

LA LOCTI: EL RETO DE CREAR CULTURA PARA LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN EN VENEZUELA

Beatriz Cisneros A.

beacisneros2000@gmail.com

Consultora independiente, Caracas, Venezuela

Resumen

La Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación aprobada en 2005 y puesta en vigencia en 2006, constituyó un instrumento legal idóneo para normar las Políticas Públicas definidas por el Gobierno de Venezuela, para consolidar su Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, orientado a impulsar el desarrollo social y económico de Venezuela de acuerdo a su Constitución Nacional y el Proyecto Nacional Simón Bolívar.

Aun con deficiencias, que podían haber sido objeto de una adecuada y prevista fiscalización y evaluación para incorporar mejoras a la Ley, la ejecución de las obligaciones de la LOCTI entre los años 2007 y 2010 dieron cuenta de un necesario proceso de aprendizaje de diversos actores de la vida nacional - particularmente de las universidades y de las empresas- para interactuar y obtener el máximo valor de los conocimientos acumulados desde la segunda década del siglo pasado.

Sin embargo, la curva de aprendizaje que debía conducir al alcance de uno de los objetivos primordiales de la Nación – promover una cultura para el desarrollo científico, tecnológico y la innovación- fue abruptamente interrumpida por la reforma a la Ley en 2010, cuyas disposiciones promueven la ruptura en la relación libre y directa entre Universidad y Empresa, relación que es primordial en los Sistemas Nacionales de Innovación a nivel internacional, siendo pilar fundamental del desarrollo científico y tecnológico de los países de mayor crecimiento económico sostenido.

Palabras clave: Cultura científica, tecnológica y de innovación; Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; relación universidad-empresa en Venezuela

LOCTI: THE CHALLENGE OF CREATING CULTURE FOR SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION IN VENEZUELA

Abstract

The Organic Law for Science, Technology and Innovation (LOCTI as per its Spanish denomination, Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación), approved in 2005 and implemented in 2006, was the ideal legal instrument to determine the norms for the Government's public policies aimed at consolidating the National System for Science, Technology and Innovation; a project intended to promote Venezuela's social and economic development according to the National Constitution and the Simon Bolivar National Project.

Despite its shortcomings, which could have been improved through adequate and planned audit and evaluation processes, the execution of the Law's mandates between the years 2007 and 2010 made evident the need for various actors at the national level – particularly universities and companies – to engage with one another, thus allowing them to obtain the maximum benefits of their joint body of knowledge gathered since the second decade of the past century.

However, the learning curve that should have led to the accomplishment of one of the Nation's prime objectives – to promote a culture for scientific and technological development and innovation – came to an abrupt end with the reform of the Law in 2010. The stipulations expressed in it endorsed the end of independent, direct relations between universities and corporations, a relationship that is primordial to National Systems for innovation at an international level. In fact, it has been a fundamental pillar of the scientific and technological development of nations that have experienced substantial and sustained economic growth.

Key words: Culture for science, technology and innovation development; National System for Science, Technology and Innovation; university-enterprise relationship.

Antecedentes

En la segunda mitad del Siglo XX, Venezuela sentó las bases para contar con un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación que pudo haber impulsado el crecimiento económico del país en mayor magnitud de lo hasta ahora ha logrado. La articulación de diversos actores nacionales - públicos y privados- para la generación, difusión y aplicación del conocimiento permitiría incrementar la

capacidad de desarrollo tecnológico y la capacidad de innovación, fundamentales para la productividad, competitividad y, por ende, el crecimiento económico de la nación.

Desde los años cincuenta el país contaba ya con una comunidad científica cuyo auge se reflejó a mediados de esa década en la creación del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Posteriormente entre las décadas sesenta y setenta se impulsó la investigación industrial como actividad organizada, a partir de la creación de centros de investigación independientes vinculados al sector público y de la creación de unidades de investigación y desarrollo en unas pocas empresas de capital privado.¹

En las tres últimas décadas del siglo pasado, el Estado venezolano realizó importantes esfuerzos e inversiones en el desarrollo profesional de talento nacional, particularmente de tercero y cuarto nivel. Mediante el Programa de Becas de Fundayacucho, del Programa de Promoción al Investigador (PPI), del Programa BID-CONICIT y de Acuerdos bilaterales de cooperación técnica y científica, entre otros, se formaron y especializaron jóvenes venezolanos en las mejores universidades e instituciones científicas del país y del mundo. Todo indicaba que se estaban sentando las bases de la sociedad venezolana del conocimiento, para poder contar con un consolidado sistema de ciencia, tecnología e innovación en el país.

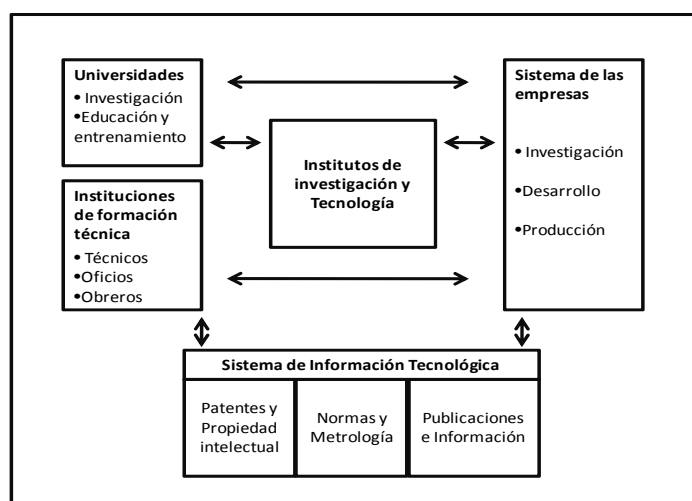
El artículo 110 de la Constitución Nacional de 2000, al brindarle a la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones el interés público que tiene como instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, reconoció la importancia de destinar recursos a tales actividades y a crear el Sistema Nacional que daría el impulso a ese desarrollo. La Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI), aprobada en el año 2005 y puesta en vigencia en octubre de 2006, se convirtió en el instrumento ideal para lograr tales objetivos y promover una cultura científica y de innovación en el país.

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación como impulsor de desarrollo económico

Christopher Freeman introdujo el concepto del Sistema Nacional de Innovación como factor clave de los procesos “innovativos” y de éxito de una economía, definiéndola como *...la red de instituciones públicas y privadas cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías* (FREEMAN, C. 1987). Este concepto continuó evolucionando y la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo – OCDE lo refiere como el *sistema de relaciones que debe existir entre actores que producen, distribuyen y aplican varias clases de conocimientos, para dar paso a la innovación y al progreso*

técnico (OECD / European Communities, 2005). Universalmente se reconoce entre tales actores a las empresas privadas, las universidades, los institutos de formación técnica y los Centros de Investigación y Desarrollo, tal como lo muestra la Figura 1 (RUSH et al, 1996).²

Figura 1
Principales componentes de un
Sistema Nacional de Innovación



Fuente: RUSH, Howard et al; Technology Institutes: Strategies for Best Practices International. Thomson Business Press. London, 1996.

El Reglamento de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) asumió también la importancia de la inter-relación de actores y del rol del sector privado entre ellos, al definir el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) como el *conjunto de personas, organizaciones públicas o privadas, y las relaciones existentes entre ellas, dedicada a desarrollar procesos de investigación, producción y transferencia de conocimientos, dirigidos a la construcción de una cultura científico-tecnológica, cuyo organismo rector es el Ministerio con competencia en materia de ciencia y tecnología.*

La experiencia de países que hoy se destacan por su nivel de desarrollo económico, da cuenta del rol que han jugado y que juegan las grandes empresas en los procesos de desarrollo científico y tecnológico en los que se fundamenta el crecimiento de tales países, así como de la importancia de acciones conjuntas

entre la industria, universidades y los institutos de investigación para determinar y aprovechar las áreas de oportunidad de innovación. Como toda relación de la cual se espera sea productiva, es importante que en este sistema se definan lineamientos estratégicos, normas y mecanismos que faciliten la relación entre los actores y la generación de resultados; sin embargo, para que el sistema sea exitoso, también se requiere que esa relación se desarrolle con apertura, libertad y flexibilidad buscando que la creatividad impulse variados procesos de innovación.

El valor de esta relación entre actores del Sistema parecía estar claro para el Gobierno venezolano al momento de diseñar el Proyecto Nacional Simón Bolívar y contemplar, entre las Estrategias del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2007-2013, el rediseño y estructuración del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, para lo cual se dispuso como Política, *vincular a los investigadores universitarios con las unidades de investigación de las empresas productivas* (Política IV-3.11.4).

Mejores prácticas

Estudios de benchmarking realizados en casos exitosos de institutos de I&D a nivel mundial, muestran cuán clave es la sinergia de éstos con la industria y la búsqueda de mecanismos que la relacionen directamente con la definición de líneas estratégicas de investigación de los centros. Casos exitosos refuerzan la importancia de que las instituciones de investigación mantengan una comunicación estrecha con la industria, con el fin de favorecer la investigación oportuna de soluciones anticipadas, brindar la respuesta inmediata y asertiva de una asesoría e inclusive ejecutar proyectos conjuntos para el desarrollo de nuevas tecnologías.

En el año 2009 un equipo de consultores llevamos a cabo un estudio para la identificación de prácticas y lecciones aprendidas y acumuladas en instituciones o centros dedicados a actividades de investigación, apoyo tecnológico y formación del talento humano. Para ello se efectuó un muestreo no probabilístico de tipo intencional que nos permitió estudiar instituciones reconocidas en el mundo por ofrecer un valor agregado mediante el desarrollo de innovaciones -con impacto nacional y posiblemente internacional- que contaban con presupuesto asignado por el Estado pero que también recibían recursos derivados de una actividad comercial. Entre los centros estudiados se contaron tres instituciones venezolanas y siete de otros países; de éstas últimas, profundizamos en la investigación de centros muy reputados de Francia, Corea del Sur, Brasil y Eslovenia, estudiando igualmente otras tres, de India, de Chile y de España.³

En ninguno de los centros estudiados se actúa de manera aislada. Sus actividades forman parte integral de un sistema que busca promover y potenciar la innovación

en sus respectivos contextos nacionales, interactuando con otros componentes del sistema nacional (otros institutos de I&D, universidades, sectores industriales, empresas, organismos del Estado, etc.), complementando capacidades y nutriéndose de los conocimientos e ideas de otros, sin necesidad de pasar por otro filtro regulador que no sean las respectivas autoridades de las empresas e instituciones involucradas.

En todos los casos analizados la agenda de investigación está principalmente definida por las necesidades reales de la industria o por los desafíos de innovación que ésta se imponga para que el país logre ventajas competitivas en un mercado global. Definen sus propósitos con pretensiones de buscar soluciones a problemas identificados en sectores industriales con los que se vinculan, o de anticiparse a los problemas y ofrecer opciones innovadoras a la industria, principalmente la de sus respectivos países.

En este sentido, el caso del Korean Institute of Science and Technology (KIST) brinda lecciones interesantes. Luego de ser motor del desarrollo tecnológico e industrial de Corea del Sur, el KIST se enfrentó con el incremento de las habilidades tecnológicas propias de los conglomerados industriales coreanos, lo que hizo que éstos requiriesen menos los servicios de ese instituto estatal de ciencia y tecnología y crearan sus propias unidades de I&D. En una suerte de “círculo virtuoso”, ese proceso de desarrollo del sistema coreano conllevó a la larga a una mayor interacción e involucramiento de miembros de la industria en la planificación y evaluación de las investigaciones del instituto, facilitando el mejor entendimiento de sus necesidades y la identificación de las oportunidades.

En nuestro estudio de mejores prácticas se hizo claro el valor que se crea a partir de la existencia de mecanismos y procesos que facilitan la interacción estrecha entre centros de investigación e industria como forma de favorecer la investigación y generación oportuna de soluciones, ejecutar proyectos conjuntos para el desarrollo de nuevas tecnologías y difundir el conocimiento generado de todos estos procesos, como base fundamental para el despegue y sostenibilidad del desarrollo socio-económico de un país.

La LOCTI: el impulso al sistema venezolano de CTI

Si, tal como lo indica el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2030 (PNCTI), el desafío propuesto por el Estado es el de construir una cultura científico-tecnológica, no tenemos la menor duda al afirmar que la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación aprobada en el año 2005 ha sido la más revolucionaria de las leyes aprobadas en los últimos doce años, al crear los mecanismos que favorecerían la consolidación de un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación fundamentado en la participación directa y activa

de las empresas en proyectos orientados a generar valor para su aplicación en nuestra sociedad.

Con la obligación de invertir o aportar un porcentaje de sus ingresos en proyectos de ciencia, tecnología e innovación, las empresas fueron incorporadas en un naciente sistema nacional en el que debían interactuar con instituciones públicas y privadas, académicas y de investigación, para generar y difundir conocimientos. La LOCTI, reglamentada en octubre del 2006, prometía ser la impulsora de la inter-relación de los diversos agentes del conocimiento nacional y pilar normativo para una Venezuela orientada no sólo al desarrollo de la ciencia y la tecnología sino, mejor aún, orientada a generar una cultura de innovación, orientándose así al cumplimiento de una de las metas del PNCTI ... *elevar la capacidad innovativa nacional (popular y empresarial) en 50% en los próximos cinco años, y en 70% en los próximos diez años, en términos de investigación, adaptación y diseño de nuevos productos y procesos.*

En el primer año de aplicación de la Ley, encontramos reacciones y actuaciones importantes que nos dieron cuenta del talento y de la creatividad existente en el país, pero igualmente de la ausencia de cultura científica y de innovación. Pudimos constatar que las posibilidades que tenían muchas empresas de adquirir tecnología foránea, frenaba la vinculación de éstas con el conocimiento *nacional*. Por otra parte, las limitaciones generadas por la contracción económica hacía impensable, para otros, dar prioridad al desarrollo de nuevas ideas que siempre llevan implícitas un factor de riesgo. No había cabida para ponerse a “inventar” y solo se proponían mantener el negocio en funcionamiento.

Pudimos observar que sólo hacía falta el empuje de los recursos y el desarrollo de la gestión de los procesos de innovación esperados, oportunidad que estaba brindando la LOCTI aprobada en 2005. La Ley obligó a ver más allá de las limitaciones y paulatinamente superaron los temores -propios de los procesos de cambio- a los riesgos de emprender algo nuevo. Lo que inicialmente algunos consideraron era un tributo más que cercaba al sector empresarial, no llevaba realmente implícito el objetivo de darse al fisco, sino de hacer proyectos que permitirían, entre muchas otras posibilidades planteadas, el *fortalecimiento del talento humano nacional y la participación de las universidades y centros del país en la introducción de nuevos procesos tecnológicos, esquemas gerenciales y organizativos, obtención de nuevos productos o de procedimientos, exploración de nuevos mercados y, en general, procesos de innovación en el ámbito de las actividades y fines de las empresas, con miras a mejorar su competitividad y calidad productiva*, tal como lo refiere el artículo 42 de la LOCTI del 2005, sin duda, una Ley de vanguardia orientada a brindar el impulso que el potencial de recursos y de conocimientos del país requerían para hacer de Venezuela un nuevo país emergente.

En los primeros meses de aplicación de la Ley, tuvimos la oportunidad de orientar a una diversidad de empresas sobre el verdadero sentido de la Ley y mostrarle las posibilidades que ofrecía el Artículo 42 al definir las actividades que podían ser objeto de inversión y aporte. Encontramos reacciones comunes que clasificamos en tres tipos:

- Las del desconocimiento: *¿Cómo vendo mis proyectos? ¿Cómo innovo en una empresa de esta naturaleza?*
- Las del descubrimiento: *Lo que estamos haciendo puede considerarse desarrollo tecnológico e inclusive innovación, puede ser reconocido por la LOCTI, pero nos ha faltado sistematización, debemos ordenarlo.*
- Las del sentido de oportunidad: *Ahora sí vamos a poder desarrollar las ideas que teníamos que no eran prioridad para la empresa. Es una oportunidad para hacer lo que se nos ha ocurrido durante mucho tiempo.*

Estas reacciones nos llevaron a inferir que la Ley llevaba implícito un importante proceso de aprendizaje y de generación de cambios en las organizaciones y en los individuos, que tomaría su tiempo pero que, aplicada con rigor y con constancia, orientaría todo el potencial del conocimiento acumulado a nivel nacional hacia la construcción de una cultura científica y de innovación, la consolidación de un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y la transformación de la sociedad venezolana en una sociedad en mejora continua y creadora permanente de valor.

La construcción de una cultura científico-tecnológica y de innovación ante la reforma de la locti

Tratando de entender lo que lleva implícito la construcción de una cultura, nos apoyamos en la siguiente definición brindada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en la Declaración de México en 1982

Es ella [la cultura] la que hace de nosotros seres específicamente humanos, racionales, críticos y éticamente comprometidos. A través de ella discernimos los valores y efectuamos opciones. A través de ella el hombre se expresa, toma conciencia de sí mismo, se reconoce como un proyecto inacabado, pone en cuestión sus propias realizaciones, busca incansablemente nuevas significaciones, y crea obras que lo trascienden.

Podríamos entender que construir una cultura científica y de innovación lleva implícito un proceso de aprendizaje profundo que nos permita hacernos *humanos, racionales, críticos y éticamente comprometidos* con el desarrollo de la ciencia y

con la creación de valor a partir de nuevas ideas -innovación- generadas por nuestra capacidad de introspección, reconocimiento de errores y de logros, así como por nuestra búsqueda incansable de nuevas significaciones y propósito de creación de obras que nos trasciendan. Este compromiso nos obliga a un mejor entendimiento de las necesidades, a la búsqueda de soluciones, a la identificación permanente de oportunidades.

Es difícil pretender que la construcción de una cultura científico-tecnológica y de innovación pueda llevarse a cabo “de la noche a la mañana” en una sociedad en la que durante muchos años y hasta hace poco tiempo resultó más fácil adquirir tecnología foránea, en la que no han existido incentivos para emprender y menos para innovar, en la que prevalece la incertidumbre y el temor a asumir riesgos, en la que no existe seguridad jurídica, en la que las universidades y centros de investigación carecen de presupuesto para remunerar adecuadamente a sus profesores e investigadores y emprender líneas de investigación, en la que la propiedad privada - inclusive intelectual –pende de un hilo.

Además, construir una *cultura innovativa* implica el desarrollo de habilidades, de actitudes, de condiciones que permitan generar procesos flexibles y asegurar compromisos, con el fin de ejecutar las acciones necesarias para lograr exitosamente lo propuesto y crear el valor deseado.

Son diversos los factores que se deben evaluar, reflexionar, aprender, mejorar, cambiar y generar, para complementar una Ley de la naturaleza de la LOCTI 2005 y lograr la curva de aprendizaje deseada, producto del cuestionamiento de las propias realizaciones, de la búsqueda de nuevas ideas y de la creación de valor para la sociedad a partir de ellas, antes de proceder a una reforma que cambie el sentido y el espíritu originalmente propuesto.

La curva de aprendizaje

La curva de aprendizaje es aquella que nos permite medir el grado de éxito obtenido durante el [aprendizaje](#) de algo en el transcurso del tiempo. Pretender incrementar nuestra competitividad como país, desarrollando una cultura nacional para la ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación, exige una mejora continua de los procesos definidos para ello en la LOCTI y su Reglamento. La medición de la incorporación de esos procesos como parte de una cultura institucional es un factor clave para determinar el éxito o no de la estrategia propuesta.

La “construcción de una cultura” exige tiempo, inducción, promoción, acompañamiento, evaluación, reflexión, toma de conciencia; ya hemos dicho que implica la búsqueda y hallazgo de nuevas significaciones y esto sólo es posible a

Cisneros. LOCTI, cultura, ciencia, tecnología e innovación.

través del alcance de resultados concretos que trascienden por el valor que generan a la sociedad.

El objetivo es complejo. No puede pretenderse su alcance en muy corto plazo, ni modificarse sin ser medido previamente.

El aprendizaje de las universidades

Algunas de las dificultades encontradas en los inicios de la puesta en vigencia de la LOCTI en 2006, tenían fundamento en la ausencia de conocimiento sobre las capacidades existentes en nuestras universidades y en la consecuente ausencia de confianza en ellas. Sólo había que aprender a vencer ese desconocimiento y desconfianza mediante una mejor gestión del conocimiento existente en los diversos agentes del Sistema, para lograr la interacción deseada entre ellos. Por otra parte, las universidades y centros de investigación carecían de mecanismos y de competencias para aproximarse a las empresas y saber encontrar en éstas, no sólo la posibilidad de financiamiento para sus proyectos, sino la oportunidad para desarrollar nuevas ideas e innovar a partir de las necesidades y oportunidades identificadas en la industria.

Las universidades comenzaron por organizar los proyectos que ya se encontraban en ejecución o en etapa de diseño, los publicaron haciendo uso de sus sitios en internet para dar a conocer las alternativas ofrecidas a las empresas para realizar su aporte a proyectos que, bien podían despertar interés por su relación con la actividad de la empresa aportante. Igualmente, aun cuando los proyectos no tuviesen relación con la empresa, éstas podían tener conocimiento y hasta "control" de a dónde iban a tener los recursos aportados por obligación de la LOCTI.

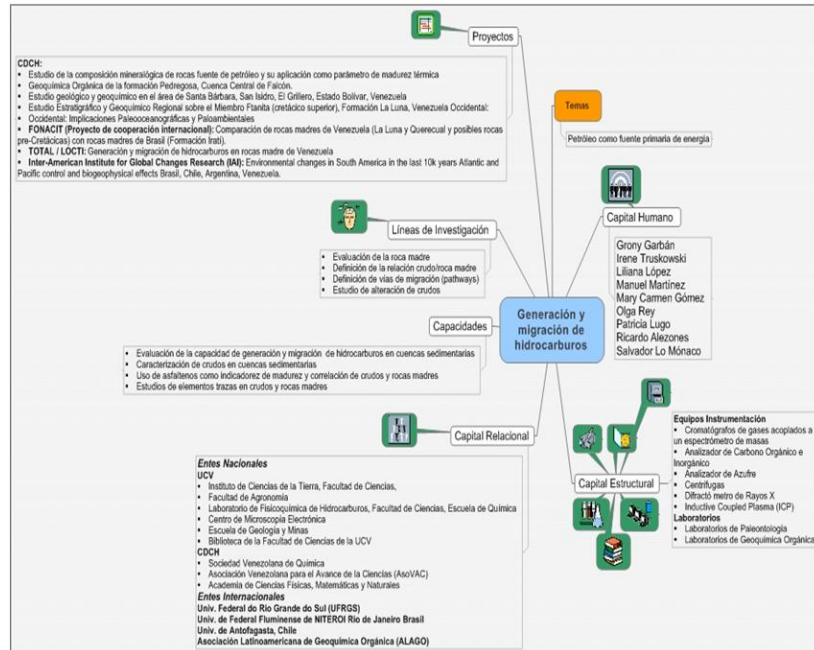
Universidades públicas y privadas fueron afinando su estructura para obtener mayor provecho de la Ley, organizaron la información sobre sus proyectos y capacidades para ofrecer catálogos de servicios al sector empresarial en áreas específicas y diseñaron plataformas para la gestión de proyectos en el marco de la LOCTI, tales como el Sistema de Gestión de Proyectos de la Universidad Católica Andrés Bello, el Observatorio LOCTI de la Universidad Metropolitana o el Sistema para la Declaración de Aportes-Inversión de la Universidad Central de Venezuela.

Algunas universidades como la Universidad Simón Bolívar (USB) y la Universidad Central de Venezuela (UCV), iniciaron proyectos para implantar procesos de gestión del conocimiento, dando así un claro ejemplo de un proceso de aprendizaje, reflexión y optimización de sus recursos. La Figura II muestra un esquema de la estructuración del conocimiento existente en la UCV en materia de hidrocarburos, como producto del proyecto iniciado en el marco de la LOCTI a partir de su puesta en vigencia en 2006.

Bitácora-e Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales 23 de la Ciencia y la Tecnología, Año 2011 No. 2

Figura 2

Esquema de gestión del conocimiento de la UCV en Generación y migración de hidrocarburos



Fuente: Proyecto de Gestión del Conocimiento de la UCV

La curva de aprendizaje para la relación universidad-empresa no es una curva simple ni particularmente compleja para el caso venezolano. España, país que ha hecho importantes esfuerzos para impulsar el desarrollo tecnológico y la innovación, logrando excelentes resultados, creó en 1973 por iniciativa de la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid la Fundación Universidad Empresa (FUE) para impulsar proyectos a partir de las oportunidades que surgen entre estos dos sistemas de actores. Aun hoy día, replicada la experiencia a nivel regional y proliferadas las Fundaciones Universidad Empresa, esta interacción continúa siendo un constante reto para los españoles.

Sin embargo, podemos citar ejemplos concretos de una productiva relación universidad-empresa generada por la LOCTI 2005, gracias a la creación de mecanismos de financiamiento con posibilidad de administración directa por parte de las personas jurídicas obligadas, bajo lineamientos establecidos en la Ley:

- El Proyecto SOS de la UCV que, con el concurso de empresas de tecnología como Cisco, Microsoft, HP y Digitel puso en marcha un sistema

de telemedicina para la conexión de centros remotos de atención primaria de salud con especialistas de la Facultad de Medicina.

- Un proyecto de la USB con Metanol de Oriente para el desarrollo de tecnologías para el control de emisiones atmosféricas que generó datos meteorológicos de alcance público; identificó el impacto real de las emisiones atmosféricas de cada una de las empresas del Complejo de Jose, permitió la adquisición de estaciones para medir las emisiones del Complejo en tiempo real y poner el foco de atención en los pueblos ubicados al sur del Complejo que reciben el mayor impacto de las emisiones.
- Un convenio entre Pepsico Alimentos y el Instituto Experimental de Tecnología y Agricultura Simón Bolívar, ubicado en el Estado Barinas, el cual a la vez que contemplaba el financiamiento de becas de estudio, facilitaba la realización de pasantías de los estudiantes del último año en las fincas de los productores proveedores de insumos de la empresa para que estos reviesen asistencia técnica de los estudiantes. Igualmente la empresa recibía pasantías de estudiantes para el desarrollo de proyectos de desarrollo rural en las comunidades ubicadas en el entorno de las plantas de producción de la empresa.
- Un proyecto de la UCAB para el desarrollo de tecnologías de información y comunicaciones para procesos de logística de alimentos para una empresa del ramo. Este proyecto integró un equipo de las escuelas de Ingeniería de Telecomunicaciones, Ingeniería de Informática e Ingeniería Industrial para abarcar cinco áreas de importancia para la empresa, a saber, Procesos & Logística; Higiene & Seguridad Industrial; Gestión de productos y Transporte; Sistemas de información y Formación

El aprendizaje de las empresas

Algunas empresas comenzaron por pagar directa y temerosamente la alícuota establecida en la LOCTI 2005, por desconocimiento de las posibilidades que la Ley ofrecía para decidir sus inversiones y aportes entre una diversidad de actividades definidas en el artículo 42 de la Ley, así como por la desconfianza – temor- de que sus aportes o inversiones libremente decididas en el marco de la Ley fueran realmente reconocidas y no sancionadas posteriormente, debido a la inseguridad jurídica e institucional reinante en el país. El otro factor importante que incidió en que el primer año muchas de las obligaciones fueran dirigidas de manera directa a fondos del Estado fue el desconocimiento sobre como planificar y gestionar procesos de innovación y de desarrollo tecnológico.

El surgimiento de servicios de consultoría en la materia orientó a muchas empresas que no tardaron en tomar conciencia sobre las oportunidades que ofrecía el numeral 4 del artículo 42 para invertir en actividades propias para incrementar su calidad productiva y su competitividad, así como sobre las posibilidades enmarcadas en el numeral 9 del mismo artículo para la formación del talento humano venezolano que laboraba en sus organizaciones. Se abrió un compás de posibilidades para desatar la creatividad y generar ideas que permitiesen resolver problemas, satisfacer necesidades o sencillamente comenzar a identificar nuevas oportunidades que orientaran el uso de las potencialidades y capacidades nacionales.

Fue así, que empresas venezolanas comenzaron a reconocer lo que estaban haciendo o lo que podían hacer en materia de desarrollo tecnológico e innovación, se iniciaron amplios programas de formación y actualización profesional, se implantaron nuevos procesos, entre los cuales, la formulación y sistematización de proyectos de inversión acordes con las disposiciones de las políticas públicas de la Nación.

Entre los casos que merecen ser mencionados se encuentra el de Estructuras Nacionales, C.A., empresa familiar de construcción, cuya inversión inicial en 2007 para la creación de una Dirección de Investigación y Desarrollo, fue fundamental para facilitar los procesos de ingeniería de la empresa, que en el curso de cuatro años han permitido a ésta diseñar, desarrollar y adecuar nuevas tecnologías en Venezuela, con miras a la creación futura de productos innovadores que surtan el mercado nacional de la construcción con participación nacional en los derechos de propiedad intelectual. De un análisis realizado a los proyectos LOCTI de la empresa, destaca el grado alcanzado por ésta en la creación de valor en el marco de procesos de innovación llevados a cabo, desde la generación y exploración de nuevas ideas para lograr soluciones con capacidad local, hasta el desarrollo de tales soluciones llegando en algunos casos a la optimización de procesos y productos desarrollados. Más allá de los resultados desde una perspectiva tecnológica, cabe destacar el nivel de satisfacción identificado en el personal de la empresa involucrado en la adaptación y diseño de los nuevos productos, así como su convicción de que, de poder continuar haciéndolo, podrían generar un círculo virtuoso de desarrollo.

En fin, en los cuatro años trabajados con empresas y universidades, fuimos testigos de sesiones de trabajo entre profesionales de empresas, profesores e investigadores universitarios de las cuales surgieron ideas orientadas a desarrollar metodologías de confiabilidad, a desarrollar tecnologías para el manejo de desechos industriales o de aguas residuales, entre otras; contribuimos con la planificación y creación de unidades de investigación y de desarrollo tecnológico en empresas, se iniciaron proyectos de desarrollo de productos innovadores orientados a disminuir costos en procesos de construcción, a mejorar los procesos de transportación de materiales, a mejorar condiciones de trabajo de los obreros.

Cisneros. LOCTI, cultura, ciencia, tecnología e innovación.

Se crearon estudios de post-grados a la medida de los requerimientos de talento humano en diversas áreas productivas del país; se financiaron proyectos de cooperación para transferir tecnologías de reputados centros de investigación foráneos a centros de investigación venezolanos.

Todo ello podíamos entenderlo como parte del proceso de construcción de la cultura en el que cada individuo y agente del Sistema debía adquirir *la capacidad de reflexionar sobre sus propias realizaciones* buscando optimizar éstas en el marco del espíritu de la Ley.

Si bien es cierto que este proceso no se dio por igual en todas las instituciones y empresas susceptibles de conformar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, como tampoco se dio en todos los organismos del Estado, la experiencia de nuestra actividad en la materia nos permite inferir que la LOCTI vigente entre 2006 y 2010, fue lo suficientemente “revolucionaria” para impulsar un proceso cultural que prometía activar la generación, difusión y aplicación de conocimientos para el desarrollo socio económico de la Nación.

Sin embargo, la ausencia de fiscalización y evaluación y de oportunas rectificaciones, llevaron a rápidas y erróneas conclusiones que modificaron el rumbo de la Ley.

La reforma: rumbo al desaprendizaje

La afirmación del Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, la Tecnología y las Industrias Intermedias (MPPCTII) de que la mayor parte de las inversiones de las grandes empresas se han hecho en sí mismas y en su personal - 95% de acuerdo a declaraciones del Ministro - impulsó la propuesta de reformas radicales a la Ley. Tal consideración, como forma de medición del éxito o fracaso de la estrategia para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, es un error o quizá una lamentable excusa.

Ante todo es preciso recordar que no existía disposición alguna en la Ley ni en su Reglamento, que impidiese o limitara el porcentaje de recursos invertido en las mismas empresas. Muy al contrario ésta inversión era incentivada en el marco de la referida Ley al brindar una diversidad de alternativas susceptibles de inversión, a la par de los países que se han propuesto desarrollar su capacidad de innovación y su competitividad en el mercado global.

Por otra parte, la Ley y su Reglamento contemplaban la evaluación de las inversiones y aportes que se llevaban a cabo cada año. Una gestión eficiente y transparente por parte de la autoridad competente, debía haber permitido la rendición de cuentas oportuna y las evaluaciones, al menos aleatorias, de los proyectos receptores de inversiones y de aportes. El Ministerio, a través del

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI) primero, y posteriormente del FONACIT, tenían la facultad para fiscalizar las inversiones y aportes realizados y analizar cuanto de esa inversión se correspondía con el espíritu y con los objetivos propuestos por la Ley, por la Constitución y por los planes de desarrollo de la Nación. Sin embargo, después de 2008 no se conocieron informes oficiales sobre las inversiones y aportes en el marco de la LOCTI y mucho menos sobre las evaluaciones realizadas a proyectos ejecutados por instituciones del Estado, centros de investigación, universidades, organizaciones no gubernamentales o empresas.

La reforma de la Ley, aprobada en diciembre de 2010 sin previas consultas, convirtió la libre - pero normada - inversión en un tributo que debe ser cancelado al Estado para su directa administración, irrumpiendo así en la directa y libre interacción entre el sector empresarial y el sector científico y académico.

Aun más inquietante, la reforma en lugar de incluir nuevos actores en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, excluye implícita y explícitamente a todos aquellos actores que tengan fines comerciales o lucrativos, tales como las empresas y las universidades o centros de investigación y de formación de carácter privado, reduciendo así el campo de acción para la identificación de oportunidades, la generación de ideas nuevas, la difusión y aplicación de los conocimientos.

Esta reforma, aunada al creciente cerco que se tiende al sector empresarial en Venezuela a punta de obligaciones fiscales y amenazas permanentes de expropiación, restringe aun más su capacidad de inversión en la formación del personal -talento venezolano- y en la mejora de productos y procesos de la industria nacional.

Nos inquieta pues el cambio de rumbo abruptamente decidido por el Gobierno venezolano y por un Poder Legislativo nada reflexivo y consciente de las implicaciones que esta reforma puede tener en el desarrollo científico y tecnológico del país, orientándolo en el sentido totalmente contrario al de los reconocidos países emergentes y guiados, aparentemente, por la máxima de que nadie aprende en cabeza ajena.

En su libro "Basta de historias", Andrés Oppenheimer nos da cuenta de cómo China -país adoptado por el gobierno venezolano como modelo y con el cual se ha hipotecado a la Nación venezolana- y Brasil -país vecino con el cual se enrumbara por la vía del socialismo- apuntan hacia el desarrollo científico, tecnológico y la innovación con políticas absolutamente contrarias a las adoptadas por nuestro país. Entretanto, Venezuela se enclava en un empeño por rescatar el pasado, exaltar sus deficiencias, tergiversar sus virtudes y construir un modelo propio fundamentado en lamentables resentimientos que truncan nuestro camino hacia la modernidad y el desarrollo. En el Cuadro 1 contrastamos algunos datos aportados

por Oppenheimer sobre políticas públicas de China y Brasil, con las puestas en práctica por el Gobierno de Venezuela. (OPPENHEIMER, 2010).

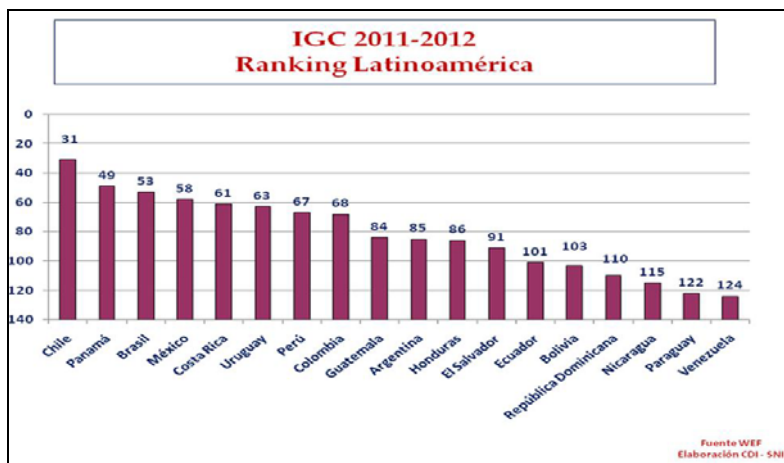
Cuadro 1

Comparación de políticas públicas de incentivo a la CTI: China, Brasil y Venezuela

CHINA	VENEZUELA
<p>Promueve la salida de estudiantes universitarios al exterior (2%) mediante el financiamiento de sus estudios, principalmente en Estados Unidos.</p> <p>Cuenta con más de 170 universidades extranjeras (muchas norteamericanas) que imparten sus propios programas y otorgan sus títulos en territorio chino.</p>	<p>Obstaculiza cada vez más los estudios en el exterior al restringir el acceso a las divisas y eliminar el dólar preferencial para estudiantes.</p> <p>Obstaculiza mediante normativas de control los convenios de cooperación internacional por órganos que no sean estatales dificultando inclusive la interacción de las universidades nacionales con universidades extranjeras</p>
<p>Las empresas privadas son el motor de la innovación 62% de la inversión en I&D está en manos de las empresas, 27% en el Gobierno y 10% en las universidades</p>	<p>Convierte la inversión de las empresas en I&D en un tributo con el fin de traspasar al Estado el control del 100% de la inversión y excluye a las empresas como sujetos activos de la LOCTI, susceptibles de recibir recursos provenientes del referido tributo.</p>
<p>La universidad no es gratuita; el gobierno exige que genere recursos propios, permitiendo que éstas firman convenios con empresas privadas para consultorías, contratos de tecnología, laboratorios conjuntos y parques científicos</p>	<p>Asume con recelo la actividad universitaria privada, congela sus matrículas y obstaculiza la relación universidad-empresa al re-direccionar los aportes e inversiones en CTI hacia el Estado, bajo una modalidad de tributo.</p>
BRASIL	VENEZUELA
<p>Existe un concurrencia de voluntades del sector público y privado para mejorar la educación. El gobierno toma las recomendaciones del sector privado y crea el Programa "Compromiso Todos por la Educación"</p>	<p>Se confronta al sector público con el sector privado. Se estrangula la iniciativa privada en la educación mediante la congelación de matrículas y las expropiaciones.</p>
<p>Existe preocupación por la baja producción de patentes por lo que se busca incentivar al sector privado a invertir más en I&D que, entre otras</p>	<p>El Gobierno repara poco en la producción de patentes. La LOCTI 2005 que sugería los aportes a las universidades, no contempló la</p>

<p>cosas, permita a las empresas que colaboren con universidades en proyectos de investigación, reducir hasta el 35% de impuestos.</p>	<p>reducción de impuestos como incentivo. La reforma la Ley, incentiva una ruptura en la relación directa universidad-empresa y demanda parte de la propiedad intelectual de los proyectos financiados por el Estado, dificultando aun más la producción de patentes</p>
<p>En las buenas universidades públicas el proceso de admisión es muy selectivo. Entran los mejores.</p>	<p>Se promueve la masificación de la educación universitaria a costa de la meritocracia. El gobierno ordenó la eliminación de las pruebas de admisión para el ingreso de estudiantes en las universidades públicas.</p>

Las Políticas Públicas adoptadas por el Gobierno de Venezuela, podrían explicar la ubicación de Venezuela en el rango 104/130 del Índice de Capacidad de Innovación, publicado en el Informe de Innovación para el Desarrollo 2010-2011. En este Índice los indicadores de análisis vinculados a las variables de Ambiente Institucional y a Investigación & Desarrollo, arrojan para Venezuela una puntuación de 34,1 y 7,5 respectivamente. No es de extrañar entonces que en el Informe de Competitividad Global 2011-2012, Venezuela se encuentre en claro rezago frente a otros países de la Región latinoamericana, al ocupar el puesto 124 entre 142 países evaluados, tal como lo muestra la gráfica 3.



Conclusión

En el año 2005 celebramos lo que consideramos era una Ley innovadora, revolucionaria por ser prometedora de la generación de grandes cambios para la

sociedad venezolana. Creímos que con **pasión, perseverancia y promoción** -tres P's fundamentales en la innovación- esta Ley permitiría rentabilizar las inversiones y esfuerzos realizados durante la segunda mitad del siglo XX, pasando del paradigma de la tecnología foránea al desarrollo tecnológico generado a partir de la transformación de aquella por la materia gris de la sociedad venezolana del conocimiento.

La LOCTI 2005, aun con algunas deficiencias, enrumbó al país remontando una curva de aprendizaje que podía haber llegado a asimilarse a la que permitió emerger a la India. En esta última, según palabras de su Ministro de Planeamiento, la continuidad y la gradualidad fueron dos factores clave de éxito.

No tenemos dudas en afirmar que un adecuado sistema de control, evaluador y sancionatorio, hubiese contribuido gradualmente a remontar la curva de aprendizaje para crear una cultura científica y de innovación y consolidar un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, curva que hoy se ve truncada por la intervención del Estado, la conversión de inversión en tributo y la interrupción de la directa interacción de actores fundamentales.

Venezuela cuenta con instituciones y empresas sólidas y experimentadas capaces de conformar un prometedor sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación. Es incuestionable que la LOCTI debe ser el marco para el impulso de la interrelación de todos los diversos agentes del conocimiento nacional y pilar normativo para una Venezuela orientada a generar una cultura de innovación.

Hemos señalado que la LOCTI fue y puede seguir siendo una verdadera innovación en Venezuela. Como en todo proceso innovador, la retroalimentación y la receptividad a ésta, son condiciones para lograr llevar a feliz y exitoso término la creación de valor propuesta. Esto es parte del proceso de aprendizaje que debemos imponernos como sociedad. La reacción defensiva a las observaciones y sugerencias de reforma a la reforma, sería en cambio, nuestro peor enemigo.

Notas

1. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC); Laboratorio de Telecomunicaciones, C.A. Nacional Teléfonos de Venezuela (CANTV); Centro de Investigaciones, C.V.G. Siderúrgica del Orinoco (SIDOR); Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC); INTEVEP, entre otros.
2. Referencia generada a partir de estudio de mejores prácticas realizado por el CENTRIM en el marco de un proyecto de asistencia al Instituto de Ingeniería de Venezuela.

Cisneros. LOCTI, cultura, ciencia, tecnología e innovación.

3. Estudio de mejores prácticas de gestión de Centros de investigación y apoyo tecnológico, realizado por ACCS Consultores, C.A. en 2009 que incluyó, entre otros, el Central Institute of Plastic Engineering & Technology - CIPET (India), el Institut Français du Pétrole - IFP (Francia), el Jožef Stefan Institute (Eslovenia), el Korean Institute of Science & Technology - KIST (Korea), el Centro de Investigaciones y Desarrollo Leopoldo Américo Miguez de Mello - CENPES (Brasil),; así como, Indesca, el Instituto de Materiales y Modelos Estructurales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela (UCV) y la Fundación para la Asesoría y Desarrollo Tecnológico (Fundatec), de Venezuela.

Referencias bibliográficas

EBS Business School. *The Innovation for Development Report 2010-2011*

FREEMAN, C. (1987), *Technology and Economic Performance: Lessons from Japan*, Pinter, London.

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. Gaceta Oficial N° 38.242. 3 agosto 2005.

Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación. Gaceta Oficial Número 39575. 16 de diciembre de 2010.

OECD / European Communities, (2005). *Oslo Manual. The measurement of scientific and technological activities. Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*. Third Edition.

OPPENHEIMER, A. (2010). *¡Basta de historias! La obsesión latinoamericana con el pasado y las 12 claves del futuro*. Random House Mondadori, México, D.F.

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Construyendo un futuro sustentable*. Venezuela 2005-2030. Octubre 2005. Caracas.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA. *Proyecto Nacional Simón Bolívar. Primer Plan Socialista. Desarrollo Económico y Social de la Nación 2007-2013*.

Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación Referido a los Aportes e Inversión. Decreto N° 4.891. 9 de octubre 2006

RUSH H, HOBDAV M, BESSANT J, ARNOLD E, NURRAY R (1996). *Technology Institutes: Strategies for Best Practices International*. Thomson Business Press. London.

Bitácora-e Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricos y Culturales 32 de la Ciencia y la Tecnología, Año 2011 No. 2

Cisneros. LOCTI, cultura, ciencia, tecnología e innovación.

UNESCO (1982). Declaración de México sobre las Políticas Culturales.
Conferencia mundial sobre las políticas culturales . México D.F.