

ESTADO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN VENEZUELA: 2017

SCIENCE AND TECHNOLOGY IN VENEZUELA: 2017

Jaime Requena

RESUMEN

Se analiza el estado de la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación en Venezuela para el año 2017. Con este propósito se estudia cuantitativamente la dinámica de sus recursos humanos, finanzas y productos desde una perspectiva histórica. Fue sólo con el arribo en el año 1958 de la democracia y el país adoptó como modelo el desarrollismo propulsado por la CEPAL que Venezuela comenzó a generar y articular políticas públicas para ciencia y tecnología. La institucionalización de la actividad pasó por la creación de AsoVAC y de las facultades de ciencias, la reconversión el IVIC, la puesta en marcha del CONICIT y la construcción de un número importante de instituciones académicas o de investigación y desarrollo. Con la nacionalización en el año 1976 de la industria petrolera se creó el INTEVEP con el objeto de darle al sector petrolero energético del país la mayor independencia tecnológica posible y darle comienzo al desarrollo tecnológico nacional. La inversión oficial en CyT ha rondado históricamente el 0,3% al 0,4% del PIB. Como otros parámetros sistémicos, tales como número de investigadores o publicaciones en revistas reconocidas, todos muestran en la actualidad desempeños muy pobres aunque las cifras oficiales reclaman para ellos valores muy por encima de los observados en el pasado. Un análisis demográfico revela que los recursos humanos en CyT del país están envejeciendo con rapidez y que son más los que abandonan la profesión que quienes ingresan a ella, por lo que se explora la dinámica de la pérdida de talento del país, un fenómeno que está haciendo estragos en el sistema de CTI nacional. Un 14% de la comunidad ha dejado el país siendo ellos responsables de la producción del 31% de las publicaciones hechas desde Venezuela. La pérdida de talento en Venezuela es similar en magnitud para todos los campos del conocimiento pero, por su trascendencia, sobresale el grupo de los investigadores del área de petróleo y energía. Pareciera que el sistema de CyT venezolano está sumido en una profunda crisis en atención a la puesta en práctica de políticas públicas en CTI erradas e inadecuadas, la mayoría de las veces contrarias el espíritu y praxis de la actividad.

ABSTRACT

The current status of scientific research and technological development in Venezuela is analyzed. For this purpose the dynamics of human resources, economic investment and products is studied is revised from an historic perspective. The public expenditure in S&T has traditionally being of the order of 0.3% - 0.4% GNP. Systemic parameters such as number of researchers or publications show nowadays poor performance as compared with values registered ten years ago. A demographic analysis reveals that the average Venezuelan researcher is getting older very rapidly. It is found that more researcher abandon the profession than those than embracing it. This distortion is reinforced by a staggering brain drain developed with force in the last years. Indeed, 14% of the national researchers have left the country, they being responsible of the 31% of all publications produced from Venezuela. The brain drain is similar for all fields of knowledge but for its relevance is more felt in the oil industry. It seems than the Venezuelan scientific and technological establishment is immersed in a profound crisis, undoubtedly consequence of extremely improper public policies and practices promoted by the government.

Palabras Clave: Ciencia, Tecnología, Condición, Venezuela

Keywords: Science, Technology, Status, Venezuela

Individuo de Número Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales Correspondencia: requena.j@gmail.com

PROEMIO

Hacia principios del siglo XX uno de los más acertados diagnósticos de la realidad científica y de educación superior en Venezuela la hizo el lustre médico caraqueño Luís Razetti, quien en su lección inaugural del curso de Clínica Quirúrgica del año 1915 en la Universidad Central de Venezuela (UCV) afirmó:

“En nuestro país la misión del profesorado científico está perfectamente determinada. Nosotros no podemos ser maestros originales fundadores de teorías científicas nuevas, porque nuestra instrucción se ha desarrollado en un medio pobre, desprovisto de los recursos que la riqueza y la tradición han acumulado en los centros intelectuales de Europa, genitores del arte y de la ciencia. Así vemos que no obstante lo extenso y complicado de nuestra patología regional, nuestro caudal científico es todavía demasiado reducido para poder servir de base a la formación de una ciencia médica nacional propia y original. Tenemos pues, necesariamente que limitarnos a repetir lo que los grandes maestros enseñan, procurando explicar a nuestros discípulos la ciencia tal como sale formada de las mejores escuelas extranjeras. Nuestra libertad se reduce a escoger lo que consideramos mejor según nuestro criterio personal, para interpretar los hechos a la luz de las doctrinas consagradas por el éxito y demostradas por la experiencia.” (Razetti, 1955)

Esta es una de las frases más pesimista escritas sobre el papel de la formación científica en la educación. Es de suponer que la incitación a renunciar al sueño de crear deviene de las frustraciones arrastradas por años por conflictos entre hermanos y por la pesadumbre sembrada por la tiranía gomecista (1908-1935). De otra manera es difícil entender lo expresado por Razetti, un hombre como pocos en su época dedicado en cuerpo y alma a mejorar su profesión.

C & T BAJO LA DEMOCRACIA REPRESENTATIVA

Hasta mediados del Siglo XX, en Venezuela la investigación –muy especialmente la experi-

mentación– era un asunto marginal, práctica de individualidades sin mayor conexión con la educación superior, autofinanciadas y motivadas por el puro disfrute intelectual. Durante la década de los años 60 eso empezó a cambiar y la investigación científica empezó a dejar de ser algo “esotérico” el accionar de un grupo de –románticos buscadores de la verdad– para ser considerada como un elemento más de las fuerzas productivas (Avalos, 1984).

A partir del 23 de enero de 1958 y con el derrocamiento de la dictadura militar de Pérez Jiménez, se instauró en Venezuela un gobierno democrático, promulgándose en 1961 una nueva Constitución en la que los partidos políticos quedaron definidos como instrumentos de la participación ciudadana en los asuntos públicos (Rey, 1989). El paradigma de la nueva élite gobernante era lograr en un ambiente de libertades, la modernización de la sociedad con equidad en la distribución de los recursos públicos (Martz y Myers, 1977).

De especial importancia fue el sistema educativo, cuya reforma pasaba por el mejoramiento académico en todos sus niveles concurrente con su expansión geográfica hasta alcanzar cobertura nacional (Albornoz, 1989). Y es que para modernizar el país era imperativo satisfacer grandes demandas de recursos humanos calificados. Ese esfuerzo, deliberado y racional, fue considerado como una de las formas de promover el mejoramiento económico y social de la población. La educación fue llamada a convertirse en uno de los pilares fundamentales de la nueva democracia venezolana. El espectacular incremento en calidad y cantidad del aparato educativo nacional, muy especialmente en educación superior fue uno de los éxitos indiscutibles de la democracia practicada en Venezuela durante la segunda mitad del siglo XX.

En cuanto a ciencia y tecnología (CyT), la creación organización y desarrollo del sistema local, proceso conocido como institucionalización estuvo supeditada a muchos factores, algunos exógenos y otros endógenos. Entre los últimos se

destaca la creación en el año 1950 de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia (AsoVAC), seguida con la de las facultades de ciencias en las principales universidades públicas y la reconversión del IVINIC en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Entre los factores exógenos, por ende fuera del control de la elite político-académica emergente, fue la adopción para el país de un modelo foráneo de desarrollo económico/industrial inapropiado.

En efecto, Venezuela –al igual que muchos otros países en la región– acogió el paradigma desarrollista, abanderado durante la década de los años 60s por las agencias del sistema de Naciones Unidas PNUD y CEPAL. El modelo fue incorporado y adaptado a las condiciones nacionales mediante particularidades como la propiedad estatal de las industrias básicas, proteccionismo a las industrias intermedias o un programa selectivo de sustitución de importaciones. Ello llevó al sector público a la toma del control de las industrias básicas –petróleo, hierro y aluminio– y confinó al sector privado a las actividades industriales intermedias (incluyendo construcción) y al comercio.

De acuerdo con los lineamientos del modelo desarrollista, ciencia y técnica son instrumentos de cambio social (Prebish, 1950) en tanto que se le otorga al conocimiento un valor universal y se le reconoce a la tecnología bondad pero se asume que ciencia y tecnología están conectadas de una manera secuencial –casi lineal– con una cierta preeminencia de lo científico sobre lo tecnológico (Mari, 1982). El modelo suponía que una actividad científica vigorosa traería como consecuencia un desarrollo tecnológico de importancia dentro del sector industrial.

En un país que abrazó el proteccionismo de un aparato industrial magro, que aceptó vivir de la renta del petróleo y que permitió que el costo de las labores de investigación y desarrollo fuese absorbidas –casi exclusivamente– por el sector público, no es de extrañar que la inserción de las variables CyT en el aparato productivo nacional cayera a un segundo o tercer lugar. Es así que

en los 40 años de democracia del siglo XX, la industria privada venezolana no desarrolló facilidades para su desarrollo tecnológico, como tampoco patrocinó dentro del mundo de academia la generación de conocimiento científico.

El modelo organizacional para el incipiente aparato científico tecnológico venezolano quedó establecido con la creación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) en el año 1967 (Roche, 1992a). La estructura era de tipo horizontal con coordinación intersectorial, basada en un sistema de Comisiones de Área conformadas por expertos. El sistema presentaba imperfecciones notorias, siendo la más importante la falta de coordinación del CONICIT sobre las unidades de investigación en las universidades o los de la industria petrolera, las cuales fueron mantenidas fuera de su tutela. En la práctica la autoridad rectora sectorial no ejercía un control real sobre la naturaleza de la investigación realizada en los centros neurálgicos del país más allá del financiamiento (Requena, 2003a).

Durante sus primeros años de existencia y hasta bien entrada la década de los años 70, CONICIT centró su actividad en el mundo de la academia. En una segunda etapa, hasta los años 90, CONICIT trató de reivindicar a la política tecnológica frente a la política científica y se inicia un acercamiento al mundo de la economía, de la producción y de la empresa. Parafraseando a Avalos (1984), a mediados de los 70, el descubrimiento por parte de la élite política administrativas venezolanas de la transferencia de tecnología, impulsa que se busque para la política tecnológica venezolana una nueva identidad que la deslinde de la política científica imperante.

Con el correr del tiempo se hizo obvio el agotamiento del modelo político, económico y social adoptado en el año 1958. Específicamente en lo que a ciencia y tecnología correspondía era evidente que lo planificado no estaba dando los resultados esperados (Avalos y Antonorsi, 1980). Nuevas condiciones y nuevas situaciones habían

comenzado a emerger en un mundo que se hacía global por cuenta de la informática. Ello alienta al CONICIT a transitar una tercera etapa durante la década de los años 90 convencidos de la necesidad de diversificar el aparato industrial que con cada día que transcurría requería de mayores y más complejos procesos tecnológicos, operar en un ambiente globalizado de alta competitividad y con recursos financieros limitados. CONICIT toma entonces en serio el asunto del desarrollo tecnológico (con la nueva variante de la innovación) y establece el un programa Agendas para conectar al sector industrial con el académico. Con ello se dan en Venezuela los primeros pasos para el establecimiento de una política tecnología vinculada a una política económica que privilegiaba a la empresa (privada), fundamentada en el aprendizaje de las experiencias locales, basada en las capacidades académicas nacionales y relativamente deslindada de la política científica.

C & T BAJO EL SOCIALISMO DEL SIGLO XXI

Con la llegada de Hugo Rafael Chávez Frías al poder en el año 1999, todo el país experimentó un vuelco radical del cual no escapó ciencia y tecnología. Venezuela adoptó una nueva Constitución, se inició la Quinta República instaurándose un modelo sociopolítico *sui generis* bautizado como “Socialismo del Siglo XXI”. A la ciencia, tecnología e innovación (CTI) se le confirió rango constitucional. Al adaptarse la estructura administrativa del Estado a la nueva Carta Magna se creó el despacho ministerial de CTI. Con ello se cerró el ciclo histórico del modo de gerenciar la ciencia y tecnología que el país había construido durante las últimas cuatro décadas del siglo XX.

Los parámetros del nuevo sistema de CyT quedaron establecidos con la promulgación de la Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación (LOCTI) en el año 2001. En lo operativo la ley recomponía la estructura administrativa y organizativa del sector que fue modificada para ser del tipo vertical absoluto con una entidad rectora al más alto nivel gubernamental encargada

de las cuatro funciones fundamentales: conducción, planificación, financiamiento y producción. En lo conceptual, LOCTI trataba de ser un instrumento de envergadura para la transformación socio político de la sociedad mediante la introducción de la variable CyT en todas las actividades de la vida nacional. Específicamente en las de producción pero muy especialmente en las llevadas a cabo por el sector privado (Genatios y Lafuente, 2004).

LOCTI se proponía reconstituir las relaciones que necesariamente deben existir entre los entes económicamente productivos y las instituciones que llevan a cabo labores de investigación, desarrollo e innovación. Para ello se escogió el tema del financiamiento, generando un mecanismo de contribuciones obligatorias al sector productivo nacional –privado y público– denominadas aportes.

LOCTI fue reglamentada por primera vez en el año 2005 estableciendo que las empresas con ingresos brutos superiores a un cierto valor estaban en la obligación de aportar para el financiamiento de la CTI entre el 0,5% y el 2% de sus ingresos. La reforma le dio a las empresas la posibilidad de cumplir la obligación mediante tres modalidades sujetas a la aprobación oficial: 1) Interna o dentro de la misma empresa; 2) Externa o por asignación a terceros, fundamentalmente representados por laboratorios universitarios o centros de investigación nacionales y; 3) Pública mediante la entrega al Ministerio de Ciencia de dinero en efectivo.

El Gobierno esperaba que durante los primeros años de operación de LOCTI, una fracción considerable de los recursos que ella generara ingresaran al Tesoro Nacional vía la tercera modalidad lo que permitiría cubrir los costos de financiamiento de las actividades de CTI que tradicionalmente hacía. Por su parte, la empresa privada esperaba recurrir primordialmente a la modalidad externa para sostener aquellos procesos propios que demandaban CTI visto que el sector privado no disponía de facilidades para llevar a cabo investigación científica o desarrollo tecnológico.

LOCTI no logró resolver las contradicciones internas del sector. Por el contrario, ellas se continuaron ampliando a la vez que se generaron nuevos conflictos entre el poder e investigadores, profesionales y comunidad académica (Requena, 2011a). Por ejemplo, el gobierno pretendía promover la investigación científica mientras que los principios y valores establecidos firmemente dentro de la comunidad como el mérito, la excelencia, la capacitación formal o la naturaleza académica del trabajo investigativo eran repudiados o estigmatizados desde el la primera magistratura del país, la cual no se cansó de fustigar y cuestionar la ética profesional de investigadores o de profesionales en ejercicio de su profesión como fue el caso de los médicos. Esos conflictos y una LOCTI que no arrojaba mayores beneficios a las arcas del Estado motivaron a fin ales del año 2010 que se promulgase una tercera reforma de LOCTI, orientada a castigar a un sector privado que el gobierno estimaba lo había timado y a una comunidad opuesta al credo oficial, rebelde y refugiada en la academia. La última reforma de LOCTI eliminó totalmente la posibilidad de que los entes privados innoven, realicen desarrollos tecnológicos o promuevan la investigación científica extra muros al quedar obligada a entregar al fisco nacional el aporte (ahora transformado en impuesto) fijado para esos menesteres. El Estado pasó entonces a ser el único ente financiador de la actividad y decisor de que proyectos se podían llevar a cabo en el país. CTI en Venezuela quedaron absolutamente estatizados

INVERSIÓN SECTORIAL

En el año 1978, las ventajas y las deficiencias de nuestro sistema de ciencia y tecnología, quedaron plasmadas en un memorable reportaje del periodista Paul Dickson en la revista *'Nature'* (Dickson, 1978). En ese momento, los científicos y tecnólogos venezolanos estaban siendo seguidos con interés por la comunidad mundial dado su desempeño y éxitos. No obstante, investigadores y académicos se quejaban de los bajísimos niveles de inversión sectorial y de fre-

cuentes recortes presupuestarios. Dickson recoge la percepción de la comunidad sobre la necesidad de introducir en la legislación venezolana un tipo de impuesto a la actividad empresarial dedicado a apuntalar el desarrollo de la CyT nacional.

Se consideraba imperativo elevar la fracción que las actividades de investigación y desarrollo representaban dentro del PIB, de un tradicional 0,3%, a 0,4%, para llevarlo a valores más sensatos como 1% establecido por UNESCO y así, hacer que ciencia y técnica se integrasen a los procesos de producción a la par que se avocaran a buscar soluciones a los más importantes problemas sociales –salud y alimentación– eso sí, dentro de su esfera de acción. Empero, más que nada, se deseaba que CTI fuesen menos dependientes de los vaivenes del financiamiento público.

La Figura 1, muestra la inversión histórica en materia de CTI en Venezuela representada como el porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) dedicado a las labores de CTI de acuerdo a dos fuentes de información. Los puntos grises provienen de data propia recopilada de los diversos informes oficiales relacionados con la inversión en CTI mientras que los puntos negros corresponden a datos oficiales del Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCTI) del Ministerio correspondiente, incluyendo (puntos negros) los pocos datos hechos públicos relativos a lo aportes mediante LOCTI.

RECURSOS HUMANOS

Durante los primeros años de la segunda mitad del siglo XX, los profesionales venezolanos que poblaron los mesones de los laboratorios provenían de profesiones clásicas como la medicina y la ingeniería. Empero, hacia finales del siglo, ellos fueron rápidamente sustituidos por graduados egresados de las facultades de ciencias, las cuales se convirtieron en la fuente principal de producción de recursos humanos para la investigación científica y el desarrollo tecnológico. A finales del siglo XX, el cuerpo de hacedores de ciencia y tecnología nacional se encontraba distri-

buido entre las grandes universidades autónomas y los principales institutos de investigación del Estado estando mayoritariamente ausente del sector privado. El mayor número de investigadores en

Venezuela se encontraba trabajando en áreas conexas con las ciencias sociales, las humanidades y las artes aunque fueron los campos del conocimiento en que se registró la menor produc-

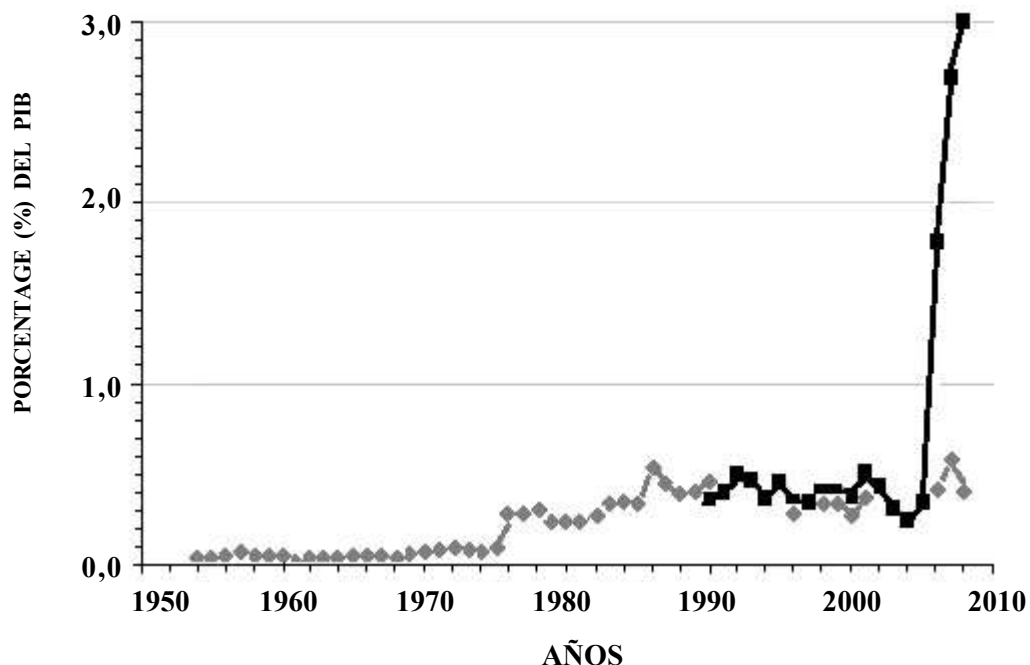


Figura 1. Recursos financieros destinados a las actividades de CTI en Venezuela desde el año 1950 al 2010. (ver texto)

ción. Es las otras áreas del saber, como el de las ciencias básicas o biomédicas, se observó una mayor producción de conocimiento en el país a pesar de contar con mucho menos investigadores.

La referencia oficial de los recursos humanos dedicados a las actividades de CTI en Venezuela hasta el año 2009 fue el Programa de Promoción del Investigador (PPI). Ese programa oficial, creado en el año 1990, tuvo como objetivo promover la productividad científica y tecnológica mediante un bono diferente al salario. El PPI llegó a la comunidad académica como un derivado tardío de la gran crisis económica nacional de 1983 cuando se reveló la urgencia de hacer la carrera del investigador científico y del tecnólogo más atractiva a los profesionales y evitar una

incipiente de fuga de cerebros (Roche y Freites, 1992). La primera cohorte del PPI llegó a 740 científicos. Cuatro años más tarde, en 1994, el programa registraba 1.056 investigadores y un ritmo de crecimiento sostenido.

Las autoridades del CONICIT crearon el programa siguiendo el ejemplo de otras sociedades latinoamericanas. En el año 2002, sus estatutos fueron modificados con el objeto de flexibilizar (suavizar) los criterios de entrada, reducir los niveles jerárquicos, eliminar los límites de edad y acortar los lapsos de permanencia en el programa. El requisito para ser miembro del programa siguió siendo tener una publicación, pero la naturaleza en términos de calidad del medio de publicación fue relajada (asumida como presencia en

índices internacionales) para darle más peso a las revistas nacionales. El resultado fue que ingresaron al PPI de un número significativo de profesionales que en los años anteriores habían sido rechazados.

La reforma de LOCTI a finales del año 2010, eliminó el PPI y lo substituyó por el Programa de Estímulo a la Investigación (PEI). En esencia el PEI no debería de haber sido muy diferente al PPI en tanto que seguía siendo un programa de cobertura nacional, referencial, jerarquizado y crematístico. Y si bien sus jerarquías debían de responder a criterios meritocráticos de formación y producción, en la práctica eso no fue así al ser sometido el resultado a un filtro clientelar o de fidelidad ideológica.

La Figura 2, muestra el curso histórico de la magnitud del tamaño de la comunidad de investigadores en Venezuela entre los años 1980 y 2015, de acuerdo a tres criterios de evaluación. Las dos curvas inferiores están relacionadas con

el número de investigadores científicos acreditados de los programas oficiales de promoción o incentivo a la investigación en el país, PPI/PEI. La data más inferior (línea gris oscuro) muestra datos propios y corresponde sólo a los investigadores reconocidos como tales por los programa mientras que la data intermedia (gris claro) recoge la suma de los rechazados más aceptados en el programa según datos oficiales. Esa curva muestra que el número de cultores –equivalente oficial a investigador– no ha parado de crecer desde el año 1990 con un aumento cuasi exponencial, alcanzando para el año 2013 el número de 24.465 cultores (ONCTI, 2014). Otra versión oficial de los particulares estadísticos históricos del PPI puede ser encontrada en Marcano y Phelan (2009).

En la figura, la data más superior y referida a la ordenada izquierda (línea de color negra), representa data personal para la serie histórica del número de científicos presentes en el país

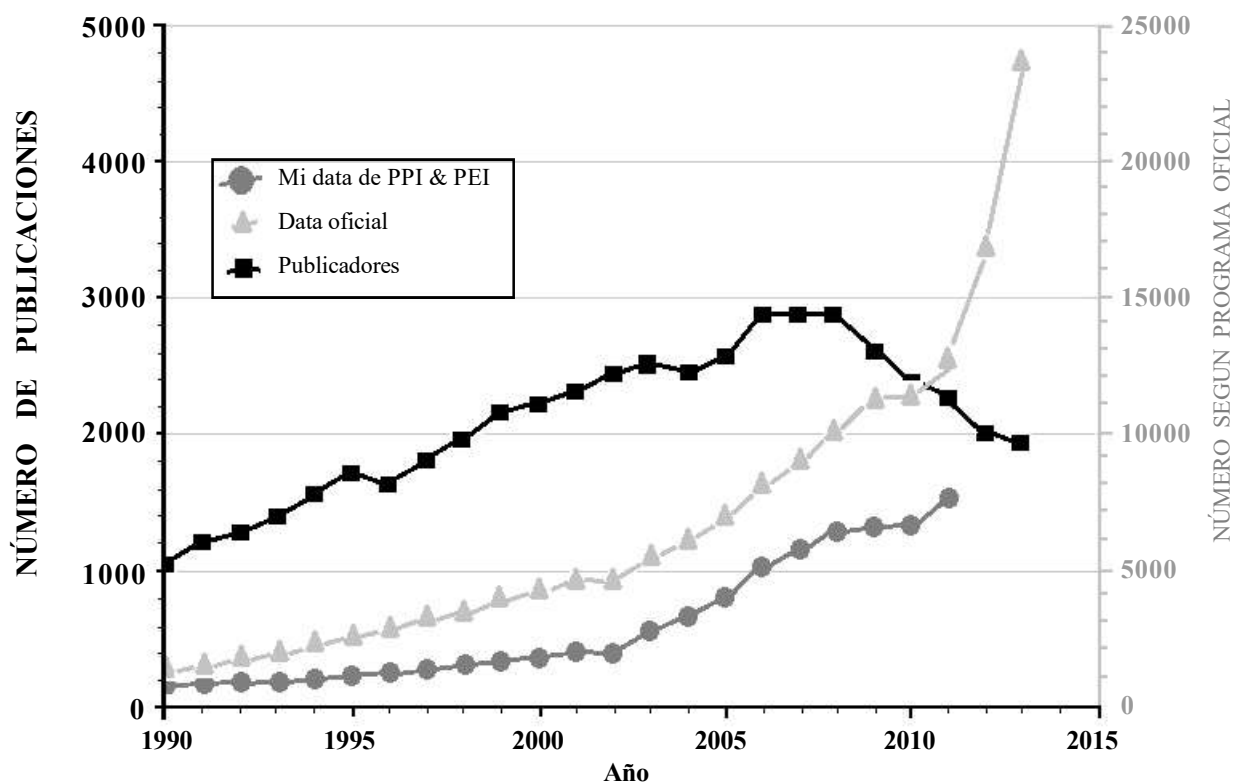


Figura 2. Series históricas del número de investigadores en CTI en Venezuela de acuerdo a tres métodos de cuantificación (Detalles en el texto).

obtenidos del análisis demográfico de la comunidad de publicadores registrados en la base de datos Biblios (*vide infra*). Como se puede observar, los publicadores en ciencia y tecnología del país nunca pasaron de ser 3 mil, un valor en franco desacuerdo con las cifras oficiales para quienes trabajan en ciencia en el país.

Con referencia a la edad promedio del investigador venezolano, la Figura 3, recoge data para el parámetro demográfico desde el año 1960 al presente. Ella revela que durante el proceso de institucionalización de la ciencia en Venezuela, ocurrido entre los años 60s y el fin del siglo, se observó una marcada disminución de la edad promedio del investigador activo, que llegó a casi los 40 años cuando ocurrió la crisis económica del año 1983. La segunda parte de la figura revela que en los últimos 20 años, la edad pro-

medio de un investigador activo pasó de esos 40 años hacia la mitad de la década de los 80s a más de 50 años en el 2015, es decir un envejecimiento de cuatro meses por cada año calendario, es decir, en las últimas décadas el investigador activo promedio venezolano está envejeciendo a una tasa alarmante.

Un análisis del nivel de participación del género femenino a través de los años en las publicaciones producidas en Venezuela se muestra en la Figura 4. Antes del año 1946, la mujer no figuraba en el proceso investigativo salvo por un par de excepciones¹. A partir de ese año la situación comenzó a cambiar y como la figura muestra, progresivamente las mujeres ganaron espacio en las publicaciones, pasando desde un modesto 20% en el año 1970 a un 60% en la actualidad. Es de notar que ese progreso en el

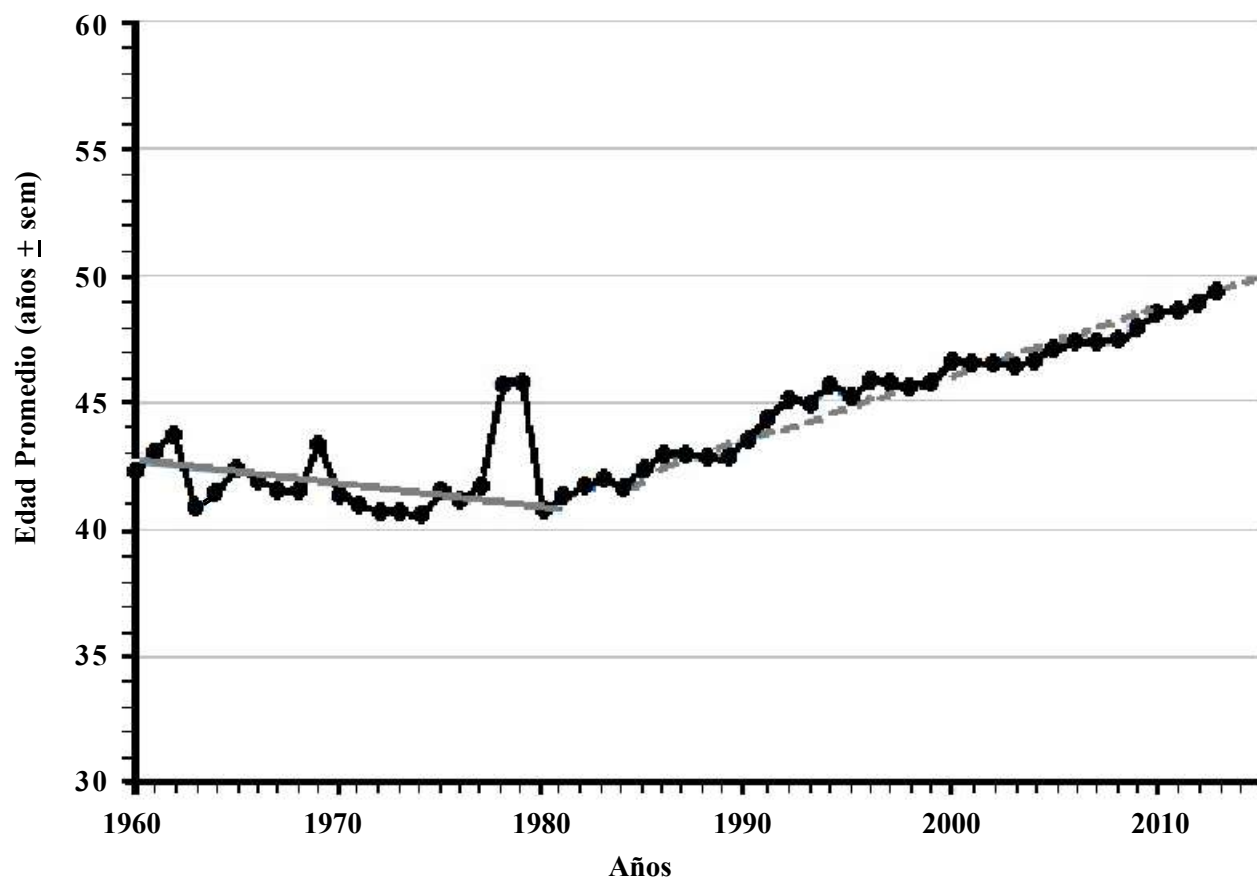


Figura 3. Serie histórica de la edad promedio de los investigadores “Activos” tal como se obtiene de la base de datos Biblios.

nivel de participación de ellas no se ha hecho a expensas de la participación de los hombres en la investigación quienes continúan figurando en el 70% de las publicaciones hechas desde el país.

Ese progresivo aumento en el nivel de participación del género femenino en las categorías académicas en Venezuela, es un fenómeno que tiene tiempo gestándose. Por ejemplo, a nivel universitario y durante los últimos años, se ha observado en muchas carreras una marcada mayoría femenina tanto en la matrícula estudiantil como en los egresados. En cuanto al sector CTI se refiere, en la actualidad el género femenino muestra predominancia en muchos parámetros. Por ejemplo, en los niveles jerárquicos inferiores del PEI ellas llegaron a superar numéricamente a ellos aunque eso no fue así en los niveles superio-

res. El tema de género en la universidad o en ciencia y tecnología en Venezuela ha sido objeto de un detallado análisis por Caputo, Vargas y Requena (2016) y Requena, Vargas y Caputo (2016).

PERFIL LABORAL DE LA COMUNIDAD

La fuente de datos de este estudio la constituye la base BIBLIOS². En ella se recopilan como fichas bibliográficas una buena parte de todos los trabajos científicos hechos en Venezuela y que han sido publicados en las más reputadas (y permanentes en el tiempo) revistas nacionales o extranjeras con un especial énfasis en los artículos indexados en bases de datos como *Web of Science del Institute of Scientific Information (WoS/ISI)*.

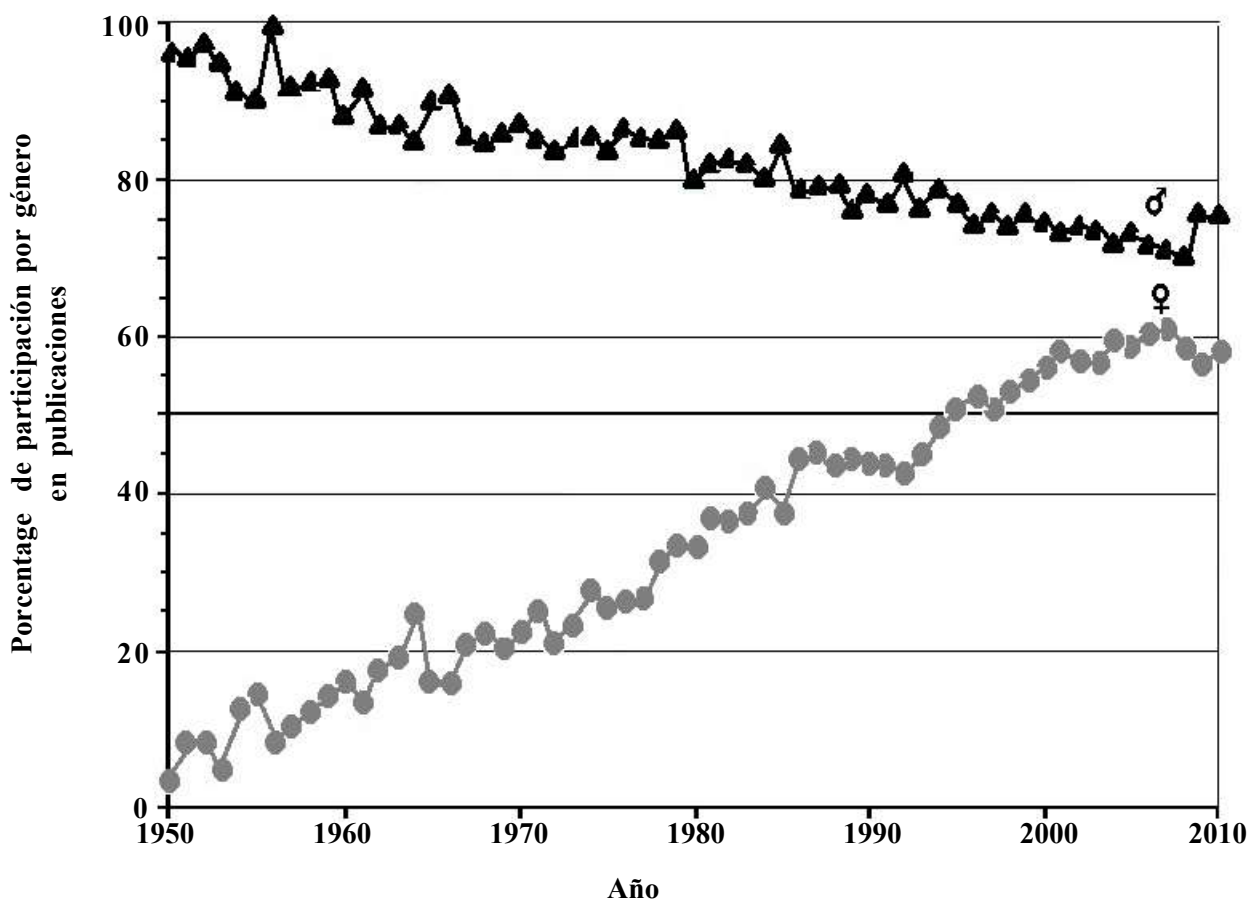


Figura 4. Serie histórica del nivel de participación de los géneros en las publicaciones venezolanas.

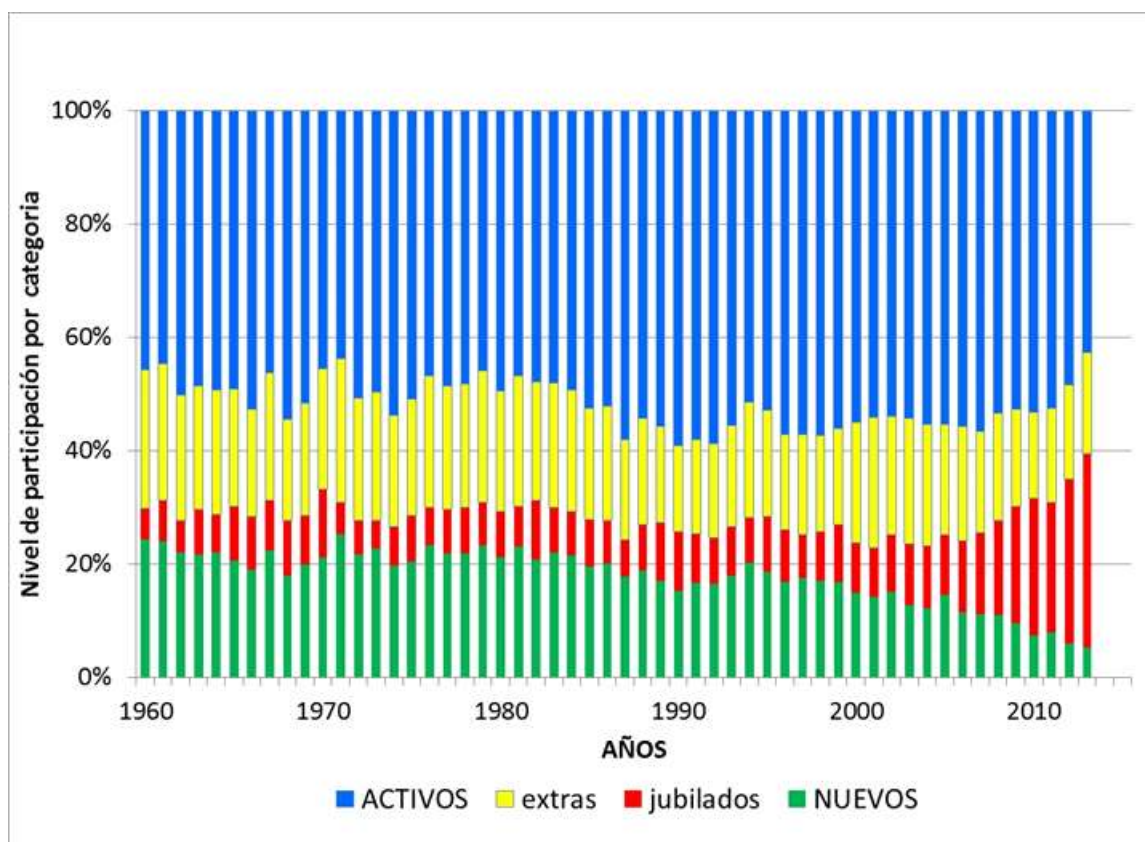


Figura 4. Serie histórica de la distribución porcentual de los cuatro arquetipos de la comunidad de investigadores científicos y tecnológicos de Venezuela para el período comprendido entre los años 1960 a 2015. Parte superior investigadores activos como barras en azul, seguidos de investigadores extras identificados por las barras amarillo, los investigadores retirados mediante barras de color rojo y, finalmente en la parte inferior, los nuevos investigadores con barras verde (obtenido de la base publicadores venezolanos Biblios).

Es posible segmentar el rol laboral de los investigadores de venezolanos en función de su compromiso con la investigación si se analiza el patrón de publicación en el tiempo de la comunidad. Se pueden considerar cuatro categorías (o arquetipos) de acuerdo al cumplimiento de un conjunto de condiciones lógicas aplicada cada año bajo consideración. Un publicador activo es aquel que tiene una entrada en la base de datos Biblios en el año bajo estudio y muestra entradas antes y después de ese año. Un jubilado es aquel que presenta en el año bajo consideración su última entrada en la base habiendo tenido entrada en los años previos. Un nuevo es aquel que por primera vez muestra una entrada en la base de datos pero que muestra entrada en los años posteriores

a la evaluación. Un extra es aquel que sólo presenta publicación en el año bajo consideración. Ese tipo de segmentación permite estudiar la evolución en el tiempo de algunas variables demográficas tales como el número de investigadores que publican desde Venezuela o la vida útil dentro del sistema.

La Figura 5, muestra desde el año 1960 hasta el 2015, la distribución en el tiempo de los arquetipos que conforman la comunidad de investigadores venezolanos. En la parte superior de la figura se muestran los investigadores activos, seguidos de los extras que para todos los efectos prácticos deben ser considerados como personal de paso. Continúa con los investigadores que se retiran (o

jubilán) y finaliza, en la parte inferior de la figura, con los investigadores que ingresan al sistema o nuevos. Como puede apreciarse en la figura, durante los últimos cuarenta años del siglo XX, la distribución de los diversos arquetipos que conforman la comunidad investigadores científicos y tecnológicos de Venezuela había alcanzado un estado estacionario. En ese lapso, los investigadores activos representaban el 50% de la comunidad, los extras un 20%, otro 10% los retirados y el resto, un 20% los nuevos investigadores. Durante el siglo XXI, esas proporciones se alteraron radicalmente y se abandonó el estado estacionario. Ahora, los activos se han reducido al 40% mientras que los nuevos investigadores que ingre-

san al sistema apenas montan el 10%. Las labores de investigación recaen más sobre los extras que alcanzan a ser el 20% de la comunidad mientras que más y más investigadores se retiran del sistema, alcanzando a un 30% de sus miembros.

PRODUCTIVIDAD

La Figura 6, muestra la evolución temporal del número de trabajos producidos desde Venezuela. En una primera fase, desde unas centenas de publicaciones registradas en el comienzo de la serie, en los años de 1980, hasta alcanzar un máximo histórico de 1.778 publicaciones en el

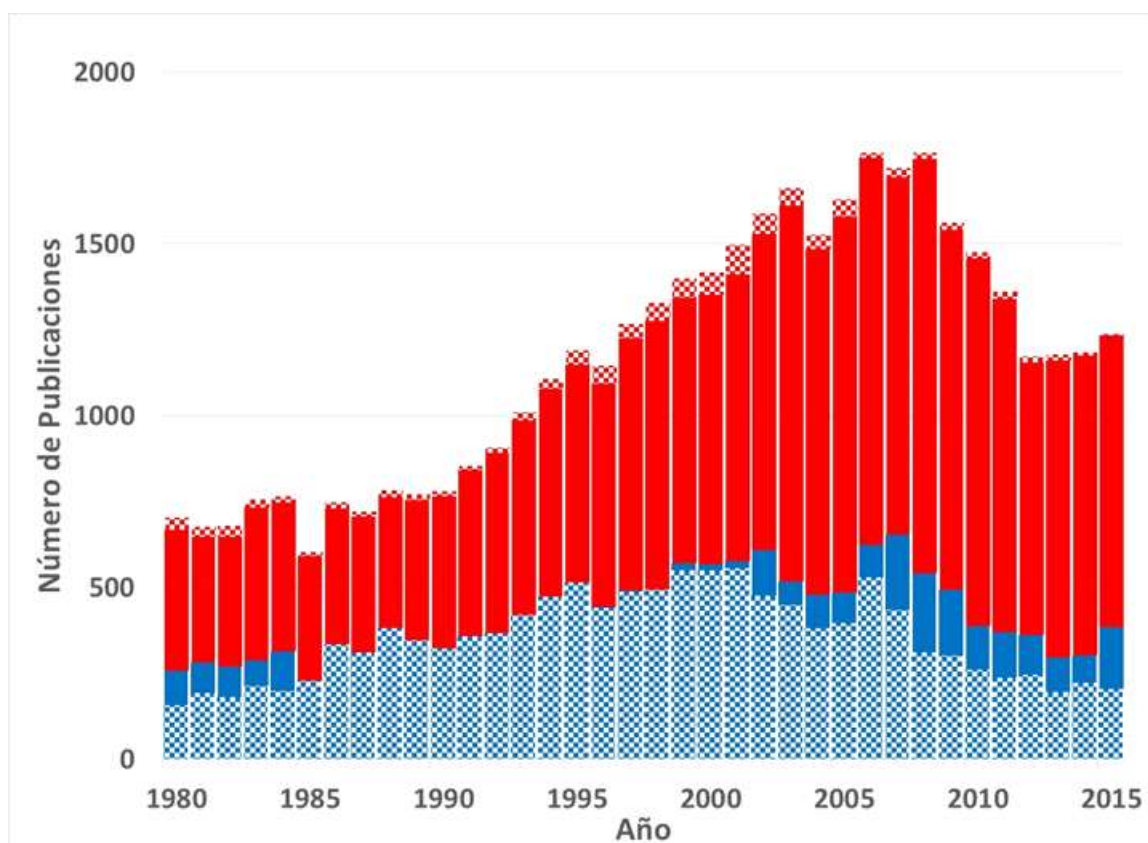


Figura 5. Serie histórica del número de artículos registrados en la base de datos Biblios producidos por un científico o institución académica de Venezuela bien sea en revistas nacionales (barras inferiores de color azul) o en revistas extranjeras (barras superiores de color rojo). Las zonas de color rallado muestran la fracción correspondiente a los artículos en revistas registradas en la base de datos del WoS/ISI.

año 2008. A partir de ese año la producción científica venezolana viene en descenso. En cualquier caso, hay que resaltar que el investigador venezolano prefiere publicar en revistas extranjera antes que las nacionales y más aún si ella está indexada.

La figura muestra a su vez dos alzas en su silueta; una en los primeros años y otra al final. Estos aumentos en la producción corresponden a la inclusión en el índice WoS/ISI de publicaciones editadas desde Venezuela. La primera alza corresponde a los años 1981 hasta 1984 y refleja la presencia temporal de *Acta Científica Venezolana* o de la *Revista Técnica del INTEVEP*, que

ingresaron al índice pero a los pocos años fueron removidas al dejar de cumplir con los requisitos de permanencia. El alza más reciente corresponde a la inclusión en el índice WoS/ISI de varias publicaciones periódicas de las grandes universidades públicas como la del Zulia o la de Los Andes en un interesante intento de hacer más visible el capital intelectual que producen.

La productividad científica de Venezuela se puede evaluar relacionando el número de artículos publicados en el país con el número de científicos acreditados como tales en el país. Aunque el índice de productividad mostrado en la Figura 7 se refiere fundamentalmente a los años poste-

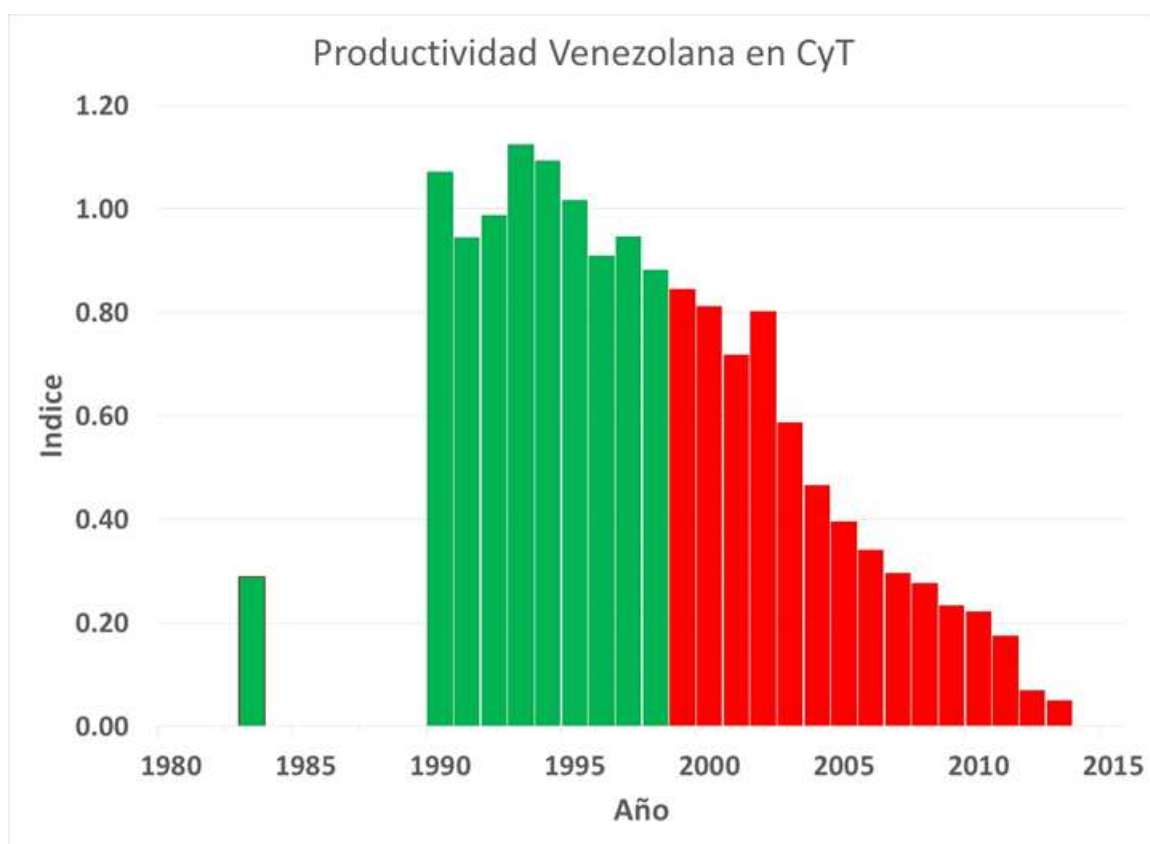


Figura 6. Serie histórica del número de artículos registrados en la base de datos Biblios producidos por un científico o institución académica de Venezuela bien sea en revistas nacionales (barras inferiores de color azul) o en revistas extranjeras (barras superiores de color rojo). Las zonas de color rallado muestran la fracción correspondiente a los artículos en revistas registradas en la base de datos del WoS/ISI

riores a 1990, debido a la inexistencia de datos de recursos humanos correspondientes a los programas oficiales en años anteriores, se debe mencionar que se encuentra disponible un dato de productividad válido para el análisis y es de 0,29 trabajos por investigador reportado para el año 1983 por Lemoine, Morán, Valencia y Requena (1985) y derivado de un Censo nacional realizado por el CONICIT ese año. Es obvio, entonces, que en el país después de un período de crecimiento sustancial en su productividad científica a través de las dos últimas décadas del siglo, pasó a perder productividad de proporciones considerables.

EL DESEMPEÑO TECNOLÓGICO

Según data de la la Oficina Federal de Patentes del Gobierno de los Estados Unidos de Norte América (USPTO), desde el año 1976 hasta finales del año 2010, le fueron otorgados a los inventores venezolanos unas 390 patentes (Requena, 2011). Un 85% de todas las patentes fueron fruto de la labor de investigadores que trabajaban en el sector público. Dentro de ellos sobresale las otorgadas a Petróleos de Venezuela (PDVSA) y su filial de investigación el INTEVEP que representan el 93% del total sectorial y un 80% del gran total nacional. Esa primacía del INTEVEP justifica el que sea tomado como modelo del desempeño local en lo tecnológico.

La Figura 8, recoge la serie histórica del número de patentes otorgados por la USPTO a venezolanos de acuerdo a la fecha de presentación de la solicitud de la patente entre los años 1976 al año 2010. Se escogió el parámetro temporal de la presentación en vez del otorgamiento, visto que ésta está más cercana a la fecha de conclusión del proyecto y porque, en promedio, el otorgamiento toma unos 2 años. La figura revela tres fases para el devenir de la producción de patentes entre nosotros. Cada fase tiene una duración aproximada de una década. Una primera fase o de inicios, que va desde el año 1976 al 1986; una segunda o de consolidación hasta el año 1998 y una tercera o desintegración, que arrancó en el año 1999 y continua hasta el año 2010.

Cada barra representa el número total de patentes otorgadas en un año dado segmentada de acuerdo al número de patentes producida por cada uno de los dos sectores de la economía bajo estudio; 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, el cual se vio progresivamente reducido con la aparición del INTEVEP. Durante la fase intermedia, el sector público solía producir, en promedio, unas 16 patentes anuales, con oscilaciones puntuales fruto de alguna excepcional participación por parte de la actividad privada. Durante esta fase el INTEVEP del sector público desarrollo Orimulsión, un logro muy calificado en innovación energética. En la última fase, equiparable con los últimos diez años, la producción de patentes en el país disminuyó de una manera alarmante con un sector privado con casi nada que reportar. Se debe hacer notar, que la oficina oficial de patentes venezolanas desde principios de siglo no otorga patentes siguiendo la política oficial de desconocimiento la protección del conocimiento por considerar actividades de esa naturaleza contraria al credo socialista.

FUGA DE TALENTO

La Figura N° 9, muestra la serie histórica el número de investigadores que han emigrado de Venezuela desde el año 1960 hasta el 2015 revelando la dinámica temporal del fenómeno. Durante los primeros 20 años de su estudio, el número de investigadores venezolanos que se iban era muy reducido, habiéndose contabilizado 39 casos. En los veinte años siguientes, la tasa de abandono aumento llegando a ser del orden de 18 investigadores por año. Empero, es a partir del año 2000 que se nota un dramático aumento en el número de emigrados de forma que, bajo el gobierno del “Socialismo del Siglo XXI”, 1.468 investigadores han dejado el país y marchado allende. La data aquí reportada representa una actualización del estudio de Requena y Caputo (2016) visto que en el año transcurrido desde el reporte inicial en INTERCIENCIA la magnitud del fenómeno ha crecido en un 10%.

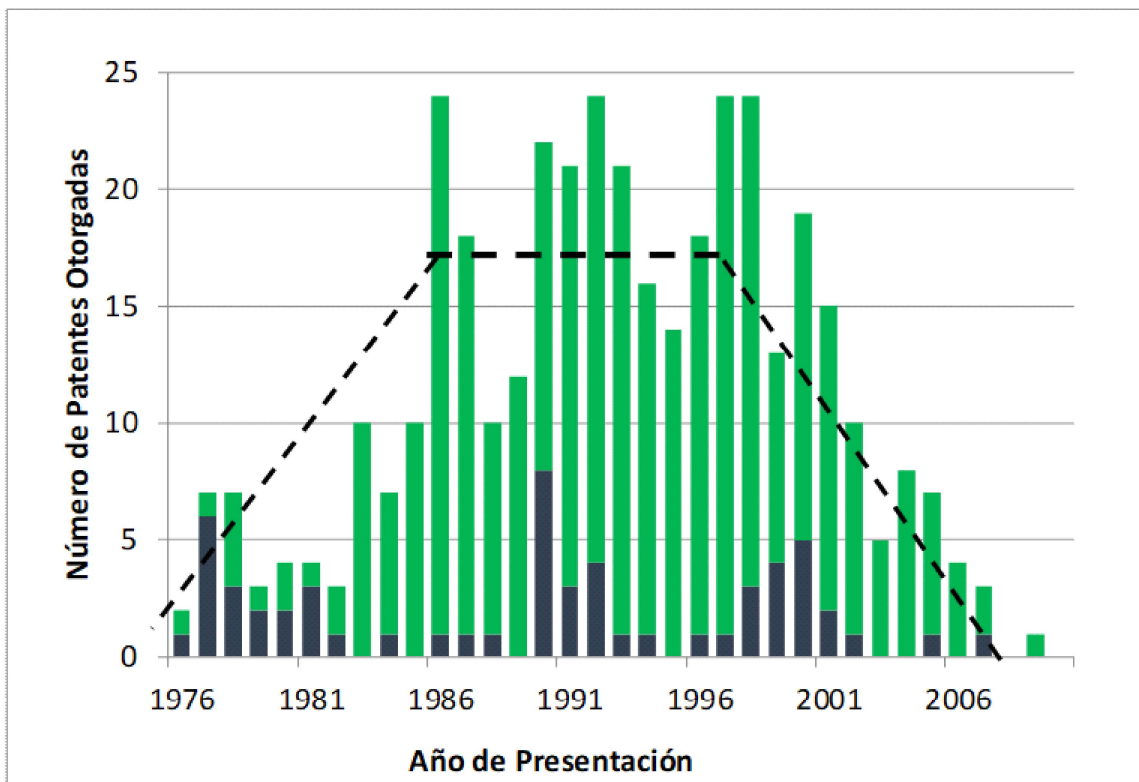


Figura 7. Serie histórica del índice de productividad bibliométrica de los investigadores venezolanos entre 1980 y 2015 calculado anualmente como la proporción del número de entradas en la base de datos Biblios referidos a la membresía oficial del PPI/PEI.

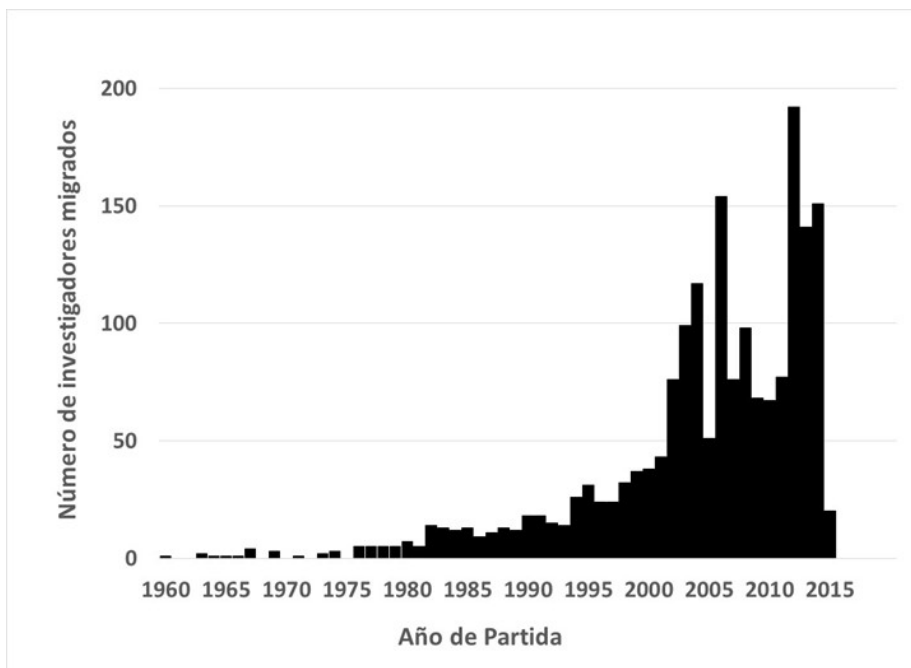


Figura 8. Serie histórica del número absoluto de investigadores que se han ido del país desde el año 1960 hasta el año 2014

Los 1.855 (1936) científicos venezolanos que han migrado a otras latitudes constituyen el 15% del total de la comunidad de investigadores publicadores del país conformada hasta el año 2015 por 12.515 investigadores publicadores. Ellos han sido responsables de la producción de 14.607 de las publicaciones hechas desde el país o el 30% del gran total nacional que monta a 50.259 entradas entre los años 1960 y 2014. Un 45% de los investigadores que se han ido del país son del género femenino con una edad promedio de 39,8 años y el 55% son del género masculino con edad promedio de 43,3 años. El grupo de investigadores masculinos tienen un promedio de casi 11 publicaciones por vida mientras que las mujeres tienen un promedio de 6 publicaciones por vida.

La Figura 9, revela una situación crítica para el sistema de ciencia venezolano al mostrar el flujo neto de investigadores al sistema. El flujo es calculado anualmente como la diferencia entre el número de investigadores (publicadores) que ingresan y quienes egresan del sistema. La figura 10, revela que hasta el año 1999, el flujo neto era positivo, o sea, ingresaban al sistema un par de centenas de investigadores cada año que de los investigadores que lo abandonaban. A partir del año 2000 esa situación cambió y el flujo neto se hizo negativo, es decir Venezuela está perdiendo muchas centenas de investigadores cada año.

Por otra parte, el nivel de preparación de los investigadores que se han ido del país es muy

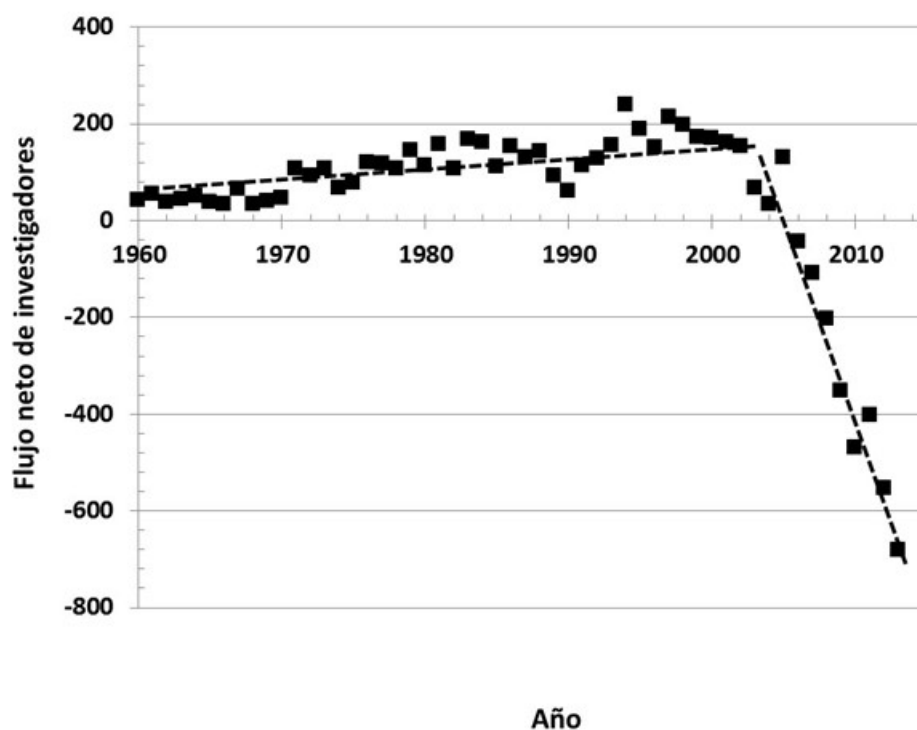


Figura 9. Serie histórica del flujo neto de investigadores en el sistema de ciencia venezolano desde el año 1960 hasta 2015.

alto; todos tienen algún título universitario de cuarto o quinto nivel; un 68% de ellos tienen un doctorado mientras que otro 32% alcanzó el grado de maestría. Del grupo de doctorados, un 24% obtuvo el máximo grado académico en Venezuela mientras que el 76% restante lo obtuvo en el extranjero. Sobre el país de destino de quienes han dejado su lugar de trabajo en Venezuela, el favorito ha sido los Estados Unidos donde se han radicado un 33% de los fugados, seguido por algún país europeo adonde se han refugiado otro 41% de ellos. Un 23% de los emigrados han ido hacia los países al sur del continente, sobresaliendo entre ellos Ecuador a través de su Programa Prometeo que registra el 6% del total.

Finalmente, la Figura N° 11. muestra la distribución por área de experticia de los investigadores emigrados en términos porcentuales. A primera vista se observa que todas las áreas del conocimiento están afectadas en proporción similar biología, medicina, petróleo y agrociencias. Ahora, cuando se considera que la biomedicina

es el área más trabajada en Venezuela y que la energía (petróleo) es una de las menos trabajadas en el país, permite concluir que, proporcionalmente, el país ha perdido más talento en algunas áreas que en otras, de forma que, en áreas poco representadas, como petróleo, la pérdida monta a descalabro. Conviene hacer notar que los niveles de participación de las diversas áreas de conocimiento favorecidas por los investigadores que han emigrado del país son muy similares, sino idénticas, a los niveles que presenta el conjunto de toda la ciencia y tecnología nacional.

DISCUSIÓN

Una de las tareas de los gobiernos democráticos venezolanos, durante la segunda mitad del siglo XX, fue crear, organizar, ampliar y consolidar instituciones consideradas como fundamentales para un Estado moderno. Uno de los grandes frutos de ese camino democrático fue la educación superior e investigación científica y tecnológica. En cuarenta años –por casi dos

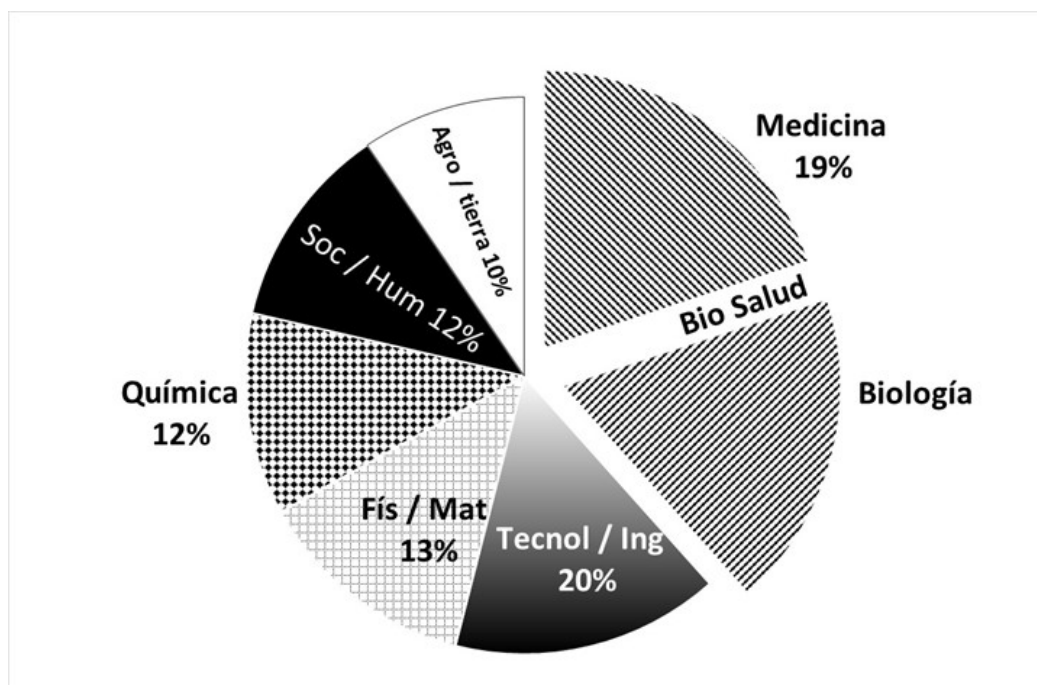


Figura 11. Distribución por área o disciplina de conocimiento de la cohorte de investigadores migrantes de Venezuela

generaciones— el país pasó de tener unos cuantos laboratorios de investigación y unos pocos investigadores a contar con cientos de laboratorios y miles de investigadores con numerosos éxitos en atención a sus creaciones, invenciones, descubrimientos o innovaciones. El extraordinario desempeño venezolano en CyT bajo la democracia no fue azaroso, sino el fruto del pensar y accionar de gentes muy singulares, que supieron entender cabalmente el medio donde se desenvolvían y que idearon sistemas de organización y trabajo que, aun adoptando métodos y roles foráneos, resultaron altamente efectivos (Requena 2003a). No obstante, el país todavía distó de cumplir con las metas mínimas sugeridas por UNESCO para CyT. Por ejemplo, si se requiere un investigador por cada mil habitantes, el país debería tener en la actualidad unos 30 mil científicos y ese no es el caso.

Al principio de la gestión de Hugo Chávez, el sistema científico venezolano fue capaz de reclutar más talento, contar con más publicaciones científicas y disponer de importantes recursos financieros. Empero, en los últimos años cualquier éxito que haya podido tener ha sido borrado y actualmente todos los indicadores sectoriales apuntan hacia menos. No importa si se mira a la inversión sectorial, a la infraestructura, al número anual de patentes otorgadas, al número de publicaciones o de investigadores; todos los indicadores en el año 2015 están en caída libre alcanzando valores similares a los que exhibía el país treinta años atrás. Ni un solo parámetro sistémico muestra mejoría hoy en día (Requena, 2005; Requena, 2011; Requena, *et al.*, 2015).

¿Qué le ha pasado a Venezuela? La respuesta no es sencilla pero arroja luces explorar el tema conceptual. Con el Socialismo del Siglo XXI, la noción y la naturaleza del investigador como sujeto y actor del acto creativo fue trastocada abrazándose conceptos propios de un postmodernismo nostálgico con un paradigma cuestionador del clásico principio del Método Científico. La inmensa crisis en que está sumido en la actualidad el sistema de ciencia y tecnología venezolano fue promovida desde la Presiden-

cia de la República al promover activamente el clientelismo político, glorificar la mediocridad, rechazar a la excelencia y criticar la naturaleza de la actividad. Por ejemplo, en el año 2010, LOCTI suprimió el vocablo investigador de su léxico para sustituirlo por el de “cultor”, un apelativo tan vago como impropio. Todo esto ha traído frustración y desánimo a los hacedores de conocimiento, mayoritariamente concentrados en la academia.

La crisis de legitimidad política de Chávez en el año 2004 lo llevó a radicalizar su modelo político y agresivamente pretender subyugar mediante un feroz cerco financiero a las grandes universidades autónomas, que se mantenían rebeldes a abrazar el credo político oficialista. Esa política de acoso a las universidades las ha destrozado y ha reducido al mínimo su accionar. El potencial humano con la capacidad y dedicación necesaria para llevar a cabo investigación ha sido reducido a menos de un quinto de lo que había llegado a ser. Resultado del cerco es que nuestras universidades se han tornado más en diseminadoras de conocimiento que en productoras, retornándolas a la época de Luis Razetti.

El análisis histórico del desenvolvimiento de los arquetipos del sistema de CyT venezolano revela que si bien hasta finales del Siglo XX este estuvo caracterizado por una condición que rondaba al estado estacionario, en los últimos años esa estabilidad se ha visto comprometida al instaurarse en el país la fuga de talento. Y es que durante el Siglo XX la migración de investigadores venezolanos hacia otros países era un asunto ocasional, en cualquier caso, extraño a nuestra idiosincrasia. En efecto, aunque tradicionalmente se consideraba que una de las más conspicuas facetas del venezolano era el apego a su tierra, en los últimos años, el dejar el país se ha convertido en un anhelo para mucha de su gente, especialmente los más jóvenes.

El que talentos venezolanos tengan que abandonar sus puestos de investigación en laboratorios locales, después de haber estado allí por años, aquí para continuar haciendo ese mismo trabajo

pero fuera del país, tiene que ser el resultado de políticas, sociales y económicas alocadas que han dinamitado los cimientos de la academia venezolana. Es obvio que si cerca del 80% de la investigación científica hecha en Venezuela es realizada en las grandes universidades autónomas, la fuga de sus profesores-investigadores tiene que afectarlas profundamente. Este es el caso de la Universidad Simón Bolívar, la más afectada de todas por su naturaleza (perfil tecnológico), dimensión (relativamente pequeña) y alta calidad de sus docentes.

Hay quienes sostienen que en un mundo globalizado, caracterizado por el apetito por el talento y alimentado por la movilidad, la fuga de cerebros puede que no sea un problema sino algo positivo y beneficioso. De acuerdo a ello, la presencia de investigadores venezolanos emigrados a laboratorios del exterior, además de atestiguar la vitalidad del sistema científico nacional, abre las posibilidades de colaboraciones e intercambios. Este enfoque pudiera ser aceptable mientras que la emigración de talento sea discreta y no adquiera características masivas, poniendo en riesgo la viabilidad de la sociedad del conocimiento local. En el caso venezolano, la magnitud del fenómeno señala la gravedad de la situación y el drama para los involucrados.

Según el Gobierno los aportes LOCTI lograron multiplicar varias veces lo que tradicionalmente se venía invirtiendo en investigación en el país hasta llegar a un 3% del PIB. Esos niveles de inversión en labores propias del sector deberían de poner a Venezuela en el cuadro de honor de desempeño en CTI y por lo menos a la par de los tigres asiáticos o Japón, UK, USA y muchos de los países de la Unión Europea. Empero, basta revisar los hechos y las cifras para demostrar la falsedad de la aseveración. En efecto, la inversión hecha por el Estado venezolano para crear y desarrollar el sistema nacional de ciencia y tecnología desde el año 1958 hasta el año 1999 fue de 2,8 millardos de dólares norteamericanos (a valor constante de 1984), una cantidad que representa el 0,25% del PIB.

En los años del gobierno de Hugo Chávez, el país invirtió en CTI algo más de 2,9 millardos de dólares norteamericanos (a valor constante de 1984) y que sigue siendo del mismo orden del 0,3% del PIB. No obstante, lo invertido bajo el «Socialismo del Siglo XXI» abarcó solamente 15 años, de 1999 al 2014 mientras que la inversión durante Cuarta República abarcó cuarenta años desde 1958 a 1998. Y si bien lo invertido en ambos periodos es similar en magnitud, los lapsos difieren por un factor de casi 3. Más aún, los resultados revelan que mientras en democracia se construyó un sistema, bajo el socialismo su logro ha sido destruirlo.

Hoy en día, las quejas recogidas por Dickson en el año 1978 siguen tan vigentes como entonces lo fueron, con excepción del tema de principios y valores que pasó a un primer plano al ser duramente cuestionado desde el poder. A pesar de haberse creado el añorado impuesto para la ciencia, los recursos generados por LOCTI no llegan a los mesones de los laboratorios de investigación, aparentemente desviados a otros fines ilegalmente. La empresa privada continúa marginada del proceso creativo, ahora de manera definitiva aunque con la obligación de contribuir monetariamente con ello pero sin poder hacer uso de esos recursos para innovar. En el año 2017, el Estado es la única fuente de financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo en Venezuela.

CONCLUSIÓN

Los logros alcanzados durante la segunda mitad del siglo XX están en entredicho después de 17 años bajo la administración socialista. El sector ciencia y tecnología está deprimido, reducido a su mínima expresión, con recursos y productos de niveles comparables a los de hace 30 años. Ese descalabro es el resultado de la puesta en vigencia de una concepción política e ideológica inapropiada y ajena a los principios tradicionales de nuestra sociedad, junto a cambios administrativos y operacionales que trastocaron las vías de funcionamiento del aparato investigativo nacional.

A partir del año 1983, los gobernantes empezaron a abandonar el sentido de responsabilidad requerido para construir un país y comenzaron a abrazar hedonísticamente el poder, faltando al compromiso ético esencial del servidor público. Poco a poco, se marginaron de lo cotidiano y de lo ciudadano. En el año 1999, una nación de desilusionados cobró la factura y con la esperanza de cambio llevaron al poder a Hugo Chávez. Entre quienes vieron en él el cambio y hasta la revolución estuvieron muchos investigadores y académicos. Este estudio muestra cuán equivocados estaban. En efecto, la esperanza de cambio que muchos abrigaron se quedó como un sentimiento, que no cristalizó ni se hizo realidad. Hoy continúa vigente como algo insatisfecha, lamentablemente desechada por el poder. La inclusión de

los desposeídos no resultó sino en la exclusión de los mejores.

Como para el resto de los sectores del Estado, en ciencia y tecnología la revolución socialista bolivariana resultó ser un fracaso, una auténtica involución. Hemos retrocedido y perdido mucho del terreno que habíamos ganado en el siglo pasado. Cualquier progreso que el país tuvo se ha quedado ahora en el camino.

La conclusión es inescapable: hay que arreciar para volver a tener un sistema de CTI que nos garantice ser una nación moderna, con pertenencia en la sociedad del conocimiento. Hay que salir de la barbarie en donde el socialismo del siglo XXI nos ha enterrado.

LITERATURA CITADA

ALBORNOZ, O.

1989. El proyecto Educativo Democrático: el caso venezolano. *Revista CAYEY*, XII(64-65): 37-62.

AVALOS, I.

1984. Breve Historia de la Política Tecnológica Venezolana. En: *El Caso Venezuela: una ilusión de armonía*. (Moisés Naim y Ramón Piñango, Editores). Ediciones IESA. Caracas.

AVALOS, I. y M. ANTONORSI

1980. *La Planificación Ilusoria*. CENDES / Ateneo de Caracas. Caracas. 204p.

CAPUTO, C., D. VARGAS y J. REQUENA

2016. Desvanecimiento de la brecha de género en la universidad venezolana. *Interciencia*, 41: 154-161 en http://www.interciencia.org/v41_03/154.pdf.

DICKSON, P.

1978. 7° Venezuela still out in the cold. *Nature*, 275: 472-475.

GENATIOS, C. y M. LAFUENTE

2004. *Ciencia y Tecnología en Venezuela*. Ediciones OPSU. Caracas.

GIORDANI, J., J. J. MONTILLA, V. MORLES y H. NAVARRO

1994. *Ciencia y Tecnología: una propuesta alternativa*. Ediciones APUCV. Caracas.

LEMOINE, W., O. MORÁN, A. VALENCIA y J. REQUENA

1988. La Comunidad Científica de Venezuela para 1983: Una descripción preliminar de su productividad. *Interciencia*, 13 (5): 252-255.

MARCANO, D. AND M. PHELAN

2009. Evolución y Desarrollo del Programa de Promoción del Investigador en Venezuela. *Interciencia*, 34(1): 17-24.

MARI, M.

1982. *Evolución de las Concepciones sobre Política y Planificación científica y Tecnológica*. OEA. Washington. 69p.

MARTZ, J. D. y D. J. MYERS

1977. *Venezuela: the democratic experience*. Praeger Publishers. New York.

ONCTI

2014. Total anual de innovadores(as) e investigadores (as) registrados en Venezuela. Período 1990-2013. en: <http://oncti.gob.ve/images/Publicaciones/indicadores/indicador20141.pdf>.

PREBISCH, R.,

1950. *The Economic Development of Latin America and its Principal Problems*. UN Dept. Economic Affairs. Lake Success. USA. 59p.

- RAZETTI, L.
1955. *Obras Completas*. Ricardo Archila Editor. Ediciones del Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, 9 volúmenes. Caracas.
- REQUENA, J.
2003a. *Medio Siglo de Ciencia y Tecnología en Venezuela*, Ediciones FonCIED/PDVSA, Editorial ExLibris, Caracas. Venezuela. 338p.
2003b. A Propósito del Cambio Estructural del Sector Ciencia y Tecnología Nacional. *Revista Venezolana de Ciencia Política*, 24:5-29. Universidad de los Andes.
2005. Dynamics of the Modern Venezuelan Research Community Profile. *Scientometrics*, 65(1):95-130.
2010. Science Meltdown in Venezuela. *Interciencia*, 35 (6): 437-444.
2011a. *Ciencia y Poder: eco de sus conflictos*. Fondo Editorial Simón Rodríguez. Lotería del Táchira, San Cristóbal. Impreso Graficas El Portatítulo CA, Mérida. Venezuela. 170p.
2011b. Decay of Technological Research and Development in Venezuela. *Interciencia*, 36(5): 341-347.
- REQUENA, J. y C. CAPUTO
2016. Dinámica de la pérdida de talento en Venezuela: migración de sus investigadores. *Interciencia*, 41: 444-453.
- REQUENA, J., D. VARGAS, y C. CAPUTO
2016. Género En La Ciencia Venezolana: Desvanecimiento De La Brecha. *Interciencia*, 41: 162-170.
- REQUENA, J., C. CAPUTO y B. SCHARIFKER
2015. Un gobierno ajeno a sus obligaciones en Ciencia, Tecnología e Innovación (225-274). En: *Sobre corrupción, ética y desarrollo en Venezuela*. Academias Nacionales de Venezuela. Caracas.
- REY, J. C.
1989. Treinta Años de Democracia en Venezuela: Balance y Perspectivas. *Revista CAYEY*, XII(64-65): 7-104.
- ROCHE, M.
1992. Gestación y Desarrollo del CONICIT (81-92). En: *La Ciencia en Venezuela: Pasado, Presente y Futuro*. Cuadernos Lagoven, Editorial Arte. Caracas.
- ROCHE, M. y Y. FREITES
1992. Rise and Twilight of the Venezuelan Scientific Community. *Scientometrics*, 23(2): 267-289.

Notas:

¹ Como dato curioso el primer artículo con una mujer como autor en Venezuela corresponde a una carta al editor de la Gaceta Médica de Caracas de la Srta. Trina Olavarría De Courlaender en el año 1915 y referida a un artículo sobre el “Estudio Médico Psicológico de Bolívar y Análisis Psiquiátrico de sus Ideas y de sus Actos”. En la misma revista y en el año 1930 Virginia Pereira Álvarez con los Drs Rísquez González y Ríos publicó uno “Contribución a la Investigación Experimental de la *Leptospira* Icterohemorrágica en Venezuela”. Lo siguen un par de artículos de María de Lourdes Salom Aponte en el año 1941 sobre el “Tratamiento Del Moquillo Canino Por Omnadina” en la Revista de Medicina Veterinaria y Parasitología y otro en el año 1946.

² BIBLIOS es un sistema de bases de datos bibliográficos y demográfico de investigadores venezolanos desarrollado por la Fundación Universidad Metropolitana de Caracas, que recoge información de los principales trabajos publicados por investigadores venezolanos en revistas especializadas de naturaleza periódica desde el país a partir del año 1893 hasta el presente, contando en la actualidad con 54.625 trabajos indexados realizados por 185.740 autores.