias en la economía, la defensa, la política, la cultura, la ciencia, la tecnología, las comunicaciones, los hábitos de vida, las formas de expresión, etc. Se trata de una relación que lo mismo afecta a la actividad productiva que a la vida familiar, a la vida cotidiana, al ocio, al pensamiento, al arte, a las relaciones humanas en general, aunque lo hace de maneras distintas en cada caso. (Sacristán, 2001).

Y asimismo, es preciso tomar en cuenta, por otra parte, que en el mundo actual el conocimiento se ha reafirmado como un factor clave en la generación y distribución del poder en la sociedad.

En un escenario como ése, de obligada participación de los países en la creciente competencia internacional en la sociedad global, donde al conocimiento se le atribuye un papel de gran significación por ser una variable fundamental de poder, “...la demanda de creatividad y de progreso técnico será cada vez mayor” (Tedesco, 2005). Como sostiene (González, 2001):

Tanto por los requerimientos de su sociedad, como por el lugar que ocupa en el mundo, Venezuela es un consumidor natural de tecnologías modernas y costosas, muchas de las cuales deben todavía obtenerse a través del intercambio comercial internacional. Esta realidad sugiere que si no participamos activamente en la producción de parte de esa tecnología, sobrevendrá un creciente deterioro en los términos de nuestro intercambio comercial. Nos será cada vez más difícil compensar el valor agregado de lo que importamos con la mera cantidad de los productos que exportamos, lo que hace que debamos hoy más que nunca poner el máximo esfuerzo para agregar a los productos que exportemos ese valor en la forma de conocimientos (<http://biblo.una.edu.ve/una/anali/texto/doxa2002.pdf>)

Una perspectiva sistémica.

Al responder a la superación de la escisión antes señalada, destaco la noción de sistema que atraviesa la concepción de la Ley como uno de sus elementos más positivos para orientar los cambios que persigue. Así, en su artículo 3 se indica que:

Forman parte del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, las instituciones públicas o privadas que generen y desarrollen conocimientos científicos y tecnológicos, como procesos de innovación, y las personas que se dediquen a la planificación, administración, ejecución y aplicación de actividades que posibiliten la vinculación efectiva entre la ciencia, la tecnología y la sociedad (...).

En sintonía con tal perspectiva, algunas de las acciones de los sujetos reconocidos como integrantes de ese Sistema, entre ellos los institutos de educación superior, estarán dirigidas a la concertación y ejecución de políticas de cooperación internacional, la coordinación intersectorial de entes y organismos públicos y privados, al impulso y establecimiento de redes nacionales y regionales de cooperación científica y tecnológica y a la creación del Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica, por ejemplo.

El reto sin precedentes que plantea el impacto social producido por el avance de las ciencias y las tecnologías, exige, tanto a los gobiernos como a las universidades y otras instituciones responsables de la instrumentación de políticas públicas, acordar mecanismos

de colaboración e integración para lograr la sinergia que demanda la verdadera revolución posible: la revolución científico técnica.

La necesidad, aún vigente, de consolidar y desarrollar ese sistema, reclama el concurso de las universidades para promover un clima social estimulante que establezca vínculos de cooperación efectivos entre la comunidad académica y otros agentes sociales y económicos responsables de la producción de conocimiento e innovaciones. Para ello será necesario que los universitarios asuman los nuevos retos científico-técnicos con giros diametrales en sus formas tradicionales de concebir sus relaciones con la sociedad.

Si bien es cierto que tradicionalmente la universidad ha sido responsable de la formación del capital intelectual y que otras organizaciones y empresas cuentan con los profesionales formados por las universidades, el desarrollo de la sociedad actual está señalando la necesidad de derribar algunos mitos limitantes que impiden asumir con propiedad los nuevos desafíos sociales. La idea de que el conocimiento se produce fundamentalmente en las universidades, donde se desarrolla la ciencia básica que luego es aplicada en otras instancias sociales, constituye uno de esos mitos, pues es cada vez más evidente que el conocimiento se está produciendo en empresas y organizaciones diversas que se ven conminadas a incorporarse creativamente en esa función.

La sociedad del conocimiento está presenciando la aparición de universidades corporativas que responden a las demandas empresariales por conocimientos de alto nivel de especialización e innovación. Por otra parte, las universidades se han visto invadidas por la

problemática organizativa y empresarial que se genera en otros ámbitos de producción y responden a las necesidades del entorno mediante el diseño de carreras cortas y estudios post-doctorales especializados. De manera que las universidades, necesidad, se ven obligadas a entrar en el juego de la oferta y la demanda y a identificar nuevos productos y servicios que les permitan sostener su vigencia institucional.

Contribución con políticas públicas que trascienden aquellas centradas en las actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones.

Así, tal como lo contempla el artículo 5 de la LOCTI, se considera que las actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones “...deben estar encaminadas a contribuir con el bienestar de la humanidad, la reducción de la pobreza, el respeto a la dignidad, a los derechos humanos y la preservación del ambiente”.

Este planteamiento tiene que ver con la aseveración hecha por (Martínez y col, 1998) acerca de la necesidad de los países de América Latina, ante las tendencias tecnológicas mundiales en la actualidad, de “...formular políticas de ciencia y tecnología mucho más vinculadas que en el pasado con el resto de las políticas públicas, en la medida en que problemas como el de la competitividad de la producción trascienden el ámbito de la economía y se convierten en piedra angular para el desarrollo de capacidades que permitan afrontar las necesidades y, también, la conflictividad social” (Pág. 10).

Inversión de los términos de la relación anterior: Contribución de otras políticas públicas con aquellas referidas a las actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones.

Es fundamental que se le dé la debida atención a ciertos factores clave en la determinación de las posibilidades de éxito en la consecución de los objetivos de la LOCTI, los cuales tienen que ver con el desarrollo de políticas públicas distintas de aquellas centradas en el campo de la ciencia y la tecnología. A modo de ejemplo, destaco tres de esos factores:

El factor educativo: referido a las condiciones de educabilidad en ciencia y tecnología de la población venezolana, en especial de los alumnos, antes de ingresar a la escuela (en la familia), en el transcurso de su vida escolar y posteriormente en su vida profesional. Tanto en la institución escolar como en la sociedad en general deben establecerse las bases mínimas – desarrollo cognitivo básico y socialización primaria - para que comience a producirse uno de los objetivos de la LOCTI: la apropiación social del conocimiento y la transferencia e innovación tecnológica. Sin tales condiciones difícilmente podrá tenerse el éxito deseado en la aspiración de que todos los venezolanos participen como “ciudadanos consumidores y productores de ciencia y tecnología”¹.

¹ Luis Marcano González, Viceministro de Planificación y Desarrollo del Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología, habla de la carencia de bases sólidas en la familia para fomentar lo que él llama “ciudadanos consumidores y productores de ciencia y tecnología”. Véase <http://enbytes.com/noticias/dossiers/locti02.htm>

El factor económico: entendido como las condiciones deseables en el desarrollo de la economía del país que favorezcan realmente el desarrollo científico y tecnológico que desea impulsar con la LOCTI. No se trata solamente de que el sector productivo contribuya con sus aportes financieros a este desarrollo, sino que nuestras políticas públicas económicas generen las condiciones que posibiliten efectivamente la potenciación de las actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones.

El factor político: Es indispensable contar con un clima social adecuado, de convivencia pacífica, sin miedo a las retaliaciones políticas, sin tensiones que estimulen la fuga de talentos o la descapitalización del personal científico y tecnológico del país.

El papel del Estado y el principio de corresponsabilidad.

No hay lugar para las dudas en lo que respecta al rol orientador del Estado en el fomento y desarrollo de las actividades científicas, tecnológicas, de innovación y sus aplicaciones, tal como lo indica el artículo 110 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela:

El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para

las mismas. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

Lo que sí debe quedar claro es que las obligaciones del Estado en esa materia necesariamente deben incorporar las consideraciones señaladas en el punto anterior, es decir, entenderse en sentido amplio, a través de otras políticas públicas que coadyuven al desarrollo de las mencionadas actividades.

Y también es preciso llamar la atención acerca la necesidad de mantener la vigilancia requerida para que no se haga un uso indebido por parte del Estado del principio de corresponsabilidad previsto en el artículo 42 de la LOCTI – que indica los aportes que deben realizar los integrantes del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación –, en el caso de que el Gobierno en algunos momentos pudiera intentar escatimar los fondos públicos que está obligado a proporcionar.

Esto último es de particular importancia para nuestras universidades, las cuales podrían verse en la situación de padecer injustificadamente una merma sustancial de los recursos que aún reciben a través del presupuesto ordinario para el desarrollo de la investigación y de los postgrados. En modo alguno debe aceptarse que con base ese principio de corresponsabilidad el Estado se desentienda del deber que tiene de asignarle a las universidades y los demás institutos de educación superior los recursos financieros que

necesitan para realizar sus actividades de investigación y de formación del talento humano de IV y V nivel.

Oportunidades y retos para las universidades.

Las universidades y los demás institutos de educación del país tienen en la LOCTI un instrumento de gran importancia para beneficiarse en un menú bastante variado de actividades consideradas como aportes que deben realizar los sujetos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y las empresas. Esas posibilidades, como dije anteriormente, no pueden ser vistas como restrictivas o sustitutivas de los recursos financieros que el Estado está en la obligación de asignar a esas instituciones en su presupuesto ordinario para el desarrollo de sus labores de investigación y de postgrado. Más bien han de ser consideradas como oportunidades para fortalecer los proyectos ya existentes y poner en marcha otros que no hayan podido financiarse con los recursos otorgados por el Estado. Y asimismo, es muy importante que las valoremos en cuanto a lo que representan en la perspectiva de potenciar los vínculos de dichos institutos educativos con las empresas, los centros de investigación y los otros miembros del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, y en lo que respecta a la ampliación y el robustecimiento de la oferta para cubrir las necesidades del país en la materia objeto de consideración en la LOCTI.

Si bien reconocemos los grandes beneficios que nos ofrece ese instrumento legal, igualmente debemos estar conscientes de los enormes desafíos que el mismo plantea a las

universidades. Entre otros retos, pueden destacarse dos. En primer lugar, es muy importante que las autoridades en cada centro de estudios acuerden mecanismos de captación de recursos con base en políticas que preserven su espíritu orgánico e institucional, sin obstaculizar o ahogar iniciativas particulares en distintas dependencias y áreas del conocimiento. En segundo término, es indispensable que tales mecanismos sean ágiles y se combinen con procedimientos fluidos de gestión de los proyectos mediante unidades o instancias institucionales que posibiliten la ejecución oportuna de los recursos financieros recibidos, las respectivas medidas de control y evaluación y la rendición de cuentas de manera periódica y en sentido integral.

Primeros aportes: luces de alerta.

De acuerdo con la base de datos del Sistema de Declaración y Control del Aporte Inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación (SIDCAI) del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI), el monto global de los aportes e inversión de los distintos miembros del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación durante el primer año de aplicación de la LOCTI, alcanzó a 5.4 billones de bolívares. Llama la atención que el 84% de este total, Bs. 4.549.574.408, corresponde a inversiones en ciencia y tecnología de las propias empresas, y el resto, Bs. 880.838.955.535 (16%), constituye los aportes recibidos por diferentes instituciones y organismos del país.

Por otra parte, vale la pena destacar que apenas el 2% fue recibido por los institutos de educación superior, distribuyéndose de la siguiente manera: Bs. 72.603.431.792 (1,34%)

para las instituciones oficiales (Tres universidades públicas absorbieron el 90% de estos recursos: Universidad Central de Venezuela, con el 48,31%; Universidad Simón Bolívar, con el 32,1%; y Universidad de Carabobo, con el 9,97%) y 35.934.269.909 (0,66%) para las instituciones privadas. Esto contrasta con el monto de los aportes que recibieron los organismos adscritos al Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología, Bs. 704.892.378.962, es decir el 13%, del cual el Programa Misión Ciencia recibió Bs. 495.000.000.000 (el 70,22% de los aportes recibidos por ese Ministerio).

Como dice (Aldao, 2007), estos datos, que ponen de manifiesto que “el grueso de la inversión que produjo la LOCTI no se destinó a la investigación”, “...no sorprenden por lo nuevo de la ley, pero invitan a la reflexión tanto del sector público como del privado sobre el mejor uso de esos cuantiosos fondos”.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Albornoz Mario y Martínez Eduardo. (1998). Indicadores de ciencia y tecnología: estado del arte y perspectivas. Caracas: Editorial Nueva Sociedad.
2. Gimeno Sacristán, J. (2001). Educar y convivir en la cultura global. Madrid: Morata.
3. Marcano González, Luis.(2008). La Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (Locti) (II). Dossiers En Bytes.
<http://enbytes.com/noticias/dossiers/locti02.htm>
4. Marcano González, Luis. (2001). El significado de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. Revista de la UNA..
<http://biblo.una.edu.ve/una/anali/texto/doxa2002.pdf>
5. Nussbaum, Martha C. (2005). El cultivo de la humanidad. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.
6. República Bolivariana de Venezuela. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N° 5.453 Extraordinario 24 de marzo de 2000. Caracas: Ediciones Dabosan, C.A.

7. República Bolivariana de Venezuela. Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología. Caracas, 03 de agosto de 2005.
8. República Bolivariana de Venezuela. Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. Decreto presidencial N° 4.891 de fecha 09 de octubre de 2006. Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología. Caracas.
9. República Bolivariana de Venezuela. Base de Datos del Sistema para Declaración y Control del Aporte Inversión en Ciencia, Tecnología e Inversión (SIDCAI) del Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI). Caracas, 2007.
10. Rangel Aldao, Rafael. (2007). Inversión LOCTI. Artículo de opinión en diario El Universal. Caracas, 13 de octubre de 2007.
11. Tedesco, Juan C. 2005. Educar en la sociedad del conocimiento. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

COMPRAR CIENCIA Y TECNOLOGÍA VENEZOLANA

Luis F. Marcano González

Viceministro de Planificación en Ciencia y Tecnología del Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología de la República Bolivariana de Venezuela desde marzo de 2003. Profesor de la Universidad Central de Venezuela desde 1980.

E-MAIL: marcanol@mct.gob.ve

RESUMEN

El 3 de agosto de 2005 fue promulgada la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI). Dicho instrumento jurídico tiene como propósito estructurar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, constituido por el conjunto de organismos, entidades e instituciones del sector público y privado que realizan actividades vinculadas al desarrollo científico y tecnológico. Uno de los puntos que ha generado mayor impacto, de allí su carácter especial e innovador, ha sido el vinculado al Título III relativo al aporte y la inversión en la actividad científica, tecnológica y de innovación. La ley estimula a las empresas a demandar y a consumir investigación científica y desarrollo tecnológico en Venezuela, a apoyar la formación de talento venezolano de alto nivel y a obtener la tecnología apropiada para producir los bienes y servicios. El propósito del artículo es describir los fundamentos conceptuales y los elementos que marcaron el origen de la LOCTI. Durante años en el país se trató la ciencia y tecnología como algo que se debía promover, como un signo formal más de nación civilizada. Pero nada más. De esa

manera se construyó un embrionario sistema científico y tecnológico despegado de las necesidades y problemas de la nación. Con la instrumentación de la LOCTI existe una oportunidad para dar impulso vital al desarrollo de nuestras capacidades nacionales. Significará un cambio en la cultura científica y tecnológica. Las empresas aprenderán que hay talento en el país para desarrollar productos y procesos innovadores. Que hay que estimular los poderes creativos de los venezolanos y que a mayor nivel de formación de la población podremos construir un país más sólido, con menos exclusión y más soberano en sus decisiones. La LOCTI es, pues, una ley que promueve la compra de ciencia y tecnología venezolana.

Palabras claves: Ciencia y Tecnología, Venezuela, Política científica.

BUYING VENEZUELAN SCIENCE AND TECHNOLOGY

ABSTRACT

On August the 3rd, 2005, was promulgated the Statutory Law of Science, Technology and Innovation (LOCTI). The purpose of this legal instrument is to structure the National System of Science, Technology and Innovation, constituted by the set of organisms, organizations and institutions of the public and private sector that realise activities tied to the scientific and technological development. One of the elements that has generated a mayor impact, giving it a special and innovative characteristic, is the one established in Title III related to the contribution and investment to the scientific, technological and

innovation activities. The Law stimulates the enterprises to demand and consume scientific research and technological development in Venezuela, to support the education of Venezuelan talent of high level and to obtain the appropriate technology to produce goods and services. The purpose of this article is to describe the conceptual foundations and the elements that marked the origin of the LOCTI. For years in the country, science and technology were taken as something that needed to be promoted, as a simple formal sign of a more civilized nation. Because of this, an embryonic scientific and technological system was constructed, detached of the necessities and problems of the nation. With the instrumentation of the LOCTI, there is an opportunity to give a vital impulse to the development of our national capacities. It will mean a change in the scientific and technological culture. The enterprises will learn that there is talent in the country to develop products and innovative processes. There is the need to stimulate the creative power of Venezuelans and at greater level of formation of the population we will be able to build a more solid country, with less exclusion and more sovereignty in its decisions. The LOCTI is a Law that promotes the purchase of Venezuelan science and technology.

Key words: Science and Technology, Venezuela, Scientific Policy.

Introducción

“Venezuela necesita un sistema de ciencia y tecnología que funcione. No existe una sola sociedad moderna desarrollada que no lo tenga”. Así comenzaba, hace ya casi 20 años, un ensayo sobre las condiciones necesarias para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país (García y col. 1990). Hoy, más que ayer, esa afirmación es una convicción mayor. No existe, en pleno comienzo del s. XXI, ningún país que se precie de independiente, soberano y dispuesto a atender el bienestar de su población, que no cuente con un sistema científico y tecnológico de importancia.

Los ejemplos de aquellos países que comienzan a destacarse muestran la validez de este enunciado. China e India, entre otros, son dos naciones asiáticas que han alcanzado un rápido crecimiento y han hecho importantes inversiones en el desarrollo de sus capacidades científicas y tecnológicas. Saben, que sin ciencia y tecnología (C y T) están condenados a depender de otros que posean y monopolicen el medio de producción máspreciado: el conocimiento científico y tecnológico. Ellas saben, que la instalación de modernos medios de producción no se reduce a una mera inversión de capital. Saben, que sólo pueden existir cuando la sociedad atesora importantes activos tecnológicos en la forma de cuadros profesionales y técnicos, de laboratorios de referencia para pruebas y ensayos, de amplios sistemas de documentación e información, y de toda una red empresarial capaz de producir y colocar bienes y servicios bajo estrictas normas de aseguramiento de calidad.

Se podría abundar en ejemplos más cercanos y de mayor relevancia, tal vez. Pero el propósito de estas líneas son más bien describir los fundamentos conceptuales de la Ley

Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación venezolana, mejor conocida por sus siglas LOCTI.

¿Qué se venía haciendo en ciencia y tecnología?

Al iniciar este breve recuento y descripción, vale la pena hacer algunas precisiones. Para comenzar, cabe plantear varias preguntas: ¿Qué se entiende por capacidades científicas y tecnológicas de un país? ¿Es sólo disponer de una cantidad apreciable de investigadores y de laboratorios donde se haga investigación científica y tecnológica? ¿Es contar con un número abundante de publicaciones científicas y patentes? ¿O es más bien necesario que toda la población se apropie del conocimiento científico y técnico porque ese es hoy el principal y fundamental medio de producción?

Hasta finales del siglo pasado, la dirigencia venezolana consideró que las capacidades científicas y tecnológicas se referían básicamente a los laboratorios y a los investigadores activos existentes en el país. Es significativo que el organismo rector de la actividad científica y tecnológica se denominara Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, el antiguo CONICIT. Es decir, la C y T era un asunto sólo de y para los investigadores. A tal punto, que algunos de ellos, que cumplían funciones de gestión, llegaron a insinuar, parafraseando a Clemenceau, político francés del siglo pasado, no sin cierta preocupación, que la ciencia era un asunto muy serio como para dejarlo sólo en manos de los propios investigadores (Machado y col.1987).

No quiere decir que esto fuera la intención manifiesta de los pioneros de la institucionalidad de la C y T en Venezuela, ni de los funcionarios que manejaran las instituciones de promoción y estímulo. Muchos eran los escritos, editoriales y ensayos donde se manifestaba una preocupación mayor al respecto (Frechilla y col. 2005). No

obstante, en la práctica, lo que sucedió por varias décadas fue que la cultura científica dominante dejara, por encima de la necesidad de construir un sistema nacional de ciencia y tecnología para el país, que prevaleciera el interés individual de los auto propuestos actores principales, los investigadores, sobre el interés nacional y muchas veces se confundieran ambos.

Así las cosas, los distintos gobiernos, sobretudo desde los años 60, trataron a la C y T como algo que se debía promover, como un signo formal más de nación civilizada. Se impulsaron desde el Estado políticas de promoción y apoyo de la actividad científica y tecnológica. Paradójicamente, se apoyaba la C y T pero no se apoyaban en ella para la construcción de un país más soberano e independiente y tampoco para alcanzar el bienestar de su población. La C y T aparecía sólo en los discursos como intenciones¹.

El fundamento de tal situación no era, sin embargo, producto de un simple capricho. Su base se encontraba en la convicción de que había que tener una capacidad instalada en materia de investigación para poder vincularla con las necesidades del país. Expresado así parece un argumento razonable: Sin oferta no hay posibilidad de satisfacer una demanda. Aquí cabría preguntarse ¿a cuál demanda se quería satisfacer?

Unido a ello la disposición manifiesta de la dirigencia política y económica a preferir comprar las cosas hechas por otros al esfuerzo de producirlas localmente. A fin de cuentas, el sentido común de esta dirigencia les decía que el petróleo producía suficientes divisas como para comprar bienes de capital y de consumo en el exterior (García y col).

¹ Vale la pena recordar que para la campaña electoral de 1988, el candidato que resultó electo presidente de la República ofreció destinar el 2% del PIB para la C y T y cuando se instaló el gobierno se olvidó del ofrecimiento, como tantos otros hechos durante la contienda. Precisamente por esos olvidos las masas populares reaccionaron violentamente que dieron origen a los hechos sangrientos de febrero y marzo de 1989.

Este rasgo cultural no ha desaparecido aún en lagunas capas de la dirigencia política y económica del país. Sin embargo ahora aparece haber una mayor conciencia de la debilidad que significa depender, en áreas estratégicas, de los suministros del exterior.

Desde la segunda mitad del siglo pasado, así fue como se diseñó e instrumentó el camino que dio origen al embrionario sistema de C y T venezolano. El país se pasó varias décadas construyendo un aparato científico y tecnológico con poca correspondencia con sus necesidades. Prescindir de él sólo les hubiera dolido a los investigadores ya que el resto de la población estaba excluido del sistema. Se necesitaba, pues, tener un sistema de ciencia y tecnología que funcionara.

Propuestas para el cambio

Propuestas para hacerlo ya se esbozaban. En 1990, ante tal preocupación se propusieron cinco condiciones para tener ese sistema de C y T que funcionara (García y col.). Las cinco condiciones se enunciaron de la siguiente manera: 1) La organización; es decir, la manera como el sistema se debía conectar con el resto de la sociedad y sus relaciones en función de esos nexos; 2) Su crecimiento, que permitiera la fijación de prioridades al interior del sistema y facilitara la proliferación de vínculos con la sociedad sin que disminuyera su

capacidad para adaptarse con flexibilidad y prontitud a las exigencias cambiantes del entorno; 3) La modernización, a sabiendas de que los resultados de la actividad de investigación científica y tecnológica cada día deben ir rápidamente a la práctica, que estos conocimientos deben ser asimilados y requeridos por el entorno, tanto en lo social como en lo económico; 4) Un plan que permitiera reunir en su formulación las capacidades existentes, que conectara las políticas económicas y sociales con la política científica y tecnológica, que recogiera en su formulación el papel de la ciencia y tecnología en el crecimiento económico del país, que definiera y precisara el papel del sistema de ciencia y tecnología en el mejoramiento de las condiciones de vida de los venezolanos y que

persiguiera vincular las actividades de investigación científica y tecnológica a nivel latinoamericano como un factor más de unión de los países de la región; y 5) Un liderazgo institucional de peso en las decisiones del Ejecutivo Nacional, que comprendiera la dimensión y escala del sistema de ciencia y tecnología, que comprendiera, también, que se debe partir y apoyar en la capacidad acumulada para fortalecer el sistema, que fuera capaz de formular, ejecutar y evaluar el plan nacional de largo plazo de ciencia y tecnología movilizándolo a los sectores de la sociedad para estimular su participación. Un liderazgo institucional al más alto nivel del ejecutivo que hiciera valer ante los responsables políticos de las áreas sociales, económicas, y culturales, el papel y la importancia de la calificación del personal y de la C y T en el mejor desenvolvimiento y conducción del Estado.

Los cambios de la Revolución Bolivariana en Ciencia y Tecnología

Ha sido gracias al proceso de cambios importantes y radicales iniciado en 1999 y encabezado por el presidente Hugo Chávez, que se ha podido diseñar una política con estas orientaciones sobre esta materia.

El primer elemento de cambio fue la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT). Desde septiembre de 1999, el Ejecutivo nacional ha contado entre sus ministerios con uno dedicado a la C y T. También, en diciembre de ese mismo año, el pueblo venezolano aprobó la nueva Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, en cuyo artículo 110 la C y T adquirió por primera vez en el país rango constitucional.

Después de un proceso de consultas públicas realizadas por el MCT e iniciadas en diciembre de 2000, el 30 de agosto de 2001 el Consejo de Ministros aprobó el Decreto con

Rango y Fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación N° 1.290². Este Decreto Ley tuvo como propósito fundamental estructurar y organizar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCTI), constituido por el conjunto de organismos, entidades e instituciones del sector público, de la educación superior, tanto oficiales como privadas, de las empresas públicas y privadas y del sector profesional que participan en las actividades definidas como ciencia, tecnología e innovación.

Durante el año 2005 la Asamblea Nacional modificó la Ley; a principios de agosto apareció publicada en Gaceta Oficial la LOCTI hoy vigente³. En esa modificación se agregaron algunos artículos que faltaron en el Decreto Ley de 2001 y se eliminó el carácter discrecional que había quedado en el título referido a los aportes e inversión que debían realizar las empresas en ciencia, tecnología e innovación. Desde ese momento, el MCT y el Gobierno Bolivariano han contado con un instrumento jurídico para desarrollar uno de los medios más poderosos de garantía de la independencia y soberanía de la nación y para dotar de mayor bienestar a la población.

La LOCTI, junto con el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación⁴, presentado al país también en 2005, han significado un cambio completo en la manera de ver las cosas. Un verdadero cambio de paradigma.

Entre los primeros logros de ambos instrumentos, se ha tenido la posibilidad del lanzamiento de la Misión Ciencia, a principios de 2006. El financiamiento inicial de esta misión, por ejemplo, se obtuvo de los aportes de PDVSA, como parte de las obligaciones de la empresa dentro del marco de la Ley para ese año.

³ **Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela**, N° 37.291 de fecha 26 de septiembre de 2001.

⁴ **Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela**, N° 38.242 de fecha 3 de agosto de 2005.

⁴ Ministerio de Ciencia y Tecnología (2005), **Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Construyendo un futuro sustentable. Venezuela 2005-2030**. Caracas, octubre.

A partir de ahora y para los próximos años los proyectos estratégicos en C y T ya cuentan con los mecanismos que la LOCTI permite para su ejecución. Así, la identificación clara de actores, la definición de la política, la existencia de metas y objetivos y los caminos de financiamiento permitirán acometer o continuar proyectos como la consolidación de la red nacional de biotecnología, con la finalidad de alcanzar la soberanía en materia agroalimentaria, mayor independencia en materia de salud y menor daño ambiental con la explotación del petróleo; el desarrollo del plan nacional de formación de talento de alto nivel, que aspira formar a 60.000 personas dedicadas a la investigación científica y tecnológica en los próximos 10 años; la construcción de nodos de innovación de alta tecnología, con el propósito de dotar al país de una capacidad productiva acorde con los nuevos retos; el uso pacífico del espacio ultraterrestre y de la energía nuclear, para poner a Venezuela en condiciones de aprovechar estos instrumentos para el bienestar de su población y como factores de la unidad latinoamericana; la mitigación de riesgos por eventos adversos como herramienta para la planificación urbana en los ejes estratégicos de desarrollo del país, entre otros tantos proyectos necesarios para alcanzar los objetivos nacionales.

Antes y después de la LOCTI

Para el 2002, quien esto escribe, ya justificaba la importancia de la LOCTI señalando que Venezuela es un consumidor natural de tecnologías modernas y costosas, muchas de las cuales deben obtenerse a través del intercambio comercial internacional. Esta realidad sugiere que si no participamos activamente en la producción de parte de esta tecnología, sobrevendrá un creciente deterioro en los términos de nuestro intercambio comercial. Será cada vez más difícil compensar el valor agregado de lo que importamos

con la mera cantidad de los productos que exportamos, lo que hace que debamos hoy más que nunca poner el máximo esfuerzo para agregar a los productos que exportemos ese valor en forma de conocimientos (González y col. 2002).

Asimismo, señalaba, que es necesario corregir los males tradicionales de nuestra producción científica y técnica, básicamente centrados en la insuficiente dotación de recursos y la desordenada coordinación y gestión de los programas de investigación; así como asegurar que Venezuela participe plenamente en el proceso en que están inmersos los países industrializados de nuestro entorno, justifica ampliamente la promulgación de una normativa que, dentro de los objetivos deseados, establezca los instrumentos necesarios para definir las líneas prioritarias de acción en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico, programar los recursos y coordinar las actuaciones entre los sectores productivos de bienes y servicios, centros de investigación y universidades. Son estos los principios que inspiran la LOCTI, como garantía de política científica integral y coherente en sus distintos niveles de planificación, programación, ejecución y seguimiento, con el fin de obtener el necesario crecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas en el país⁵.

La necesidad de promover un clima social estimulante para la investigación científica motiva la organización del SNCTI. Es necesario que se constituya el vínculo efectivo y la cooperación entre la comunidad científica, los agentes sociales y económicos y los responsables de programar la actividad de C y T, garantizando así que los objetivos de esta programación se adecuen a los distintos intereses y necesidades sociales. Tal vinculación aspira a mejorar la incorporación de las actividades de investigación científica

⁵ Ibid. pág. 148.

y tecnológica a los planes de desarrollo del país y, al mismo tiempo, a facilitar la incorporación de los sectores de la producción de bienes y servicios a la tarea de planificar, financiar y ejecutar estas actividades. Además, de promover el consumo endógeno de las capacidades científicas y tecnológicas existentes a través del estímulo a la demanda.

El imperativo crecimiento de la investigación científica y tecnológica exige un aumento del número de investigadores y un aprovechamiento intensivo de la experiencia de los maestros de investigación en su más elevada acepción. A ese esfuerzo formativo deberán contribuir los programas de formación, atenderán las tanto exigencias generales de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, como aquellas áreas científicas y técnicas en las que sea mayor la necesidad de personal especializado en el país.

Por eso, la LOCTI estimula a las empresas a demandar y a consumir investigación científica y desarrollo tecnológico en Venezuela, a apoyar la formación de talento venezolano de alto nivel y a obtener la tecnología apropiada para producir los bienes y servicios que se producen. La LOCTI es una ley que promueve, pues, el que se compre ciencia y tecnología venezolana. Con su instrumentación, seguro se hablará de un antes y un después de la C y T en el país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. García Sucre, Máximo y Luis F. Marcano González (1990) «LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA EN VENEZUELA Y CINCO CONDICIONES PARA MEJORAR SU FUNCIONAMIENTO» En: **El Ojo del Huracán**, año 1, N° 4, agosto/septiembre/octubre: 7, 8 y 33. Caracas.
2. Machado-Allison, C. E. y Paúl Esqueda Torres (1987), **Reflexiones sobre Investigación y Desarrollo en Venezuela**, Caracas: Fundación Instituto de Ingeniería.
3. Martín Frechilla, Juan José, Yolanda Texera Arnal y Alfredo Cilento Sarli (2005), **Un archivo para la historia: Acta Científica Venezolana 1950 – 2000**, Caracas: UCV, Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (Colección estudios).
4. Ministerio de Ciencia y Tecnología (2005), **Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Construyendo un futuro sustentable. Venezuela 2005-2030**. Caracas, octubre.

5. Marcano González, Luis F., (2002) «El significado de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación» En: **Informe de Investigaciones Educativas**, Volumen XVI, N° 1 y 2: 147-149. Caracas: Universidad Nacional Abierta.