



ACADEMIAS NACIONALES DE VENEZUELA

Propuestas a la Nación

Academia de Ciencias Políticas y Sociales
Academia Nacional de la Historia
Academia Nacional de Medicina
Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales
Academia Nacional de Ciencias Económicas
Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat

Contribución a la celebración del Bicentenario de la Independencia
Caracas, julio 2011

ACADEMIAS NACIONALES DE VENEZUELA

Propuestas a la Nación

Academia de Ciencias Políticas y Sociales
Academia Nacional de la Historia
Academia Nacional de Medicina
Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales
Academia Nacional de Ciencias Económicas
Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat

Contribución a la celebración del Bicentenario de la Independencia
Caracas, julio 2011

AGRADECIMIENTOS

En la materialización de este trabajo conjunto de las Academias Nacionales participaron múltiples organizaciones y personas, sin cuyo esfuerzo y desinteresado aporte no habría sido posible culminar este proyecto, que por primera vez en su historia acometen en conjunto estas reconocidas instituciones. A todos ellos vaya nuestro sincero agradecimiento.

En especial hay que reconocer los invaluables apoyos prestados por algunas personas, tales como Elena Roosen, quien hizo un detenido y concienzudo trabajo en el diseño y diagramación del presente libro. Vaya igualmente nuestra palabra de agradecimiento a Lisa Blackmore, cuya traducción del capítulo de “Presentación y sumario” permitirá darle una proyección más internacional a esta obra. También es menester reconocer el invaluable y desinteresado apoyo dado por la Lic. Maury Briceño, gerente de la Academia Nacional de Ciencias Económicas quien, conjuntamente con los miembros del personal administrativo de las distintas Academias, manejó todos los aspectos logísticos y administrativos a lo largo del período de elaboración de los trabajos.

Asimismo, queremos agradecer a la Fundación Palacio de las Academias, y especialmente al Sr. Juan Romero y al personal de mantenimiento, por la colaboración prestada con motivo del acto solemne efectuado en el Paraninfo el pasado mes de noviembre de 2010, cuando se presentaron por vez primera estas propuestas.

Finalmente, deseamos agradecer los generosos aportes dados por varias organizaciones, los cuales hicieron posible la publicación del presente libro.

Propuestas a la Nación

© Academias Nacionales de Venezuela
Caracas, 2011

ISBN: 978-980-336-022-1
Depósito legal: lf54120113302241

Diseño gráfico: Elena Roosen
Impresión: Italgráfica, S.A.

Pertinencia de la ciencia en el desarrollo de Venezuela*

Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales

* Coordinador del Capítulo: Claudio Bifano.

Colaboradores: Jaime Requena, Iván de la Vega, Carlos Machado-Allison, Yajaira Freites, Benjamín Scharifker, Antonio Machado-Allison, José Luis Paz y Jorge Mostany.

I. INTRODUCCIÓN

Las sociedades modernas se desarrollan sobre una base científica sólida y equilibrada que permite darle sustentabilidad a la economía, crear condiciones para una transformación social y proveer los conocimientos necesarios para enfrentar las nuevas realidades que genera el mundo globalizado. Para esto se requiere que el Estado formule políticas que favorezcan las relaciones e interacciones entre ciencia, tecnología e innovación y exista una institucionalidad científica con perspectivas políticas, educativas, sociales y económicas, que articule la producción de ciencia con el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos y propicie, además, las condiciones que hacen posible la innovación.

En América del Sur, los gobiernos y las comunidades científicas de Chile y Brasil, trabajando conjuntamente, ilustran estas afirmaciones.

En 2007 la ex Presidenta chilena Michelle Bachelet¹ expresaba que

“El fortalecimiento de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, cumple un rol preponderante... porque para dar el salto al desarrollo que aspiramos, no podemos hacer más de lo mismo... Por eso es tan necesaria y urgente la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad... así como toda la gama de instrumentos y políticas públicas que hemos orientado en tal sentido. Ello nos permite apoyar y financiar numerosas iniciativas en el ámbito de la formación de profesionales y científicos de excelencia, del fortalecimiento de la base científica del país y de la transferencia y difusión de tecnologías. Se trata de un verdadero esfuerzo-país, porque demanda el trabajo conjunto y asociado del sector público y del sector privado”.

Para poner en práctica estas ideas se formularon, entre otros, dos programas fundamentales: Formación de Capital Humano Avanzado, destinado a *“Visualizar y anticipar las necesidades de capital humano avanzado del país y articular e impulsar una política integral de formación y financiamiento de investigadores de excelencia, considerando además mecanismos que promuevan una adecuada inserción laboral en las universidades, empresas y el gobierno”* y al Desarrollo de la Base Científica y Tecnológica para *“Consolidar un sistema articulado de apoyo público a la investigación científica y tecnológica, en todas las áreas del conocimiento, que sea gradual en cuanto a: la magnitud de los recursos otorgados, la duración de las iniciativas apoyadas, el grado de asociatividad, multidisciplinariedad y el número de investigadores involucrados”*.

Por otra parte, un interesante artículo publicado en la revista Science² da cuenta del estado actual de la ciencia en Brasil y de su impacto en la economía de ese país. De ese artículo tomamos algunos datos que muestran lo que puede y debe lograrse a través de políticas de ciencia y tecnología bien orientadas. En 2007 la econo-

1 Más Ciencia y Tecnología para el desarrollo de Chile. Un pilar fundamental del Programa de Gobierno. Logros 2006-2007. Desafíos 2008. Conacyt.

2 www.sciencemag.org, 3 de diciembre de 2010, Vol. 330.

mía brasileña invirtió el 1,11% del PIB en C y T, derivado principalmente de un impuesto para la I&D a las grandes industrias nacionales. Durante ese año los investigadores brasileños produjeron 32.100 publicaciones; el 54,4 % de América Latina y el 2,7% de las publicaciones mundiales y además 103 patentes. Las universidades graduaron el doble de doctores que en el año 2001 y se abrieron cientos de nuevas oportunidades de trabajo para jóvenes investigadores que terminaron sus estudios de doctorado en universidades brasileñas o del extranjero e investigadores de otros países. Petrobras invirtió aproximadamente mil millones de dólares americanos en C y T, de los cuales 225 millones fueron destinados a las universidades para investigaciones en geofísica, geoquímica y a la formación de ingenieros. Hubo un importante crecimiento de la investigación agrícola, patrocinada por el gobierno, en energías renovables, agricultura, agua y genética animal y vegetal en el trópico. Gracias a se esfuerzo el país ocupa actualmente el primer lugar en publicaciones relacionadas con azúcar y café, y la industria bovina produce el 33 % de los embriones de vacas del mundo. Otro importante reto que se han impuesto es convertir los 22 millones de hectáreas de soya en biodiesel: *“capturando la energía solar podemos movernos de la agricultura para la alimentación a la agricultura para la energía”*, dicen los planificadores de la ciencia brasilera.

Hasta finales del Siglo XX Venezuela también transitó, aunque en menor escala, una senda similar a la de estos dos países, en cuanto al diseño de políticas para la ciencia y de programas para llevarlas a cabo, que produjeron resultados positivos en la organización del sistema científico-tecnológico del país y en la formación de profesionales a nivel de postgrado. Contrario a esto, en los últimos doce años las políticas *de* y *para* la ciencia impuestas por el gobierno, han producido una severa erosión en el sistema científico-tecnológico que se había logrado construir a lo largo de varias décadas. Otro tanto ha ocurrido con las políticas en educación superior, salud, ingeniería, ciencias del agro y en el sistema jurídico y económico. Por esto, las Academias Nacionales han decidido presentar a la Nación algunas reflexiones y propuestas que ayuden, a quienes corresponda, a elaborar políticas públicas que ayuden a corregir esta situación.

La Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales considera que la presentación a la Nación de propuestas para mejorar el estado en que se encuentra actualmente la actividad científica y tecnológica en nuestro país y reafirmar su vigencia como motor de su desarrollo, debe partir de una revisión de lo

que ha sido hecho, no con la intención de que sea repetido, sino como punto de partida para reestructurar la institucionalidad de la ciencia en el país. Continuar con una descripción de la situación actual de la C y T y finalmente presentar las propuestas que, a nuestro juicio, puedan contribuir a construir una adecuada política científica para el país.

II. UN BREVE ESBOZO HISTÓRICO

1. La ciencia a comienzos del Siglo XX

Al entrar en el Siglo XX Venezuela era todavía un país que carecía de bases sociales e institucionales y los desarrollos tecnológicos disponibles eran insuficientes para impulsar a la agricultura, primera fuente de ingreso del país, y de la muy incipiente industria que había logrado establecerse. La población carecía de servicios públicos, los índices de analfabetismo eran elevados, escasas las vías de comunicación y paupérrimas las condiciones del sistema asistencial y hospitalario.

La pacificación del país a partir de 1903, permitió un pequeño crecimiento de la actividad económica. El Índice del Nivel General de la Actividad Económica (Baptista, 1996) pasó de 1,11 en el año de 1900 a 1,54 en 1915, aún basado en la agricultura y una actividad comercial esencialmente satisfecha por bienes importados. La aparición del petróleo fue el factor que acrecentó la capacidad de acción del Estado, y su explotación generó el impulso a la modernización del país. En efecto, entre 1915 y 1930 el Índice antes citado llega a 7,41; un crecimiento del 600%-

A partir de 1917 la explotación petrolera produjo ingresos fiscales a un ritmo desconocido hasta entonces; y desde 1920 hasta los tiempos presentes ha constituido un pilar fundamental de la economía del país, que ha dado cuenta entre el 20 y el 30% del total del PIB, junto a la construcción y más recientemente transporte, comunicaciones, comercio y servicios.

2. El Programa de Febrero

A la muerte de Gómez, el General López Contreras propuso el Programa de Febrero; una acción económica y social del Estado, que apoyándose en los recursos de la renta petrolera, buscaba la erradicación del analfabetismo y el mejoramiento de la salubridad

del país. Comenzó así a *sembrarse el petróleo*, a expandirse el horizonte de modernidad del país, a “*convertir el petróleo en dinero, y al dinero [a] invertirlo en el desarrollo de una economía reproductiva, sana y creciente*”, como dirá más tarde el autor de la afortunada frase. Se puso en marcha una campaña sanitaria a nivel nacional, un programa de obras y servicios públicos, un programa de reorganización de la educación y de combate al analfabetismo y a crear institutos de investigación, entre los que hay que mencionar al Instituto Nacional de Higiene, al Dispensario El Algodonal, el Instituto Nacional de Nutrición, la Estación Experimental de Agricultura y Zootecnia, el Instituto Nacional del Café, el Instituto de Geología, entre varios otros, en los cuales profesionales venezolanos y extranjeros aportaron lo mejor de sus conocimientos y habilidades.

La batalla por sanear al país comenzó en 1935, al encargar el General López Contreras la Dirección de Malariología al doctor Arnoldo Gabaldón, se formaron los primeros Ingenieros sanitarios que drenaban los grandes criaderos de mosquitos y se organizó la distribución gratuita de la quinina. En 1944 se tuvo noticias del DDT y finalizando la guerra se logró la importación de las primeras 1000 libras del producto. En forma simultánea se abordó el tema de los acueductos y la disposición de aguas servidas y más tarde el de la vivienda rural.

En veinticinco años se controló el paludismo de Venezuela, se redujo la incidencia de la enfermedad de Chagas, las parasitosis y las diarreas infantiles; hechos sin precedentes, que recibieron el reconocimiento de la Organización Mundial de la Salud. Como consecuencia, la tasa de crecimiento poblacional se disparó y la población venezolana alcanzó los ocho millones de habitantes en la segunda mitad del Siglo XX. Otro grave problema era la tuberculosis que, en los mismos años también fue reducida gracias al trabajo de otro joven médico, el doctor José Ignacio Baldó a través de la División de Tisiología Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.

El Programa de Febrero también llevó adelante una seria reorganización de la educación, partiendo de dos premisas: una de tipo profesional, “*Las escuelas valen lo que valgan sus maestros*” y “*solo a través de la educación podremos nivelarnos con los pueblos más adelantados del mundo*”. Se dio prioridad a la lucha contra el analfabetismo, se crearon jardines de infancia y bibliotecas populares, entraron en funcionamiento las Escuelas Normales las Escuelas Rurales y Urbanas (los recordados Grupos Escolares) y el Instituto Pedagógico, destinado a formar el profesorado para la enseñanza secundaria y normalista. Todo lo anterior hizo que en la primera

mitad del siglo XX aumentara la expectativa de vida y a cristalizar el ideal de modernización con que se inauguró la República.

Estas expresiones del desarrollo institucional ponen de manifiesto la clara voluntad política del Estado de utilizar a la educación y al conocimiento científico y tecnológico como acciones al servicio de la sociedad.

3. De los años cincuenta en adelante

Para 1950 ya el país era otro y en esa década la sociedad comenzó a disfrutar de mejores condiciones de vida y se vislumbraba un futuro muy promisorio que atrajo a un importante caudal de emigrantes europeos. De hecho, entre 1940 y 1959 el precitado Índice de la actividad económica aumentó de 8,99 a 46,21, un crecimiento de 514%, el mayor registrado en el mundo para la época.

A las universidades llegaron investigadores de la talla de Augusto Pi Suñer, Martín Mayer, Rudolph Jaffé y Augusto Bonazzi, entre muchos otros. Se fundó el Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales, IVNIC, comenzaron a organizarse congresos científicos internacionales y cincuenta investigadores crearon la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia.

Dos excepcionales líderes, Francisco De Venanzi y Marcel Roche, simbolizan una nueva era del desarrollo de la ciencia y la tecnología en Venezuela, tal vez algo idealizada, que comienza en 1958, con la creación de la Facultad de Ciencias de la UCV y la transformación del IVNIC en IVIC.

A partir de entonces se reabrieron o se fundaron nuevas universidades y nuevas facultades de ciencia e ingeniería, que proporcionaron profesionales capacitados al medio académico y a la industria, al tiempo que la comunidad científica se hacía cada vez más fuerte y visible. En 1962 se creó el FONAIAP y surgieron nuevos institutos de investigación vinculados a la industria y a la educación superior. Se produjo una importante transferencia de tecnología, que pudo ser absorbida por profesionales venezolanos bien capacitados y Venezuela arrancó un formidable programa de industrialización y de servicios públicos respaldada por una considerable inversión. En la década de 1970 la nacionalización de la industria petrolera abrió el camino a la investigación en hidrocarburos a través del INTEVEP con un apoyo considerable de algunas universidades.

En la segunda mitad del siglo XX también pueden mencionarse por lo menos un par de innovaciones relevantes: el procedimiento industrial para preparar la harina de maíz pre-cocida,

producida a finales de los años cincuenta por técnicos de la Empresa Polar y comercializada bajo el nombre de Harina PAN, ampliamente utilizada en la dieta de los venezolanos y la ‘cuchilla de diamante’, desarrollada por Humberto Fernández Morán para el corte ultra fino de materiales biológicos, patentada en 1964, que significó un adelanto importante para la microscopía electrónica.

En tres décadas el país vivió un importante proceso de modernización.

4. El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas CONICIT

En 1969 se creó el organismo encargado de “...promover la ciencia y la tecnología en Venezuela y asesorar en dicha materia a los órganos del poder público nacional...”³. Por primera vez, se diseñó una política científica, muy orientada al desarrollo del potencial de investigación y el fortalecimiento de la comunidad científica, que se materializaba a través de programas de financiamiento de proyectos de investigación, de apoyo a centros y a laboratorios, financiamientos para la participación de investigadores en congresos internacionales o para la organización de eventos científicos en el país, así como programas de becas de postgrado, de actualización de investigadores, entre otros.

Hasta la década de los ochenta las prioridades y la atención del CONICIT y de las pocas otras instituciones que se ocupaban del “asunto C y T”, estuvo centrada en la construcción de una comunidad y una infraestructura científica capaz de generar una oferta de resultados de investigación de una calidad razonable, requeridos como soporte de la docencia superior, a la adecuada comunicación con la ciencia internacional y tímidamente a la transferencia de tecnología y oferta de servicios a la industria, que crecía bajo el esquema de “llave en mano”, para cumplir con la política de sustitución de importaciones. Entre 1960 y 1970 también ocurrió un proceso de modernización agrícola con la introducción de maquinaria, agroquímicos y semillas mejoradas y a la par, el desarrollo de agroindustrias, industrias químicas y metalmeccánicas, requeridas para satisfacer la demanda de las urbes en crecimiento. La fortaleza de la moneda permitió la adquisición de bienes de capital y con ellos una importante transferencia de tecnología.

³ Ley del CONICIT 1967. Artículo 1.

La búsqueda de vías de comunicación entre investigadores, predominantemente de las ciencias básicas, y productores de bienes y servicios, para explorar el posible uso que podían tener los resultados de investigación para la industria y la prestación de servicios, comenzó de manera muy tímida y con un enfoque caracterizado por la oferta de resultados de investigación más que a la satisfacción de demandas del sector productivo.

En treinta años de actividades, 1969-1998, CONICIT pudo presentar al país, como balance de la efectividad de sus políticas, el haber contribuido a consolidar una comunidad científica razonablemente organizada, con una productividad de investigación, esencialmente básica, que se ubicaba entre las cinco mayores de Latinoamérica, haber propiciado la transferencia del conocimiento a los sectores productores de bienes y servicios, e intentado encontrar los mecanismos adecuados para hacerla posible. Se crearon varias instituciones de investigación y desarrollo (INZIT-CICASI, Instituto de Ingeniería, IDEA, entre otros) y centros académicos como el FONAIAP fueron fortalecidos. Se incrementó de manera notable el número de profesionales dedicados a la investigación y desarrollo y lo que quizás es, tanto o más importante, se desarrolló una cierta capacidad para comprender la complejidad de gerenciar un sistema de ciencia y tecnología en sus diversas vertientes. Algunos programas de CONICIT, como el Programa de Nuevas Tecnologías, las Agendas, los Laboratorios Nacionales, los Postgrados Integrados, entre otros, fueron básicos para orientar la actividad científica y estimular la vinculación del sector académico con el sector productivo.

En este punto hay que detenerse para recordar que ese balance positivo, no puede ser atribuido a una marcada voluntad política de los gobiernos de turno, ni a la magnitud de recursos económicos que le asignaron al Conicitec, sino de la visión de quienes les tocó dirigirlo, compartida por gerentes y destacados representantes de la comunidad científica y tecnológica que participaron en la implantación y desarrollo de sus programas, gerencias, coordinaciones y comisiones técnicas.

En poco más de ocho décadas, hasta la crisis económica que se inicia en 1979, se logró construir un país que se encaminaba por una senda que ni los más entusiastas próceres de la modernización de principios del Siglo XX pudieron haber imaginado. Era un país que ofrecía a la sociedad un futuro de seguridad, libertad y progreso.

Lo ocurrido en el último cuarto del siglo XX es historia reciente. Una historia plagada de errores, que comenzó con un

violento aumento de la deuda externa, aunada a la caída brusca del precio del petróleo, a la corrupción y la mala administración de los dineros del Estado. El “Viernes Negro” de 1983, marca el fin del camino de ascenso que tanto trabajo había costado al país. La actividad científica, la industria y la educación superior resintieron el efecto y aunque al principio pasó desapercibida, la consecuencia más nefasta para nuestro país, ha sido la emigración de profesionales altamente calificados: la fuga de talentos, un fenómeno que habíamos visto ocurrir en otros países de América Latina, pero extraño hasta entonces en el nuestro.

A finales del siglo XX Venezuela contaba con una razonable capacidad científico- tecnológica. Se consideraba que la investigación debía ser parte importante de la universidad venezolana, que dotaba al país de profesionales universitarios capaces de actuar con propiedad en las áreas técnicas de control, supervisión y previsión en las áreas de salud, agro, industria, petróleo, ingeniería e infraestructura en general, de los organismos y empresas del Estado y las empresas privadas; y por la otra, se contaba con una comunidad científica calificada y actualizada, que aunque modesta en magnitud estaba vinculada a las más importantes corrientes internacionales. Durante varias décadas y hasta 1999, el aporte venezolano, junto con el de Argentina, Brasil, México y Chile, hacía visible a la América Latina en el mundo internacional de la ciencia.

Sus científicos y tecnólogos demostraban que además de producir conocimiento en Ciencias Básicas estaban en condiciones de dar respuestas socio-técnicas a las necesidades del país, en Petróleo, Salud, Ciencias del Agro e Infraestructura, prestar servicios y asesoría a la industria pública y privada y al Ejecutivo.

La inversión del Estado en infraestructura científico-tecnológica y en formación de recursos humanos especializados, hizo que en el último tercio del siglo XX el país pasara de ser un consumidor y aplicador de conocimientos, a productor de resultados de investigación relevantes y de algunas tecnologías, a pesar de la crisis económica que comenzó a mediados de la década de 1980.

Efectivamente, en los años ochenta y noventa CONICIT puso en marcha nuevos programas destinados a fortalecer la vertiente de la investigación tecnológica y favorecer las relaciones entre el sector académico y la industria, sin menoscabo de los programas que respondían a la demanda de los principales usuarios de Conicit, que eran los investigadores básicos. En 1990, con financiamiento del BID, surgió el Programa Bolívar, concebido como organización internacional no gubernamental, dedicada a promover la integración tecno-

lógica, productiva, financiera y comercial entre los países latinoamericanos, y de estos con el resto del mundo. Las Ruedas de Negociación Tecnológica, eran otro apoyo de directo al sector productivo con centros de investigación y desarrollo que estimulaba la aplicación del conocimiento para producir innovaciones o aplicaciones tecnológicas. Se hicieron inversiones para fortalecer Institutos de I &D como la Fundación Instituto de Ingeniería y al Centro de Investigaciones Carboníferas y Siderúrgicas, Inzit-Cicasi, del Zulia, entre otros, como elementos de apoyo para el programa de Reconversión Industrial que adelantaba el Ministerio de Fomento. Y a través del Programa de Nuevas Tecnologías, financiado también por el Banco Interamericano de Desarrollo, se comenzó a orientar la actividad de los investigadores en áreas prometedoras para la transferencia tecnológica, como Informática, Electrónica y Telecomunicaciones, algunas de las cuales habían sido contempladas en diferentes Planes Sectoriales del país durante casi veinte años. También se puso en marcha el Programa de Promoción del investigador, destinado al fortalecimiento, desarrollo y apoyo a los investigadores y estimular la investigación científica y tecnológica de alta calidad y pertinencia.

El programa más exitoso fue el BID-CONICIT I, que además de financió un buen número de proyectos de investigación destinó recursos para equipar laboratorios, ampliar el programa de becas de doctorado dentro y fuera del país y realizar pasantías de investigación en importantes centros del exterior.

En el período 1994 1999, se creó el Programa de Agendas de Investigación, como un instrumento para el diseño y la formulación de una política pública en ciencia y tecnología orientada a satisfacer las demandas de conocimiento de actores sociales y productivos con la confluencia de recursos económicos y capacidades de investigación interinstitucionales. Entre estas recordamos las Agendas Cacao, Violencia, Metalmecánica, Siderúrgica, Petróleo, Salud en Fronteras, entre otras más⁴.

Por otra parte, para racionalizar la inversión en ciencia básica y apuntar a resultados de mayor envergadura se creó el pro-

4 Tan solo a manera de ejemplo recordamos que la Agenda Salud en Estados Frontera se dedicó al tema de la salud pública y condiciones de vida en los estados de fronteras, particularmente Apure, Bolívar, Delta Amacuro, Trujillo y Zulia, por la importancia geopolítica de dichas zonas; a las particulares características de su población (diversidad étnica y biológica); a la vulnerabilidad creciente en materia de salud observada en ésta; y a la percepción que sobre la ciencia y tecnología como oportunidad para contribuir a conocer, atender y asumir los problemas de la región.

grama de Apoyo a Grupos de Investigación, cuya función era promover la investigación interdisciplinaria, a través de la integración de investigadores de diversas instituciones alrededor de temáticas de actualidad científica que produjeran impacto en problemas complejos de interés nacional. Otros fueron el de Laboratorios Nacionales, para el uso más adecuado y el mantenimiento de la infraestructura de investigación y el de Postgrados Integrados, que apuntaba a establecer vínculos entre centros académicos, para la compartición de recursos humanos y de infraestructura. También se estructuró y se aprobó el Segundo Programa de Ciencia y Tecnología, financiado por el Estado Venezolano y el Banco Interamericano de Desarrollo, cuyo objetivo central era echar las bases de un Sistema Nacional de Innovación.

De esta manera se pretendía orientar el trabajo de los investigadores y acercar la comunidad científica del país en torno a problemas de interés común.

La lección que debemos recordar de esos años, aunque pudiera parecer evidente, es la necesidad de tener ideas claras acerca del significado de la ciencia y la tecnología y de su importancia para el desarrollo de un país; contar con personas capaces de planificar y ejecutar proyectos ambiciosos dirigidos al bienestar de la gente que trasciendan los objetivos políticos subalternos o de corto plazo y con investigadores bien preparados para hacer ciencia reconocida por su calidad dentro y fuera del país y tecnólogos capaces de producir innovaciones patentables.

Esto, por supuesto, no se improvisa.

A continuación describiremos algunos hechos ocurridos en los últimos doce años que muestran la necesidad de recordar esos principios básicos que de ignorarse, nos pueden conducir a graves fracasos.

III. 1999. CAMBIO EN EL MODELO POLÍTICO Y EN LA CIENCIA

La crisis económica y política vivida en las últimas décadas del siglo pasado, hizo que una parte mayoritaria de la población votara por un cambio de rumbo en la conducción del país. Una de las consecuencias de este cambio fue que quienes se encargaron de gerenciar la ciencia y la tecnología, la pusieron, desde el primer momento, al servicio de una ideología y un proyecto político. Esta actitud alteró la comunicación con el grueso de la

comunidad científica y ha dado origen a una creciente incompreensión entre los responsables de la dirección del sector científico y los profesionales de la ciencia.

En los doce años de gestión del Presidente Chávez, la actividad científica y tecnológica nacional se ha visto, como nunca, afectada por diferentes factores que pueden ser identificados en dos momentos.

Uno que puede ubicarse entre 1999 y 2005, que se caracterizó por la formulación de rearrreglos institucionales, como la conversión del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONICIT en el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) y de la promulgación de normativas y disposiciones que pretendían alinear al sector científico con la óptica ideológica del proyecto gubernamental. Efectivamente, excepción hecha de las Universidades autónomas y el Intevep, las demás instituciones de C y T (IVIC, IDEA, CICA-SI, FI, etc.) fueron adscritas al Ministerio de Ciencia y Tecnología, así como pasó también a serlo el control de todo lo relacionado con la Tecnología de la Información y Comunicación (TIC). También en este período se planteó un programa relacionado con la visibilidad de la ciencia, conocido como Popularización de la Ciencia, que pretendía estimular en la población el conocimiento por la ciencia bajo una visión utilitaria que banalizaba su valor.

Un segundo momento puede identificarse entre el 2006 y 2011 que marca la decadencia de algunos programas tradicionales de la ciencia, como la eliminación de aquellos más apreciados por la comunidad científica, como los S1, Apoyo a Grupos de Investigación, Programa de Becas de Postgrado al extranjero, Laboratorios Nacionales, Postgrados Integrados y las Agendas de Investigación. Igualmente el Programa de Promoción a la Investigación (PPI), se deformó y luego sustituido por un Programa de Estímulo a la Investigación (PEI) fuertemente orientado por los lineamientos del programa político gubernamental. También desapareció la Misión Ciencia y el programa de Popularización de la Ciencia, que parecían ser banderas del gobierno, por la ausencia de políticas bien estructuradas y capacidad de gestión. Más lamentable aún es que en estos años el déficit presupuestario de las universidades autónomas y de algunos institutos de investigación ha alcanzado niveles muy elevados y ha aumentado el control político de los Institutos de investigación adscritos al Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación.

Es desalentador constatar que las políticas que favorecían la relación del sector científico y las empresas productoras de bienes y servicios, que se venían desarrollando a lo largo de más

de diez años, se han convertido en firmas de convenios tecnológicos con algunos países latinoamericanos, China, Medio Oriente y Europa Oriental, aparentemente destinados a la construcción de plantas industriales, empresas binacionales estatales, sin tomar en cuenta la contraparte nacional para fines de la transferencia de tecnología o a la compra de armamentos.

A la par de venirse gestionando la entrada al MERCOSUR, se creó el ALBA y se tomó la decisión de abandonar el Pacto Andino. Todo ello, se hizo bajo la premisa de la necesidad de un desarrollo endógeno, de impulsar la soberanía nacional, y de favorecer la apropiación social del conocimiento por parte de la población, y, después de 2007, de la construcción del socialismo del siglo XXI.

El actual gobierno se plantea, y lo hace en forma explícita, un cambio radical en el modelo de desarrollo económico que privilegia a las empresas públicas y las unidades socialistas de producción, mientras reduce las oportunidades de crecimiento del sector privado y en ocasiones, lo reduce a través de expropiaciones u ocupaciones forzadas de los establecimientos.

Entre tanto la producción científica y tecnológica, que en 1999 era el legado de 40 años de desarrollo en términos institucionales y de recursos humanos, muestra una disminución apreciable medida según indicadores internacionales y una ausencia de patentes y/o resultados aplicados. Además se enfrenta una emigración, nunca vista, de científicos y tecnólogos a otros países a pesar de los recursos que se le han destinado al MCT para el fomento y el desarrollo de la ciencia que han sido mucho mayores de los que en épocas anteriores se habían asignado.

En la sección siguiente se examinan las políticas en Ciencia Tecnología e Innovación que han orientado la actividad científica y tecnológica en el periodo 1999-2010, y los indicadores que la caracterizan.

IV. AVANCES Y RETROCESOS DEL PROYECTO SISTEMA DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. 1999-2012

Una forma usual de justificar el para qué de la ciencia es la posible aplicación de sus resultados a la resolución de problemas que afectan a la sociedad y, en consecuencia, se tiende a evaluar su impacto a través de las aplicaciones tecnológicas y las innovaciones que se producen como posible consecuencia, mediante

algunos indicadores internacionales normalizados. Por ese motivo nos detendremos en ese aspecto, a pesar de entender la necesidad y la conveniencia de impulsar la investigación científica que se hace sin intención de uso o aplicación inmediata y apreciarla en todo su valor como actividad académica, fundamental para cualquier país, que debe ser promovida por el Estado.

Al hablar de la Ciencia Tecnología e Innovación hay que partir del concepto utilizado por el actual gobierno para definir las relaciones entre los actores que interactúan en la materia. La definición, que se encuentra en los documentos oficiales, proviene de un trabajo de Freeman sobre el Sistema Nacional de Innovación como *“una red de instituciones, de los ámbitos público y privado, cuyas actividades establecen, importan, modifican y divulgan nuevas tecnologías. Se trata, entonces, de un conjunto de agentes, instituciones y prácticas interrelacionadas, que constituyen, ejecutan y participan en procesos de innovación tecnológica”* (OCDE, 1997: 17).

A continuación nos referiremos a las implicaciones que ha producido el modelo político implantado por el gobierno, en el sistema de Ciencia Tecnología e Innovación.

Tal como ha sido mencionado, en el año 1999 el gobierno creó el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), hoy denominado Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias (MPPCTII), que sustituyó al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), como ente rector de las políticas públicas de desarrollo científico, tecnológico y de innovación en el país. En los años siguientes se adscribieron al MCT diversos institutos relacionados con la ciencia y la tecnología⁵. El único Instituto de I+D no adscrito al Ministerio fue el Intevep, que siguió funcionando como Filial de PDVSA.

5 Instituto Venezolano de Investigaciones científicas IVIC, Fundación Instituto Zulia-no de Investigaciones Tecnológicas, Superintendencia de Servicios de Certificación Electrónica, Fundación Venezolana de Promoción al investigador, Centro Nacional de Tecnología de Información, Centro de Astronomía Francisco Duarte, Centro de Investigaciones del Estado para la Producción Experimental Agroindustrial (CIEPE), Fundación Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres. (CENDITEL), Instituto Venezolano de Investigaciones Agrícolas, Centro Nacional de Tecnología Química (CNTQ), Quimbiotec, Fondo de Investigación y Desarrollo de las Telecomunicaciones (FIDETEL), Instituto de Ingeniería, Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas, Fundación Centro Nacional de Innovación Tecnológica (CENIT), Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Telecomunicaciones (CENDI), Centro Espacial Venezolano (CEV), Fundacites.

En la reorganización del teórico Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, se constituyó el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT) como la parte operativa encargada de financiar los programas venían funcionando antes de 1998.

En el año 2001 se promulgó la Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación (LOCTI), reformada a su vez, en el 2005 y su Reglamento Parcial se dictó en el 2006. Esto permitió poner en marcha el mecanismo por el cual el sector empresarial público y privado contribuía al financiamiento de la CTI mediante inversiones o aportes de un porcentaje de sus ingresos brutos. Para registrarlos se creó en 2006 el Sistema para la Declaración y Control de Aportes-Inversión (SIDCAI)

El Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI) se creó en 2001, mediante un articulado incluido en la nueva Ley y tenía como misión *“ser un proveedor de información confiable y autorizada en temas relativos a la ciencia, la tecnología y la innovación que impacten al desarrollo económico y social de la nación, para ayudar a distintos organismos del Poder Público, a las organizaciones públicas y privadas, así como al resto de los diversos actores que conforman el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación a tomar decisiones sobre estas materias”*. En los años de existencia este organismo no llegó a cumplir los objetivos y metas trazadas y se limitó a publicar en los años 2007 y 2008 informes con datos estadísticos, sin análisis, del Sistema Venezolano de Promoción del Investigador, SVPI (que contiene el PPI) y del SIDCAI.

El MCT en el 2003 como en el 2006 cambió el reglamento del SVPI y flexibilizó el ingreso de nuevos investigadores. Esta decisión, tomada al margen de criterios claros de calidad, ha producido la paradoja de contar, por un lado con un mayor número de investigadores y por otro, una disminución ostensible del promedio de publicaciones por investigador.

En el año 2005 el MCT dio a conocer el Plan de Ciencia Tecnología e Innovación 2005-2030 (PNCTI) cuyo fin era, en principio, establecer los lineamientos de políticas nacionales en la materia, formulados sin que mediaran estudios previos ni consultas serias a la comunidad científica y a los industriales o empresarios. Además de ser definido como un Plan políticamente orientado, que constituyó una novedad para el momento, incorporó el principio de planificación centralizada de la ciencia a mediano y largo plazo; estableció que, además de los científicos y tecnólogos,

se reconocieron como actores de CTI a “los sectores populares, indígenas, jóvenes, niño(a)s y, en general, personas excluidas de los enfoques de participación concebidos exclusivamente para élites académicas (expertos) y sectores empresariales” y definió áreas estratégicas⁶ en términos de una combinación de objetivos políticos entremezclados con aspectos sociales y científicos. El Plan ponía, además, el acento en la investigación como medio para responder a necesidades locales, promovía el desarrollo endógeno y la visibilidad de la ciencia como forma de apropiación social, que incluía los saberes populares, como elementos de potenciación de soberanía y desarrollo nacional.

En el año 2006 el gobierno creó la Misión Ciencia, la cual de hecho suplantó al Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, como articulador de las políticas del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Dicha Misión tenía por objeto:

- 1) *“Modelar una nueva cultura científica y tecnológica que aborde la organización colectiva de la ciencia, el diálogo de saberes, la integralidad, la interdisciplinariedad y la participación de diversidad de actores en el ámbito del desarrollo científico-tecnológico del país, con la finalidad de alcanzar mayores niveles de soberanía”*
- 2) *“Incorporación masiva de actores sociales con la utilización intensiva del conocimiento y la articulación interinstitucional a través de redes económicas, sociales, académicas y políticas, para el desarrollo endógeno y la integración latinoamericana.”*

La Misión definió áreas estratégicas bastante similares al PNCTI, salvo la de seguridad y defensa nacional que se agregó posteriormente. También se encargó de otros programas, que han debido corresponder a otros Ministerios, como la dotación de laboratorios para los liceos bolivarianos y la actualización de docentes de educación media, que han debido ser asumidos por el Ministerio de Educación, o el apoyo las redes socialistas de innovación productiva y los programas de extensión rural, que han debido estar a cargo del Ministerio de Economía. Desafortunadamente, muy poca atención le ha prestado la Misión Ciencia a los

6 1) Petróleo, gas y energía; 2) Soberanía y seguridad alimentaria; 3) Ambiente y hábitat; 4) Desarrollo sustentable y biodiversidad; 5) Desarrollo Endógeno; 6) Tecnologías de la información y comunicación; 7) Salud Pública; 8) Gerencia Pública y 9) Visibilidad y Cultura Científica.

asuntos para los cuales fue aparentemente creada, salvo el financiamiento de algunas subvenciones para proyectos de investigación en 2006, de lo cual se tiene muy poca información. De hecho, hasta la fecha, se desconocen cuántos fueron financiados, cuales criterios se siguieron al evaluarlos, como se adjudicaron los fondos y que resultados han producido.

También el FONACIT otorgó un número no conocido de becas de postgrado, igualmente bajo esquemas de selección muy poco transparentes, que se suspendieron en el 2009.

A la Misión Ciencia se le asignó un presupuesto de 600 millones de dólares, que implicaba que el programa manejaría un presupuesto equivalente y paralelo al del propio MPPCTII. Llamó mucho la atención que posteriormente ese presupuesto fuera reducido a la mitad sin que se rindiera cuenta de los recursos ejecutados, lo cual habla por sí sólo de una total ausencia de planificación.

En la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) de 2005 se contempló la medida que más favorablemente ha impactado al SNCTI venezolano: el aporte financiero que, mediante relación directa con las empresas, recibieron varios Institutos, Centros y Universidades para la realización de proyectos de investigación y desarrollo y formación de recursos humanos, que también las empresas podían reinvertir en sí mismas, para el desarrollo y la modernización de sus organizaciones⁷. Con este aporte se produjo un incremento extraordinario de disponibilidad de fondos para la ciencia, que llegó casi a un 2% del PIB. Sin embargo, al aplicarse el reglamento de la reforma de la Ley en el año 2006, los potenciales beneficiarios tuvieron poco tiempo para adaptarse a los requerimientos de las empresas y del Fonacit, y en los 2 primeros años las universidades nacionales y centros e institutos con capacidades en materia de CTI y pericia para formular proyectos de interés para las empresas y no estuvieron en las mejores condiciones de responder a las demandas. Así, en el año 2008 las organizaciones empresariales invirtieron un 98% los recursos destinados al desarrollo del sistema de C y T en mejoramientos de sus

⁷ Al iniciar su aplicación en el año 2006 las empresas e industrias que generaron 100 mil o más unidades tributarias al año se vieron obligadas a utilizar un porcentaje que iba entre el 0,5%, 1% y 2% según tipo y sector en actividades vinculadas a la CTI (formación y actualización, recambio tecnológico, planes de CTI, entre otros) en las modalidades siguientes: invertir en sí mismas, aportar a terceros (universidades o centros e institutos), un híbrido de estas dos o entregar los fondos al gobierno.

propias infraestructuras, dotación de laboratorios y formación de personal, lo cual fue visto con preocupación por el Ministerio, que en lugar de buscar vías para asegurarse que esa inversión mejorara efectivamente la productividad de las empresas, pensó que era más conveniente darle un uso diferente a esos recursos.

Al analizar el impacto de esa masa de dinero en el sistema de ciencia tecnología e innovación, se nota claramente que la inversión por la vía de los proyectos LOCTI no ha aumentado el número de publicaciones científicas en revistas indexadas, el promedio de edad de los científicos y tecnólogos activos se ha elevado, no ha incrementado el número de graduados a nivel doctoral, las patentes nacionales han casi desaparecido –aunque a mediados de la década de los 90 nosotros llegamos a obtener hasta 26 patentes norteamericanas en un año–⁸, y la producción de las empresas muestra innovaciones o adaptaciones en sus procesos productivos o creación de nuevos productos. El aspecto positivo que podría mencionarse es que algunas empresas, utilizando ese fondo, hayan logrado capacitar su personal para modernizar su gestión y adquirir alguna nueva tecnología.

A la luz de estos resultados podría decirse que más que un incentivo al mejoramiento de la capacidad científica y tecnológica del país, el aporte del sector productivo de bienes y servicios, se convirtió en un nuevo tributo para el sector productivo⁹, sin efecto apreciable en la producción y utilización de la ciencia ni en la formación de recursos humanos de alto nivel.

Durante el año 2009 en algunos espacios del gobierno se discutió la posibilidad de cambiar nuevamente la Ley, que culminó en 2011 con la aprobación de la modificación de la LOCTI, que concentra los fondos recaudados del sector empresarial en el Fonacit y le otorga la potestad de orientarlos de acuerdo a las políticas gubernamentales. De esta manera se elimina toda posibilidad de conformar el Sistema Nacional de Innovación propuesto apenas unos años antes. Esto ha ocurrido sin que mediara ningún análisis serio y formal del impacto que causó la Ley en las instituciones de C y T ni en las empresas durante el breve periodo de su aplicación. A raíz de su reelección, en 2007, el Presiden-

8 Fuente Jaime Requena.

9 Guardando las debidas distancias y objetivos, el Fonacit ha utilizado mecanismos como las comisiones evaluadores de proyectos y programas que tuviera tiempos atrás en Conicit.

te Chávez dio a conocer el Primer Plan Socialista –PPS– 2007-2013: Proyecto Nacional Simón Bolívar¹⁰ que propone la construcción del socialismo del siglo XXI, cuyas directrices generales son:

- I. Nueva Ética Socialista.
- II. La Suprema Felicidad Social.
- III. Democracia Protagónica Revolucionaria.
- IV. Modelo Productivo Socialista.
- V. Nueva Geopolítica Nacional.
- VI. Venezuela: Potencia Energética Mundial.
- VII. Nueva Geopolítica Internacional.

Siguiendo estos criterios las políticas de la CTI emanadas por el Ministerio, para el período 2007-2012, se enmarcan en estos siete principios. El Plan Socialista señala la importancia de la CTI en el punto IV: *el Modelo Productivo Socialista*. Allí se propone que la actividad científico-tecnológica se aleje de la estructura jerárquica actual y advierte que las empresas apropiadas para poner a punto el modelo arriba citado, son por supuesto, las estatales y las llamadas Empresas de Producción Social, donde los trabajadores participarán en la planificación y se apropiarán del excedente económico resultante.

Entre los cuatro objetivos de la directriz, se plantea *“fomentar la ciencia y la tecnología al servicio del desarrollo nacional y reducir las diferencias del acceso al conocimiento”*; luego al desglosar las estrategias en políticas se indican cuatro que consideran a la CTI, a saber:

- a. Incrementar y orientar la producción nacional de ciencia, tecnología e innovación hacia las necesidades y potencialidades del país, como la soberanía alimentaria, el fortalecimiento de la infraestructura tecnológica, la diversificación de la producción, y el resguardo de los conocimientos colectivos populares.
- b. Rediseñar y estructurar el SNCTI, que implica fortalecer centros de investigaciones en las regiones, apoyar la prosecución de la carrera científica, vincular investigadores universitarios con las unidades de las empresas productivas, identificar el retorno de los resultados de las investigaciones, a través de indicadores que consideren el impacto en la resolución de problemas.

- c). Incrementar la cultura científica del país a través de crear seguridad social y estímulo para que jóvenes se dediquen a la investigación, incentivos a propuestas innovadoras de los grupos excluidos y la creación de sistemas de evaluación, certificación promoción y divulgación de los hallazgos e innovaciones.
- d). Mejorar el apoyo institucional para la ciencia, la tecnología y la innovación, que va desde simplificar los trámites para la tramitación de patentes y reducir costos, actualizar el banco de patentes y modernizar los sistemas de información, la adopción y difusión de las normas de calidad internacionales de manera que permitir ofrecer propuestas competitivas, hasta la divulgación de los resultados de los esfuerzos de innovación para lograr visibilidad, impacto y estímulo, y garantizar la distribución generalizada de las tecnologías de la información y comunicación en todo el territorio nacional.

En las otras directrices del Plan se encuentran referencias puntuales a la CTI; en la V directriz, *Nueva Geopolítica Territorial*, se indica como parte de la Estrategia *Generar alternativas ante la explotación de recursos no renovables*, el reinvertir los beneficios de explotación de los recursos no renovables en el incremento de la inversión en investigación y desarrollo; en la VI directriz, *Venezuela Potencia Energética Mundial*, se considera *Privilegiar la inversión en investigación y desarrollo tecnológico e innovación en materia de hidrocarburos y energía eléctrica*; y en la VI, *La nueva Geopolítica Internacional*, se postula la *Profundización del intercambio cultural educativo y científico y comunicacional*; pero este punto sólo se especifica claramente para algunos países de las siete *Áreas Geoestratégicas* que postula el Plan¹¹. Se indica de manera explícita que se fomentará el intercambio tecnológico productivo y se fortalecerá la defensa nacional con Irán Siria, Bielorrusia y Rusia; en tanto que con el grupo de China, Vietnam, Malasia y regiones circunvecinas, se buscará intensificar la integración económica, social, científica y tecnológica y la creación de fondos binacionales de desarrollo para el apalancamiento de proyectos; y con los socios de la OPEP se buscaría incrementar el intercambio comercial científico y tecnológico con los países del Medio Oriente.

11 Las áreas geoestratégicas son: 1) América Latina y el Caribe, 2) Irán, Siria, Bielorrusia y Rusia, 3) China, Vietnam, Malasia y regiones circunvecinas, 4) Europa, 5) África, 6) Países de la OPEP y 7) América del Norte.

Estas premisas, que han definido las directrices del Primer Plan Socialista, son más acentuadas de lo que establecía el Plan Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, y desde su puesta en marcha (2007), constituyen el artificio ideológico que utiliza el gobierno para el desarrollo de la CTI en Venezuela.

A continuación nos detendremos en algunos resultados.

V. INDICADORES DE CTI EN VENEZUELA. 1999-2009

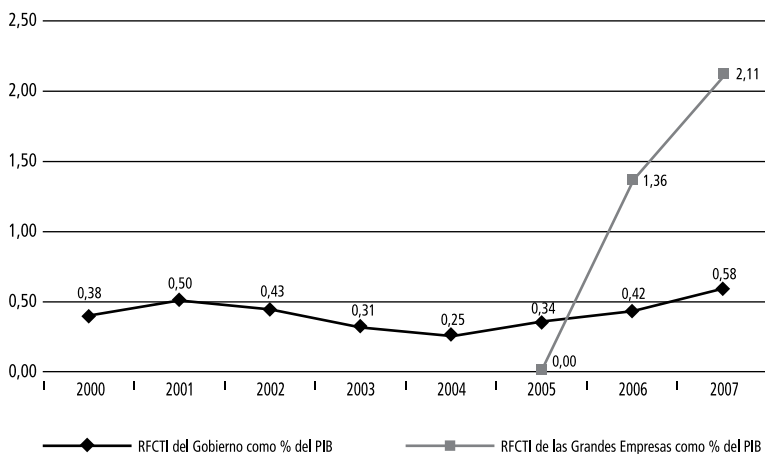
Haciendo uso de información proveniente de los entes gubernamentales, se presenta una relación de indicadores que muestra el desempeño del gobierno en materia de CTI y permiten entender el funcionamiento de algunos factores que formarían parte del futuro SNCTI venezolano.

1. Recursos invertidos en CTI

Durante la última década del siglo XX, en promedio, el nivel de inversión venezolana en investigación y desarrollo fue del orden de 0,42% del Producto Interno Bruto (PIB) (Requena, 2003). Aunque el nivel de este indicador aceptado internacionalmente está muy por debajo de la mínima de 1% establecida por la UNESCO, permitió a Venezuela desarrollar y construir la infraestructura científica que pudo mostrar al final del siglo XX.

El elemento diferenciador desde ese año al 2009 lo ha constituido la promulgación de la Ley que ha permitido la recaudación y aportes de las grandes empresas ubicadas en el territorio nacional (venezolanas o extranjeras) a las actividades de CTI en magnitudes del 1,36% y 2,11% del PIB para el 2006 y 2007 respectivamente (SIDCAI, 2007).

A través de este mecanismo de recaudación del sector privado, sumado a los aportes tradicionales del Estado, se ha logrado pasar no sólo el umbral del 1% de los recursos asignados a CTI (como proporción del PIB), sino incluso a situar esos recursos por encima del 2%. Ello ha colocado formalmente la inversión del país en C y T, a la par de la que hacen los países más desarrollados del mundo. Sin embargo, la inversión formal en CTI es una condición de entrada necesaria, pero no suficiente para alcanzar un mayor desarrollo tecno científico.

Grafico 1**Recursos financieros destinados a las actividades de CTI en Venezuela
2000-2007**

Fuente: ONCTI, 2010.

El gráfico 1 muestra la inversión histórica en materia de CTI en Venezuela y el impacto causado por la LOCTI. Al sumarse los montos asignados, ordinario y LOCTI en los años 2006 y 2007, que muestra el incremento significativo y el impacto causado por la nueva legislación que debería generar un cambio en el modelo de producción y en las relaciones de los actores participantes en el proceso de generar I+D. Pero, como hemos visto, eso no ha ocurrido, y no transcurrió el tiempo necesario para que se pudieran tener logros.

En la última década, señala CONINDUSTRIA, el número de industrias venezolanas se redujo de aproximadamente 11.000 a 7.000. Así mismo Venezuela figura entre los países con el índice de competitividad más bajo y entre aquellos donde los derechos de propiedad y la libertad económica son muy reducidos, elementos internacionalmente considerados como críticos para la innovación tecnológica y las demandas al establecimiento científico. Por otra parte en la última década las exportaciones se han reducido y las importaciones han aumentado.

Estos datos muestran la orientación del gobierno de obstaculizar el desarrollo de las empresas privadas y reducir su actividad, con lo cual la contribución de las empresas nacionales pue-

de disminuir, lo cual ciertamente incidirá negativamente en las capacidades de I+D del país.

2. Formación de personal en CTI

Los estudios de postgrado que conducen a la obtención del doctorado y, en menor grado, los de maestría, contribuyen sustancialmente a la generación de conocimiento. Hasta finales del siglo pasado el Estado, a través de Conicit y las Universidades autónomas, por medio de los Consejos de Desarrollo Científicos y Humanísticos, promovieron activamente la creación de programas de doctorado en el país y mantuvieron programas de becas para estudios en el exterior. El Consejo Nacional de Universidades aprobó la creación de un Consejo Consultivo Nacional de Postgrado y una Normativa que regula y evalúa la oferta de estudios de cuarto nivel y articula la vertiente académica.

Sin embargo, el número de instituciones académicas en condiciones de ofrecer programas de postgrado a nivel de doctorado son pocas, a pesar del esfuerzo realizado por las universidades en las últimas 5 décadas para incrementar las capacidades profesionales en materia de CTI.

En el Gráfico 2 se aprecia que para el año 2009 había un total de 153 Programas de Doctorado, representando el 8% del total de los postgrados en Venezuela (Especialización, Maestría y Doctorado). La UCV es la única institución que cuenta con programas y estudiantes en todas las áreas indicadas.

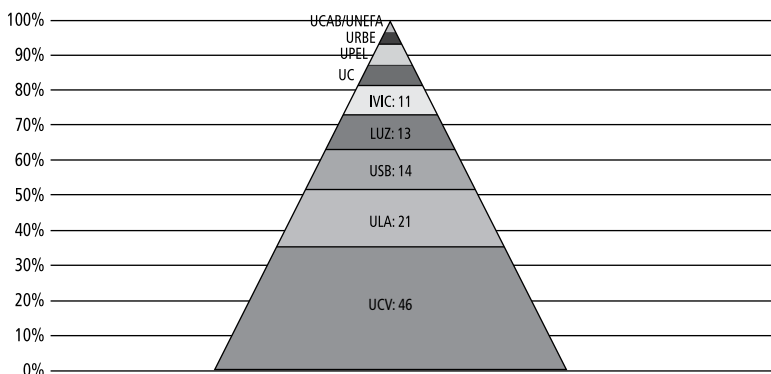
El bajo número de estudiantes que cursan estudios de doctorado y la oferta limitada de posibilidades de estudios (becas) a este nivel, producen un impacto negativo en el mercado laboral que requiere de personal altamente calificado y es generalmente considerado como un indicador que afecta negativamente a cualquier Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación que quisiera estructurarse.

Efectivamente, la relación entre el grado su desarrollo de un país y su capacidad de generar conocimiento, es el flujo de estudiantes que ingresan y egresan al y del sub-sistema de postgrado. Su incremento sostenido, las áreas y especialidades que se privilegian, así como las condiciones en los que operan (infraestructura, equipos, insumos, entre otros), y, por supuesto, la vigencia de los Programas de Estudio con relación a las tendencias mundiales y los requerimientos del mercado laboral nacional, son elementos a seguir para tener un panorama claro de este ámbito.

Esto no ocurre en nuestro sistema de postgrado, fundamentalmente por falta de una orientación política y de apoyo financiero que debería dar el Estado a las Universidades.

Gráfico N° 2

N° de programas de doctorado en Venezuela. 2009



Fuentes: CCNPG, 2010.

UCAB: Universidad Católica Andrés Bello (privada)

UNEFA: Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada Nacional

URBE: Universidad Rafael Bellosó Chacín (privada)

UPEL: Universidad Pedagógica Experimental Libertador

UC: Universidad Carabobo

ULA: Universidad de los Andes

USB: Universidad Simón Bolívar

LUZ: La Universidad del Zulia

IVIC: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas

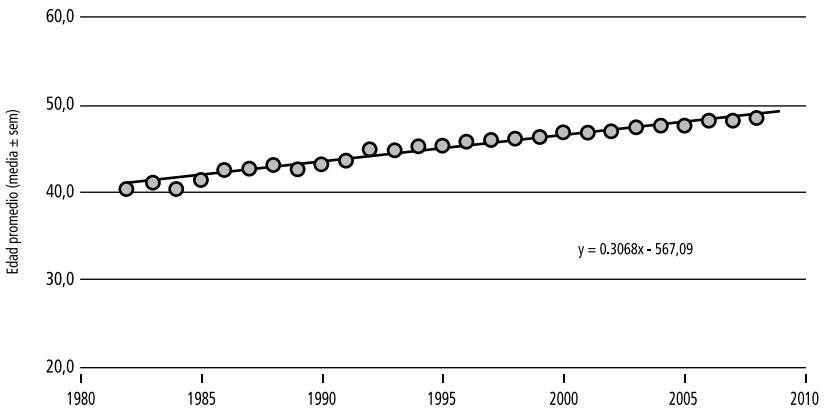
UCLA: Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado

UCV: Universidad Central de Venezuela

3. Envejecimiento de la comunidad científica

Gráfico N° 2. Serie histórica de la edad promedio de los investigadores 'activos' tal como se obtiene de la base de datos WoS/ISI/Biblios.

Los puntos representan la media \pm s.e.m, generalmente dentro del tamaño del punto.

Gráfico 2**Envejecimiento de los publicadores activos venezolanos**

Este gráfico muestra que el científico promedio está envejeciendo a un índice alarmante. En los últimos 20 años, la edad promedio de un investigador activo ha pasado de 41 años en 1985 a casi 48 años en el 2005.

La edad promedio de los que se mantienen en el sistema debería ser constante en el tiempo. Sin embargo, para que esto ocurra, es necesario que la edad promedio de los que abandonan y entran en el sistema sea constante. La edad en que entran los investigadores 'nuevos', en el sistema es en promedio a los 37 años. Sin embargo, en los últimos 20 años el número de investigadores que se retiran del sistema aumentó seis veces, mientras que el número de nuevos investigadores sólo aumentó dos veces. Por ello, el envejecimiento en los que se quedan es inevitable.

4. Dimensión de la comunidad de científicos y tecnólogos

En el año 1990, por iniciativa del CONICIT, se implantó en Venezuela el Programa de Promoción del Investigador (PPI), conocido después como el Sistema Venezolano de Promoción del Investigador (SVPI), adscrito al ONCTI que operaba con fondos gubernamentales.

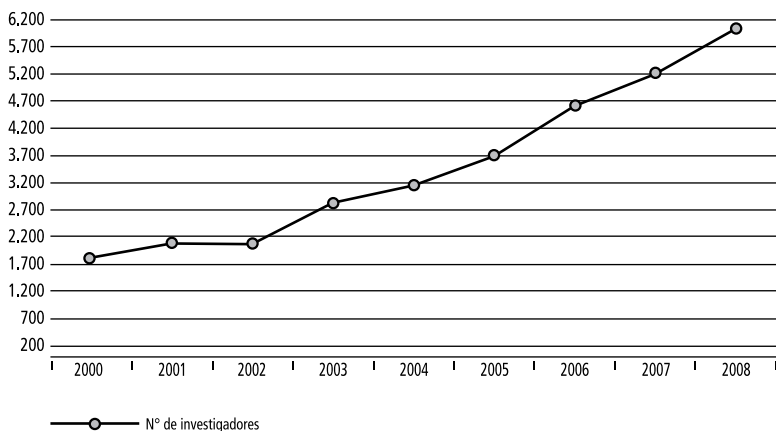
Uno de los insumos importantes de del SVPI es una base de datos que incluye a la casi totalidad de los investigadores que trabajan en Venezuela, a través de un programa de registro voluntario. Los incentivos económicos, de visibilidad y de prestigio que

ofrecía, atraían a la mayoría de los investigadores que se inscribían, y de esta manera se logró tener datos de productividad científica a nivel nacional, relativamente actualizados y normalizados.

En el año 2009 no se abrió la convocatoria anual de ese programa y en el 2010 se decidió interrumpirlo para sustituirlo en el 2011 por un nuevo programa, el PEI, que a diferencia del PPI, que se implantó tras intensa consulta y concertación con los investigadores y las sociedades científicas, ha sido fuertemente cuestionado por las instituciones académicas¹².

Gráfico N° 3

Personal científico y tecnológico en Venezuela



Fuentes: ONCTI, 2009.

12 Los principales cuestionamientos apuntaban hacia su definición restringida y meramente utilitaria de la investigación, menospreciando el alcance gnoseológico de las ciencias básicas y sociales, y los mecanismos y criterios excluyentes impuestos para la participación de los investigadores en el Programa. Tales planteamientos fueron expresados en diversos documentos, entre ellos la carta de Patricia Rosenzweig, vicerrectora académica de la Universidad de Los Andes, al presidente del ONCTI del 8 de febrero de 2011, suscrita por el Núcleo de Vicerrectores Académicos de las Universidades Nacionales, así como la carta abierta al Ministro del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias, suscrita el 15 de febrero de 2011 por directivos de Consejos de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico, decanos, vicerrectores académicos y de Investigación y Postgrado de diversas universidades, representantes del sector científico venezolano y representantes de AsoVAC, Asoinivic y APIU, acompañados de medio millar de investigadores.

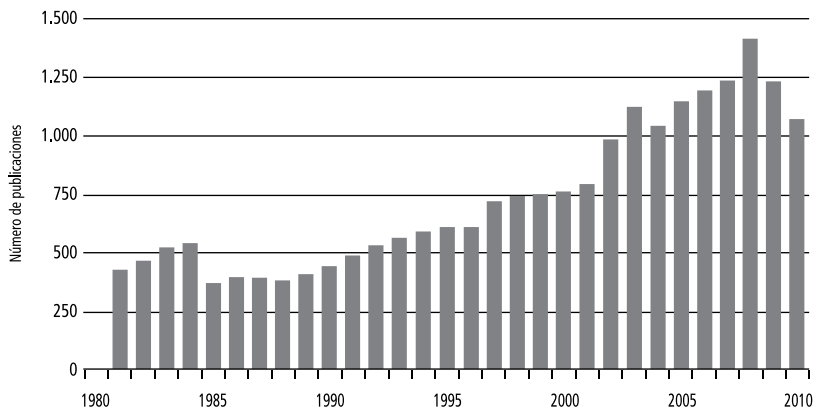
Para el año 2008 el programa registraba 6.038 acreditados que muestra, según los organismos internacionales, que Venezuela tenía un déficit de investigadores al establecer la relación de 1 investigador por cada mil habitantes.

El éxodo de científicos y tecnólogos ha mermado significativamente el tamaño de esa comunidad y ese proceso comenzó a ser importante hace dos décadas, incrementándose en los últimos 10 años. El deterioro de las condiciones generales del país que se reflejan en bajos salarios, presupuesto deficitario a los entes en los que se hace investigación; la existencia de un clima de inseguridad y violencia; inflación y radicalización política, entre otros. Ese entorno político, económico y social ha afectado de una manera determinante en la decisión de radicarse en otras latitudes por parte de muchos venezolanos, especialmente entre los científicos y tecnólogos.

5. Productividad científica nacional

El Gráfico 4 muestra la serie histórica del índice de productividad científica clásica de publicaciones por investigador. La cifra revela que desde que se alcanzó un índice de productividad máxima en el año 1993 de 0,61 publicaciones por investigador, se mostró una tendencia descendente, alcanzando un mínimo de 0,23 publicaciones por investigador en el año 2008. El resultado mostrado en el Gráfico no sorprende ya que mientras durante las dos últimas décadas del siglo XX la producción de publicaciones indexadas del ISI desde Venezuela se triplicó, aproximadamente el incremento del número de miembros del PPI se quintuplicó.

En los años examinados los números indican que ha habido un crecimiento sostenido con una leve caída en el año 2004 y 2009 que pudiera ser atribuida, la primera, a los hechos políticos acaecidos en el país en los años 2002 y 2003 y la segunda a un estancamiento que se atribuye a elementos como los recortes financieros a las instituciones que hacen ciencia en los años 2008 y 2009. Haber logrado pasar de menos 800 publicaciones en el año 2000 a cerca de 1.250 publicaciones en el año 2009 puede ser considerado como un avance, pero en términos de comparabilidad internacional, Venezuela está por debajo de países como Chile que tiene una población 43% más pequeña y casi 3 veces más publicaciones en el mismo índice.

Grafico N° 4**Serie histórica del índice de productividad y bibliométrica de los investigadores venezolanos entre 1990 y 2008**

Calculado anualmente como la proporción del número de entradas en la base de datos WoS/ISI/Biblios en referencia al número de miembros del programa PPI que participan oficialmente en la realización de investigaciones científicas en Venezuela y autores de esas publicaciones.

6. Producción tecnológica (patentes)

A nivel mundial la Propiedad Intelectual (PI) es un importante canal para la protección, transferencia y divulgación de nuevos conocimientos y tecnologías provenientes de la investigación e innovación y de los desarrollos tecnológicos. Las patentes provienen mayoritariamente de las empresas, universidades y centros de I+D públicos y privados que, a partir de la captación de recursos de diferentes fuentes nacionales e internacionales, promueven la valoración de patentar como elemento clave para proteger y divulgar su conocimiento, con lo cual se impulsa la innovación contribuyendo con el desarrollo económico de un país.

Actualmente en Venezuela la PI está sujeta a opiniones y posiciones encontradas en dos aspectos fundamentales. El rol, funciones, alcances y ámbitos de acción del Servicio Autónomo de Propiedad Intelectual (SAPI) y la precisión, objetividad y claridad de las leyes y políticas nacionales que rigen la PI. Esto impacta significativamente en la percepción y motivación de los investigadores, tecnólogos y empresas para patentar en el país y

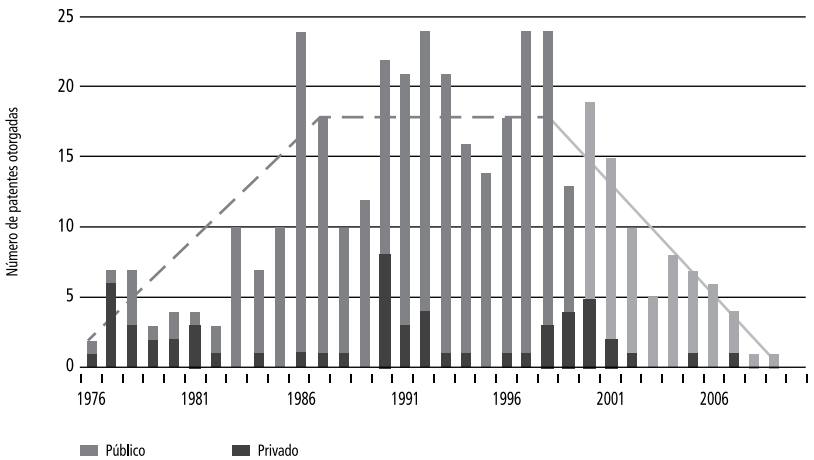
el comportamiento que muestran los indicadores de producción tecnológica.

Desde el año 1976 hasta finales del año 2010 a los inventores venezolanos les han sido otorgadas unas 390 patentes. Las patentes asignadas al INTEVEP representan el 93% de la totalidad de las del sector público y un 80 por ciento del total nacional.

La Gráfica N° 6 recoge la serie histórica del número de patentes otorgadas por la USPTO a venezolanos, de acuerdo a la fecha de presentación de la solicitud de la patente.

Gráfico 6

Patentes norteamericanas otorgadas a Venezuela



En esta Gráfica cada barra representa el número total de patentes otorgadas y la componen los dos sectores que hemos tomado en consideración; privado (azul) y público (verde). Durante la primera fase o de inicios del desarrollo tecnológico en Venezuela, se observa que el sector privado tenía un importante nivel de participación, luego repuntó considerablemente la industria del sector público y en la última fase, equiparable con los últimos diez años, la producción de patentes en el país viene disminuyendo de una manera alarmante.

Para el año 2008, Venezuela no presenta ningún registro ante la USPOT.

En toda su historia, a PDVSA y sus filiales, especialmente el INTEVEP, le han sido otorgadas 310 patentes, en áreas de perforación, gas, exploración, bombas, emulsiones, catalizadores,

procesos, lubricantes, petroquímica, destilados, gasolina y crudos pesados. A la industria siderúrgica del sector público, representada por SIDOR del grupo de la Corporación Venezolana de Guayana, le han sido otorgado 8 patentes, todas durante las dos últimas dos décadas del Siglo XX. El sector académico nacional, UCV, ULA, USB e IVIC (financiado también por el presupuesto público) ha producido una docena de patentes todas ellas en asociación con la industria petrolera nacional. Lo anterior, da una idea del esfuerzo del Estado venezolano por dominar mediante la tecnología a dos sectores claves en su desarrollo; el petrolero y el siderúrgico. Pero mientras hacia finales del Siglo XX, INTEVEP obtenía hasta 24 patentes en un año, en la actualidad apenas llega a producir dos o tres.

7. Infraestructura

En términos de facilidades nuevas y reales para la investigación y desarrollo, la institución científica más favorecida parece ser el 'Instituto de Estudios Avanzados o IDEA' en Caracas el cual recibió fondos para la construcción de dos nuevos edificios de laboratorios que aumentaron su espacio de investigación en 3.200 metros cuadrados, o 22% del espacio que tenían anteriormente. En el 'Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas' (IVIC), se ha agregado espacio de investigación de aproximadamente 3% de sus 83.400 metros cuadrados existentes.

En las universidades nacionales, con excepción de Zulia (LUZ) en Maracaibo y, Universidad de Carabobo (UC) en Valencia, que han dedicado una parte de su presupuesto a la construcción de nuevas instalaciones administrativas y de laboratorio, es poco lo que se ha construido en otras universidades nacionales

La planta física del campo de Caracas de la USB tiene una superficie de 137.500 metros cuadrados de construcción pero en la última década no ha podido extender su planta física y el del campo de Caraballeda fue totalmente destruido por el deslave de diciembre de 1999. Diez años después del desastre, sólo 2/3 del trabajo planificado se ha realizado.

8. Percepción de la ciencia por la población

El aprecio de una sociedad por la Ciencia y la Tecnología y quienes la producen, constituye una parte del ambiente cultural para el desarrollo de las CTI en un país. La Encuesta Nacional de

Percepción Pública de la Ciencia, Cultura Científica y Participación Ciudadana (2004, 2006 y 2008) impulsada por el MCT permite tener una idea al respecto.

En las tres oportunidades que se ha realizado la encuesta, la mayoría de los encuestados (55%, 64% y 64%) juzgan que la ciencia ayuda al mejoramiento del país, aunque llama la atención que en la última edición 2008 un 34% no respondió. Así mismo, la mayoría pensaba que la C y T venezolanas ayudaban a que existieran más empleos y puestos de trabajo (61%, 55% y 58%). De esto podría decirse que, en general, se tiene una opinión favorable acerca del rol de la CT en país.

Interrogados en 2008 acerca de la imagen de la profesión de científico el 60% la calificó de prestigiosa. En una ciudad como Caracas, esa estimación llegaba al 95%; y en la misma ciudad, el científico sobrepasaba en aprecio al médico y al ingeniero (97%, 91% y 90%). Sin embargo en las tres oportunidades pocos podían dar el nombre de algún científico venezolano (9%, 9% y 12%); cifras un tanto similares se presentaban acerca de si recordaban algún hallazgo o descubrimiento importante realizados por científicos venezolanos (24%, 18% y 16%). Posiblemente por esto, a la mayoría le parecía útil tener mayor información sobre la C y T que se hace en el país (94%, 98% y 89%). De igual manera, la expansión de la información sobre C y T en el país era percibida como un medio para alcanzar un mayor nivel cultural (78%, 55% y 50%).

De los programas impulsados por el MCT, en las tres oportunidades los Infocentros fueron los más percibidos como de beneficio directo (26%, 31% y 23%), en tanto el satélite logró un 0%, 3% y 14%, el Software Libre un 0%, 7% y 9%), la Misión Ciencia , un 0%, 5% y 8%), las Redes de Innovación Productiva 4%, 2% y 3% y la Ruta de Chocolate 2%, 2% y 3%.

En relación a los recursos financieros que el Estado aportaba a la CTI en el país en las tres ocasiones fueron calificados de insuficientes (83%, 79% y 53%); para la mayoría el gasto en becas en el exterior fue considerado en las ocasiones como un gasto necesario (54%, 51% y 43%). Finalmente interrogados en el 2008 acerca de la calidad de la educación científica y técnica recibida en la escuela, sólo un 23% la consideró de muy buena a buena.

Los datos revelan una población realista en cuanto a los asuntos generales de la ciencia, proclive a favorecerla e ilusionada en los poderes de la misma.

VI. SITUACIÓN DE LA CTI EN VENEZUELA AL 2012

Venezuela no ha logrado progresar en la conformación de un Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación. A pesar de contar con científicos, tecnólogos e industriales y recientemente con más recursos gracias a la LOCTI, existen dos elementos que atentan contra la posibilidad de avanzar en la articulación de las relaciones entre los actores. Por una parte, el cierre de empresas e industrias en el país, que alcanza ya a unas 6 mil, que corresponde a un 46% del total de firmas comerciales que han cesado de prestar servicios. Las pocas empresas de producción socialistas implantadas en el país, en teoría manejadas por obreros, son en realidad plantas de ensamblaje sin ningún componente de investigación y desarrollo

El otro factor de influencia negativa para la consolidación de un sistema de C y T es la emigración de científicos y tecnólogos. El éxodo masivo de investigadores en los últimos años contribuye notablemente a que la pequeña comunidad científica venezolana sufra limitaciones de orden cuantitativo, como el envejecimiento, ausencia de generación de relevo suficiente y poca cobertura de nuevas áreas que emergen con fuerza en el mundo de la CTI actual. Aproximadamente un 85% los investigadores que aún permanecen en el país se encuentran trabajando en universidades autónomas, en pocos institutos de investigación y en algunos organismos del Estado. Los Organismos del Estado para la Ciencia y la Tecnología mantienen activos algunos programas de financiamiento a la Investigación y Desarrollo, a menudo políticamente sesgados.

La aplicación de la LOCTI a partir del año 2006 fue un avance significativo que cambió la visión empresarial y acercó a los actores del teórico SNCTI como nunca antes en la historia venezolana, pero la aprobación del nuevo articulado de la Ley, que centraliza los aportes del sector privado en el FONACIT y le da la potestad de asignarlos a proyectos enmarcados en las líneas del Programa Socialista Simón Bolívar seleccionado como estratégicas, y abre las puertas a los Consejos Comunales para solicitar financiamiento, ha destruido ese avance.

La reformulación de la LOCTI, ha sido una decisión definitivamente contrapuesta a la creación de un SNCTI, cuyo fundamento reposa en una adecuada relación entre oferta y demanda de conocimientos con el soporte de políticas públicas. En el caso venezolano en vez de incorporarse actores al sistema se cierran

continuamente empresas e industrias y las pocas universidades, institutos y centros con trayectoria y resultados en CTI están siendo afectadas tanto en sus presupuestos como en el acceso a fondos públicos.

VII. PROPUESTAS AL PAÍS

En el siglo del conocimiento y de la información, como se ha dado en llamar al siglo XXI, la búsqueda de nuevos paradigmas científicos y tecnológicos se ha constituido en pilar de una sociedad cada vez más tecnificada. La investigación científica y la enseñanza de alta calidad tienen consecuencias inmediatas en el desarrollo de nuevas tecnologías y adquieren una dimensión insospechada hasta hace poco, en el desarrollo de las naciones.

Un país sin políticas educativas, científicas y tecnológicas de avanzada está condenado al atraso y al subdesarrollo en un mundo altamente competitivo.

De la descripción que se ha hecho se nota claramente la necesidad urgente de reestructurar el sistema de Ciencia y Tecnología. Es decir, revisar y modernizar las instituciones que planifican y financian la actividad científico-tecnológica y poner a punto mecanismos de transformación de las universidades e institutos de investigación, al margen de toda influencia político partidista.

Para ello es fundamental contar con un Ministerio de Ciencia y Tecnología, capaz de elaborar una planificación de la ciencia ajustada a las tendencias actuales y a las necesidades de la sociedad; que entienda así mismo la urgencia de invertir en la formación de equipos de profesionales capaces de llevarla adelante y de dotar a los centros de estudios superiores del apoyo económico y la orientación política que requieren para ello.

En educación superior es esencial establecer, a través de los organismos competentes, un sistema de evaluación de las universidades nacionales y de los centros de investigación, según indicadores actuales de calidad, para proceder a las transformaciones necesarias.

Por estas razones la Academia plantea ante la opinión pública un conjunto de propuestas para el desarrollo de políticas de la ciencia, la tecnología y la educación superior, que de ser tomadas en cuenta por los organismos competentes, podrían contribuir a revertir el franco deterioro en que se encuentran y convertirlas

en un componente de mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad, sin que medien consideraciones de orden subalterno.

Para ello consideramos que será necesario que el o los entes encargados de la planificación y financiamiento de la C y T se dediquen a:

1. En lo político

1. Diseñar y poner en marcha políticas públicas que valoren la generación y el uso del conocimiento como elementos fundamentales para una educación de alto nivel, mejores estándares de vida para la sociedad y producción de bienes y servicios de calidad. Para lograrlo es menester modificar profundamente la política macroeconómica, eliminar el sesgo anti exportador de nuestra economía, simplificar y reducir los controles del gobierno, estimular la competitividad y la inversión pública y privada.
2. Estructurar un Sistema Nacional de Innovación, que estimule la producción de patentes, que aumente la competitividad de la industria nacional y proteja la propiedad intelectual, a través de la participación activa de las universidades e institutos de investigación, el sector industrial y de servicios, la economía y el sistema legal.
3. Tratar como asunto de Estado la recuperación de la capacidad de I+D de la industria petrolera y de las empresas del sector básico: acero, aluminio y electricidad.
4. Elevar la investigación y desarrollo en minería, ambiente, ciencias del agro y del mar, a asunto de interés estratégico para el desarrollo del país, sin que ello signifique descuidar otras de interés académico o social.
5. Utilizar a las universidades y centros de investigación como las estructuras para producir el conocimiento de valor comprobable y formar recursos humanos especializados capaces de impulsar las grandes líneas de desarrollo del país, sin coartar el desarrollo del conocimiento y la formación de recursos en otras áreas del conocimiento.
6. Considerar la emigración de científicos y tecnólogos como un asunto de Estado y promover programas de reinserción para los que deseen regresar al país que aseguren puestos de trabajo, condiciones de vida y salarios adecuados a sus competencias profesionales.

7. Favorecer a través de incentivos fiscales a las empresas con unidades de I+D que elaboren productos a partir de procesos de innovación y desarrollo.

2. En Ciencia y Tecnología

1. Asegurar la participación activa de exponentes calificados de la comunidad científica y de educación superior, de la industria, de la economía, del comercio y del sector de servicios, en la elaboración de las políticas de la ciencia, sin otra condición que su calificación profesional y su experiencia.
2. Establecer unidades especializadas de monitoreo de los cambios constantes que se producen en el mundo. Sobre esta base diseñar programas de formación de recursos humanos capaces de interpretarlos y adaptarlo, incorporarlos para el bienestar de la población venezolana.
3. Reactivar los Institutos C y T: Intevep, FII, INIA, INZIT-CI-CASI, Instituto Oceanográfico-UDO, entre otros, preservar los objetivos de los Institutos de investigación básica y promover la creación de otros que respondan a demandas de desarrollo regional.
4. Diseñar y financiar programas de desarrollo de la nanotecnología, la informática, la biotecnología, el vídeo, las telecomunicaciones y sus interrelaciones, a través de las Instituciones de educación superior y de unidades de monitoreo de los cambios que se producen en el mundo; y sobre esta base orientar la formación de personal especializado capaz de interpretarlos y adaptarlos.
5. Poner en marcha políticas y estrategias concretas para tratar de repatriar científicos y tecnólogos venezolanos que han emigrado y/o brindarles facilidades para que colaboren en proyectos nacionales de I & D.
6. Conformar redes para el desarrollo y aplicación del conocimiento, involucrando instituciones académicas y entes productores de bienes y servicios localizados en Venezuela y el exterior.
7. Incentivar económicamente al sector industrial para aumentar la producción de patentes y estimular la transferencia de tecnología y de conocimientos para atender problemas sociales.
8. Financiar programas de investigación y desarrollo en las universidades e institutos de I+D que respondan a demandas sociales y a problemas del sector industrial y de bienes

y servicio, en los que participen investigadores y no investigadores interesados y conocedores del problema que se plantea.

9. Apoyar la producción y publicación de revistas y artículos científicos.

3. En formación de RRHH

1. Impulsar una campaña de captación de estudiantes en carreras científicas y de ingeniería para incrementar progresivamente el número de científicos y tecnólogos, que respondan a líneas definidas de desarrollo nacional.
2. Reactivar los programas de becas para la formación de recursos humanos de alto nivel en ciencia y tecnología tanto en el país como en el extranjero.
3. Internacionalizar los estudios de postgrado a través de modalidades que permitan la interacción directa de las universidades nacionales y del exterior.
4. Fomentar las pasantías post doctorales, las publicaciones científicas y la relación internacional de la comunidad científica.
5. Hacer de la educación, a nivel primario básico, medio y diversificado, un asunto de Estado. Poner a la disposición de los docentes programas de formación continua en los que participen las universidades, y un salario que les permita vivir holgadamente. Evaluar los contenidos de los programas de estudio y el material didáctico, actualizarlos periódicamente y dotar a las escuelas de laboratorios, bibliotecas, conexiones Internet, etc.
6. Estructurar la educación en ciencia para la escuela primaria y media según la metodología de la experimentación como estrategia didáctica.
7. Ampliar y diversificar las oportunidades de estudio para los bachilleres con opciones educativas intermedias, como técnicos medios, peritos, artesanos, técnicos superiores universitarios.
8. Apoyar financieramente programas que apunten a mejorar la cultura científica de la población.

Esta obra de terminó de imprimir en Italgráfica S.A.
el mes de julio de 2011.

Caracas, Venezuela