

HC79
I55R62

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y POLÍTICAS
CENTRO DE ESTUDIOS POLÍTICOS Y SOCIALES PARA AMÉRICA LATINA
MAESTRÍA EN CIENCIAS POLÍTICAS

**ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS VENEZOLANAS EN CIENCIA Y
TECNOLOGÍA A PARTIR DEL CONCEPTO DE “SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO”**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER
SCIENTIAE EN CIENCIAS POLÍTICAS**

AUTOR: SANTIAGO ROCA

TUTOR: ROBERT KIRBY

**MÉRIDA
2013**

RESUMEN

Es necesario estudiar cuáles son las condiciones que posibilitan la emergencia de una Sociedad del Conocimiento que utilice el conocimiento como medio para el desarrollo integral de la Nación. A la vez, se requiere conocer qué características tiene el sistema venezolano de ciencia y tecnología en la actualidad, para averiguar hasta qué punto se corresponde con la emergencia de una Sociedad del Conocimiento. Este trabajo se propone realizar un análisis de las políticas públicas venezolanas orientadas al sistema de Ciencia y Tecnología (entre 1999 y el 2012), para realizar una comparación con la denominada “Sociedad del Conocimiento”. Concluimos que las estrategias y acciones en el sector responden a una racionalidad normativa establecida en el marco político-jurídico nacional, en combinación con una racionalidad socioeconómica orientada por la adopción de enfoques como “desarrollo endógeno”, en el contexto de una tradición de capitalismo rentístico nacional. A partir de tales planteamientos, evaluamos la importancia de dichas acciones como aporte para la democratización de oportunidades políticas y de recursos financieros, así como sus limitaciones frente a la estructura científico-tecnológica arraigada en el país.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
I. EN TORNO A UNA DEFINICIÓN DE SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO.....	7
II. EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN VENEZUELA.....	45
III. LAS POLÍTICAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS VENEZOLANAS Y EL ENFOQUE DE LAS SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO.....	85
CONCLUSIONES.....	118
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	127

INTRODUCCIÓN GENERAL

Hoy día es común escuchar sobre la importancia que tienen las tecnologías de información y comunicación para la vida económica, política y cultural de las sociedades contemporáneas. Esta idea, que se basa en la evidencia del cambio tecnológico, se concreta en conceptos como “Sociedad de la Información” o, más recientemente, “Sociedad del Conocimiento”. Dichos conceptos se fundamentan en transformaciones palpables en las sociedades industriales, pero que no siempre se corresponden con la realidad de nuestro país.

Por otra parte, la Sociedad del Conocimiento, ha sido estudiada en las últimas décadas por numerosos autores. Uno de los primeros fue Fritz Machlup, que en *The production and distribution of knowledge in the United States* (1962) definió una economía del conocimiento a partir del aporte de este sector económico al producto bruto. Daniel Bell, en *The Coming of Post-Industrial Society* (1973) siguió con esta orientación, y en sus estudios afirmó que una de las características de la entrada en una sociedad post-industrial es la preponderancia de actividades económicas ligadas con el procesamiento de información. Marc Forat, en *The Information Economy* (1977) introdujo el concepto de “Sociedad de la Información” y se enfocó en la porción de la fuerza de trabajo dedicada a la producción de bienes y servicios de información (Katz, 2009: 5-6). Otros autores de interés son Ian Miles (“The New States”; 1998) y Peter Drucker (*La Sociedad Postcapitalista*; 1996), que continuaron con el enfoque de sus predecesores, estableciendo una vinculación entre la ocupación laboral y el cambio organizacional en el surgimiento de nuevos esquemas económicos basados en la producción y uso de información. Finalmente, Manuel Castells en *The Rise of the Network Society* (1996) presenta nuevos aspectos

de interés al develar otras manifestaciones del fenómeno, tales como la articulación económica en redes globales (Reboloso, 2000: 9-26).

Otros autores se han dedicado a investigar el papel de la información y de la tecnología en el cambio social pero en el contexto latinoamericano. Por ejemplo, Triana *et al* realizan un examen de varios enfoques económicos, incluyendo el desarrollo endógeno, en el libro *Cuba. Hacia una economía basada en el conocimiento* (2005), mientras que Raúl Katz en *El papel de las TIC en el desarrollo* (2009) hace lo propio con énfasis particular en el uso de las tecnologías de la información.

Así mismo, conceptos como “Sociedad de la Información” o “Economía del Conocimiento” han recibido un impulso importante de organismos multilaterales cuyo papel es orientar políticas para el desarrollo económico, tales como el Banco Mundial (BM), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); las cuales han publicado numerosos documentos sobre políticas y medición de variables en torno a nuestro tema, especialmente desde una perspectiva económica. El enfoque de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) presenta una variación interesante en cuanto que diferencia entre información y comunicación, y entre desarrollo económico y desarrollo integral de la sociedad (2005).

En tanto que conceptos como “Sociedad del Conocimiento” poseen una dimensión programática importante, resulta necesario estudiar cuáles son las condiciones que posibilitan la emergencia de una que utilice el conocimiento como medio para el desarrollo. A la vez, es necesario estudiar que características tiene el sistema venezolano de ciencia y tecnología en la actualidad, para

averiguar hasta qué punto corresponde con la emergencia de una Sociedad del Conocimiento. De ahí que resulte pertinente investigar cuáles han sido las políticas que, impulsadas desde el Estado, permiten establecer una relación de proximidad o distanciamiento con los postulados generales de la Sociedad del Conocimiento, así como también cuál ha sido el enfoque del Estado venezolano al formular tales políticas y cuál ha sido su impacto en las dinámicas científico-tecnológicas de nuestro país.

Ahora bien, Venezuela ocupa una posición particular dentro en el contexto de nuestro tema. Por una parte, la estructura económica aún retiene el peso significativo del rentismo monoexportador, lo que es reflejo del papel que cumple nuestro país como parte de la periferia del sistema capitalista mundial. Internamente, desde el año 2000, aunque con mayor énfasis desde el 2002, el Estado ha aplicado múltiples medidas de redistribución de la renta dirigidas a atender necesidades de la población en distintos sectores, incluyendo el de ciencia y tecnología. Además, la aprobación de nuevas leyes, incluyendo una nueva Constitución, intentan marcar una orientación diferente a la de las políticas públicas que se aplicaron especialmente en los años 90.

Tomando en consideración lo anterior, este trabajo se propone realizar un análisis de las políticas públicas venezolanas orientadas al sistema de Ciencia y Tecnología, en el contexto de la denominada Sociedad del Conocimiento. Las políticas consideradas se encontrarán limitadas al período comprendido entre 1999 y el 2012. Para ello partimos de la siguiente pregunta de investigación:

“¿Qué características tienen las políticas públicas venezolanas en ciencia y tecnología en comparación con los principios y condiciones actuales de la Sociedad del Conocimiento?”

Nuestra tesis principal es que las políticas científico-tecnológicas en Venezuela tienen un parentesco normativo con el concepto de “Sociedades del Conocimiento”, a pesar de determinadas diferencias en su aplicación en el nivel de los programas. No obstante, entre las diferencias económicas entre nuestro país – de capitalismo rentístico – y las condiciones definidas para las SC se encuentra una distancia mucha mayor. Luego de caracterizar el escenario científico-tecnológico nacional, encontraremos que la política del área combina una orientación contrahegemónica (que sirve de fundamento para la neo-institucionalización del sector) con una vocación social redistributiva, lo cual determina sus resultados y su impacto real en el contexto sociocultural venezolano.

Así mismo, consideraremos que las estrategias y acciones en el sector responden a una racionalidad normativa establecida en el contexto político-jurídico nacional, en combinación con una racionalidad económica orientada por la adopción de enfoques como “desarrollo endógeno”, dentro de una tradición de capitalismo rentístico nacional. A partir de allí será posible evaluar su importancia como política para la democratización de determinadas oportunidades políticas y de recursos financieros, así como también sus limitaciones frente a la estructura científico-tecnológica convencional arraigada en el país.

La investigación que se propone resulta relevante porque se propone definir la Sociedad del Conocimiento en un sentido que no se restrinja al ámbito tecnológico, sino que muestre además las dimensiones políticas, económicas y culturales del concepto. Esto conduce a salvar la distancia que se percibe, en general, entre la formulación y evaluación de políticas públicas gubernamentales y el sector de ciencia y tecnología, cuya planificación y valoración es dominada

comúnmente por disciplinas como la economía. Además, se propone hacer un diagnóstico del sistema venezolano de ciencia y tecnología, desde su propia escala – a partir de los insumos, productos e impacto que generan – y también desde la escala de la Sociedad del Conocimiento. Con esto se busca hacer una comparación entre los dos ámbitos (el interno y el externo), con el propósito de formular una perspectiva sobre la Sociedad del Conocimiento adecuada a la realidad de nuestra región, pero que a la vez permita la interacción con el sistema internacional.

El alcance de la presente investigación es exploratorio; mientras que el procedimiento es básicamente documental. Para estudiar el caso venezolano nos enfocamos en la orientación y el impacto de las políticas públicas como parte de la orientación de la proyecto político central. Los datos a considerar serán de tipo cualitativo y cuantitativo. Al hacer el estudio cualitativo nos enfocamos en un número limitado de políticas que parezcan representativas del escenario general, y revisaremos los informes de organismos multilaterales que se plantean la evaluación de la situación de la ciencia y la tecnología en la región. Para el estudio cuantitativo revisaremos indicadores sobre el desenvolvimiento del sector en nuestro país (p.e. inversiones, investigadores por habitantes, etc.). Finalmente realizamos una comparación entre el escenario científico-tecnológico venezolano y el concepto de Sociedad del Conocimiento, basada en las dimensiones derivadas de una definición operacional de Sociedad del Conocimiento.

El trabajo está dividido en tres capítulos. En el primero, hacemos una exploración de las condiciones de las Sociedades del Conocimiento, con lo cual formulamos una definición operativa que nos permite separar algunas dimensiones de este concepto y que servirán para la comparación. En el segundo, hacemos una exposición sobre el escenario general del sistema de ciencia y tecnología en Venezuela, con lo cual podemos realizar algunas generalizaciones sobre

esta materia. En el tercer capítulo realizamos una comparación entre las dimensiones extraídas de la definición operacional de “Sociedad del Conocimiento” y el balance del escenario científico-tecnológico de nuestro país, lo cual nos permite revelar las diferencias y las convergencias existentes entre el nivel normativo y el nivel estructural en cada ámbito. Finalmente, las conclusiones del trabajo presenta una síntesis e interpretación del sistema venezolano de ciencia y tecnología, en razón de las diferentes dimensiones que hemos reconocido en el contexto complejo de la Sociedad del Conocimiento.

I. EN TORNO A UNA DEFINICIÓN DE SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se han popularizado términos como Sociedad de la Información y Sociedad del Conocimiento, los cuales hacen referencia directa a la importancia que cada vez más tienen las tecnologías de la comunicación e información (TIC) en las dinámicas políticas, económicas y socioculturales de las sociedades contemporáneas. En efecto, los países industrialmente desarrollados mostraron el potencial que tienen las tecnologías digitales para mediar entre diversos procesos sociales, así como para re-estructurar diversos campos de actuación humana. Conceptos como los anteriores son utilizados para utilizar diferentes acentos sobre un fenómeno que, aunque visiblemente complejo, es básicamente el mismo en la sociedad mundial. En palabras de un estudioso de la materia:

La era de la información es nuestra era. Es un período histórico caracterizado por una revolución tecnológica centrada en las tecnologías digitales de información y comunicación, concomitante, pero no causante, con la emergencia de una estructura social en red, en todos los ámbitos de la actividad humana, y con la interdependencia global de dicha actividad. Es un proceso de transformación multidimensional que es a la vez incluyente y excluyente en función de los valores e intereses dominantes en cada proceso, en cada país y en cada organización social (Castells, 2007, 175).

Mientras que el concepto de Sociedad de la Información implica la digitalización de los flujos de información y de las comunicaciones en diversos ámbitos de la sociedad, y su traducción en procesos y productos digitales (según CEPAL, 2003, 1-9), el rango del concepto de Sociedad del Conocimiento intenta ser más amplio. Si el concepto de Sociedad de la Información se sustenta en la evidencia del progreso tecnológico, el concepto de Sociedad del Conocimiento integra dimensiones sociales, éticas y políticas más abarcales sin perder de vista la importancia del desarrollo tecnológico (UNESCO, 2005, 17). De este modo, para agentes como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), “en las sociedades del conocimiento emergentes se da efectivamente un círculo virtuoso, en función del cual los progresos del conocimiento producen a largo plazo más conocimientos, gracias a las innovaciones tecnológicas” (2005, 19).

La emergencia de una Sociedad del Conocimiento es un fenómeno de interés para la ciencia política, entre otras razones, porque este modelo implica determinadas dinámicas de las relaciones de poder en escala global. Por ejemplo, la Sociedad del Conocimiento se encuentra asociada a una idea de “valor” sustentada sobre una nueva noción de “conocimiento”. A decir de Castells: “el valor es, de hecho, una expresión del poder: quien ostenta el poder (que a menudo no es quien gobierna) decide lo que es valioso. En este sentido, la sociedad global no es innovadora. Lo que sí es nuevo es su alcance global y su arquitectura en red ” (2009, 55). Esto significa que si una concepción particular del conocimiento puede ser considerada como generadora de “valor” lo será precisamente en el contexto de determinadas relaciones de poder. Agentes como los gobiernos, las universidades, los medios de comunicación, la industria, los organismos multilaterales, entre otros, son precisamente actores claves en la conformación de redes en las

cuales cristalizan formas particulares de la idea de “valor”, y la manera como responden a las dinámicas económicas o geopolíticas genera manifestaciones particulares de la Sociedad del Conocimiento. En consecuencia, el estudio de las sociedades del conocimiento es también un estudio de las relaciones de poder en el mundo contemporáneo.

En función de esto, en este capítulo haremos una revisión de los aspectos políticos y económicos de la Sociedad del Conocimiento, especialmente desde la óptica de la Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés). Adicionalmente, buscaremos referencias sobre las orientaciones estratégicas que recomienda este organismo particularmente en el área de ciencia y tecnología. Con ello aspiramos a distinguir las dimensiones de una definición operacional del concepto de Sociedades del Conocimiento.

1. UN ENFOQUE POLÍTICO DE LAS SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO

La Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia, la Educación y la Cultura (UNESCO), es uno de los organismos internacionales que se ha preocupado por fijar una concepción básica e integral sobre la Sociedad del Conocimiento (SC). Esto significa, por una parte, que ha buscado plantear una definición que pueda servir como referencia para otros entes – en especial, aquellos encargados de la formulación de políticas públicas – pero, además, quiere decir que el enfoque que propone no se agota en una dimensión parcial del fenómeno (por ejemplo, una delimitación economicista o tecnológica); sino que proponen una perspectiva que conjuga varios aspectos del mismo. Esta posición expresa una postura de respuesta a la oposición entre cultura y mercado, la cual, trasladada al escenario internacional, se traduce en una confrontación entre los acólitos del libre mercado y los defensores del excepcionalismo cultural (Mattelart, 2007, 194-196). En el

fondo se encuentra el interés de proteger la diversidad cultural en un contexto de ampliación neoliberal de los mercados internacionales. En este sentido:

La propia UNESCO, después de haber privilegiado por mucho tiempo el término de “sociedad de la información”, tiende ahora a sustituirlo ... por la idea de “sociedad del saber” o “del conocimiento”. Así se hace posible tejer un vínculo orgánico entre el tema de las nuevas tecnologías y el de la “diversidad cultural”, puesta ésta última a la orden del día por el proyecto de elaboración, en el horizonte de 2005, de una “Convención internacional para la preservación de la diversidad cultural”. ... La noción unívoca de “sociedad global de la información” se desvanece ante la multiplicidad de los modos de apropiación social de los artefactos de la comunicación, los cuales traducen la singularidad de las historias, de las lenguas y de las culturas (Mattelart, 2007, 185-186).

En razón de esto, tomaremos como eje referencial el enfoque de la UNESCO sobre la SC, con el objetivo de contrastar y complementar ciertos aspectos que, a nuestro juicio, nos ayudarán a fundamentar una posición comprensiva sobre este fenómeno y, por lo tanto, contribuirán a delimitar una definición operativa, así como los aspectos a observar al momento de evaluar y promover la transición hacia una SC. Como veremos, la posición de la UNESCO hace énfasis en que una aproximación a la SC debe tener un carácter eminentemente político, orientado por elementos tales como el reconocimiento del pluralismo cultural, la preocupación por la inclusión social, la defensa de los derechos fundamentales y el desarrollo integral del ser humano.

En primer lugar, nos interesa destacar de la propuesta de la UNESCO, que no se trata de una posición que tribute al determinismo tecnológico. Con determinismo tecnológico, nos referimos a una perspectiva que coloca los cambios tecnológicos como causa principal de los cambios sociales, en virtud de una cualidad inmanente a aquella, tal como por ejemplo la “eficacia”. En concreto:

... la idea de determinismo tecnológico interesante como principio explicativo de cambio social comprende tanto la creencia en una dinámica inmanente del cambio tecnológico, generalmente expresada en la idea de que existen leyes propias del progreso tecnológico, como la creencia de que la tecnología determina otros aspectos de la vida social. Nótese que ambas creencias suponen que la tecnología tiene un carácter relativamente autónomo, ya sea para dar cuenta de la dinámica supuestamente propia de la tecnología, como para aceptar que existe una distinción entre el ámbito tecnológico y el social, al cual la primera afecta (Martínez y Suárez: 2008, 99).

En este sentido, una posición determinista estaría de acuerdo con la tesis de que el desarrollo tecnológico es una causa suficiente para el cambio social. Por lo tanto, asume tácitamente que todas las sociedades son social y culturalmente semejantes, o bien que – gracias al desarrollo tecnológico – todas las sociedades pueden confluir en una clase especial de sociedad. En cualquiera de los dos casos, se encuentra una perspectiva no pluralista, reñida con el reconocimiento de la diversidad cultural. La definición que estamos explorando asume una posición distinta cuando afirma lo siguiente:

La gran mayoría de los trabajos de investigación realizados hasta ahora en los campos de la educación, la investigación científica y las nuevas tecnologías siguen siendo tributarios de un gran determinismo tecnológico y de una visión demasiado fragmentada de las interacciones existentes. El interés por los efectos a corto plazo de la introducción de las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje puede conducir a que se deje de lado un estudio más profundo de los nuevos contenidos de la educación, así como de su calidad y sus modalidades (UNESCO, 2005, 21).

Esta preocupación se fundamenta en que se establece una relación según la cual la cultura abarca a la tecnología, y no al contrario como supondría una relación determinista. Desde el punto de vista del determinismo tecnológico, la racionalidad funcional define el progreso tecnológico y, puesto que la tecnología es neutral, sus alcances tienen el mismo sentido para todos los contextos culturales. Tácitamente, se deja previsto una interpretación homogénea de la cultura y la sociedad. Es decir, si el cambio tecnológico define el cambio social, y la tecnología está fundada en la racionalidad funcional, todas las diferencias culturales quedarán, en algún momento, reducidas bajo la forma de una forma de sociedad única, ordenada racionalmente por la tecnología. La UNESCO parece desmarcarse de esta interpretación, e incluso advierte su permanencia en conceptos más aceptados, tales como “Sociedad de la Información”.

La noción de sociedad de la información se basa en los progresos tecnológicos. En cambio, el concepto de sociedades del conocimiento

comprende dimensiones sociales, éticas y políticas mucho más vastas. El hecho de que nos refiramos a sociedades, en plural, no se debe al azar, sino a la intención de rechazar la unicidad de un modelo “listo para su uso” que no tenga suficientemente en cuenta la diversidad cultural y lingüística, único elemento que nos permite a todos reconocernos en los cambios que se están produciendo actualmente. Hay siempre diferentes formas de conocimiento y cultura que intervienen en la edificación de las sociedades, comprendidas aquellas muy influidas por el progreso científico y técnico moderno. No se puede admitir que la revolución de las tecnologías de la información y la comunicación nos conduzca –en virtud de un determinismo tecnológico estrecho y fatalista– a prever una forma única de sociedad posible (UNESCO, 2005, 17).

En contraste, la UNESCO considera que la SC debe proteger el pluralismo cultural que se considera propio de la humanidad. Esto toca, por ejemplo, a las lenguas, los saberes locales y la generación de contenidos. Con ello, cada sociedad estaría generando fortalezas que son necesarias para la propia transición hacia una SC pluralista. El reconocimiento de su propia diversidad, haría que cada sociedad buscara formas conscientes de generar sus propias fortalezas para responder a sus necesidades y “a las rápidas mutaciones que caracterizan el mundo contemporáneo” (2005, 18).

En el fondo, el determinismo tecnológico no es sólo un problema teórico sino, especialmente, es un problema político, porque equivale a desconocer que los grandes avances tecnológicos (comprendidos en la tercera revolución industrial) se han suscitado en condiciones geográficas,

históricas y culturales específicas. Por lo tanto, pretender su extrapolación a otros contextos equivale a negar las particularidades culturales presentes en otros contextos. En particular, el determinismo implica también la extrapolación de los modelos de desarrollo, es decir, todo el marco teórico, interdisciplinario y científico según el cual debería orientarse el cambio social planificado. Como señala el documento: “dentro de esta perspectiva, la noción de sociedades del conocimiento no se puede reducir a una visión exclusiva de los países del Norte, ya que parece constituir también un nuevo enfoque de desarrollo pertinente para los países del Sur” (2005, 20).

Ahora bien, el acento en el carácter político y pluralista de la SC no significa en absoluto desconocer el papel del conocimiento y la tecnología en la construcción de esta sociedad. Antes bien, implica realizar un arreglo de los términos en el cual los aspectos sociales y culturales definen el lugar debido a la tecnología en función de un fin trascendente, tales como el ejercicio de los derechos fundamentales o el desarrollo integral de la sociedad. Lo contrario, como hemos visto, se encuentra representada por la creencia de que los cambios tecnológicos, definidos por una racionalidad funcional, son los que generan los cambios sociales.

De ahí que, de acuerdo con la UNESCO, es evidente la importancia de las tecnologías de información en el crecimiento económico y en el desarrollo humano, puesto que la generación de conocimientos es acelerada por la posibilidad de su reproducción a través de medios técnicos. Sin embargo, en cuanto que el saber es un medio necesario para la consolidación de un fin más trascendente, también se afirma:

El nacimiento de una sociedad mundial de la información como consecuencia de la revolución de las nuevas tecnologías no debe hacernos

perder de vista que se trata sólo de un instrumento para la realización de auténticas sociedades del conocimiento. El desarrollo de las redes no puede de por sí solo sentar las bases de la sociedad del conocimiento (2005, 19).

2. LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO EN EL SENO DE LAS SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO

En el informe referido (UNESCO, 2005) se reconoce que el concepto de SC se fundamenta en un conjunto de transformaciones económicas, tecnológicas y sociales vividas en el mundo industrializado, de forma tal que el trabajo, la producción y el conocimiento se han reformulado de acuerdo con las reglas de la informática y las redes (Castells, 2010, 69-72). En particular, estos cambios han originado una suerte de “economía del conocimiento”, donde el aporte de los factores intangibles comienza a superar el aporte de los factores tangibles en el total de la generación de capital. El informe de la UNESCO coincide con esta posición y expresa lo siguiente:

La economía del conocimiento describe una etapa particular del desarrollo del sistema capitalista, basada en el conocimiento, que sucede a una fase de acumulación del capital físico. Tal como Marx había predicho a mediados del siglo XIX, parece ser que el conocimiento está sustituyendo a la fuerza de trabajo y que la riqueza creada se mide cada vez menos por el trabajo en su forma inmediata, mensurable y

cuantificable, y depende cada vez más del nivel general de la ciencia y del progreso de la tecnología (2005, 50).

Así, es necesario considerar las transformaciones de la base económica del capital como parte de los fundamentos de las sociedades basadas en el conocimiento, particularmente en el caso de las sociedades de capitalismo avanzado. Otro estudio sobre el tema señala lo siguiente:

Los fundamentos para la transformación de las sociedades modernas en sociedades del conocimiento están basados, como en el caso de la sociedad industrial, en cambios en la estructura de las economías de las sociedades avanzadas. El capital económico – o más precisamente, la fuente de crecimiento económico y las actividades de agregación de valor económico – cada vez más dependen del conocimiento. La transformación que genera el conocimiento, como fuerza productiva, en las estructuras de la economía moderna, constituye la base “material” y la justificación para designar las sociedades avanzadas como “sociedades del conocimiento”. La importancia del conocimiento crece en todas las esferas de la vida y en todas las instituciones de la sociedad moderna (Stehr, 2007, 147, traducción nuestra).

Este proceso se conoce como “tercera revolución industrial” y ha representado el ascenso de los factores económicos inmateriales, como el conocimiento, sobre los factores materiales. Esto tiene como consecuencia un conjunto de cambios en los modos de generación de bienes industriales y de conocimientos:

Es bien sabido que algunas actividades “inmateriales” relacionadas con la investigación, la educación y los servicios tienden a ocupar un lugar cada vez más importante en la economía mundial. En términos cuantitativos, la proporción de esas actividades en el PIB de los países está en constante aumento. La proporción del gasto de investigación y desarrollo en los PIB crece desde principios del decenio de 1950, y las demás inversiones inmateriales (educación, salud, etc.) también aumentan claramente con respecto a las inversiones materiales (capital y recursos físicos, etc.). Las estadísticas demuestran que esta tendencia es perceptible tanto en los países del Norte como en los del Sur (2005, 50).

Para David y Foray, el aspecto esencial de una sociedad y una economía del saber “está constituido por una aceleración sin precedentes del ritmo de creación, acumulación y sin duda también de depreciación del conocimiento” (2002a, 7). Dicha aceleración forma parte de la entrada a la era digital, la cual determina directamente a las tecnologías de producción y distribución de información y conocimiento, y toma mayor fuerza con la aparición de internet. Algunas de sus consecuencias son la creación de abundancia de información, la posibilidad del tratamiento de grandes bases de datos, el aumento en potencia de interrelaciones creativas entre creadores y consumidores, y la posibilidad de desarrollar sistemas de intercambio de científico (2002a, 10-11). De este modo, las Sociedades del Conocimiento requerirán condiciones políticas, socioculturales y económicas favorables para la utilización intensiva de conocimientos en todas las áreas sociales. Pero en particular requerirá de una base material que sustente la expansión sostenible del modelo.

Ahora bien, al decir que las economías desarrolladas se basan en el conocimiento, se hace referencia a que “el contenido y la estructura de las actividades económicas, así como gran parte de los fundamentos sociales de los países industrializados, se pueden distinguir de sus predecesores por el ritmo y el alcance de la producción y aplicación de los conocimientos” (Steinmueller, 2002, 193). Por lo tanto, una característica básica de este esquema es que la inversión en conocimientos apunta al interés en aumentar el rendimiento de los bienes de capital, del trabajo y de los recursos naturales. Así, el conocimiento tiene el papel de servir al tratamiento de los factores de producción, en función de la recursividad entre la producción y la aplicación de nuevos conocimientos. Las TIC entran en este modelo en cuanto que sostienen el aumento de la productividad, sirven a la formación de nuevas industrias y contribuyen con el cambio organizacional (Steinmueller, 2002, 194-195). De estas apreciaciones surge la necesidad de reparar también en conceptos como el de Economía del Conocimiento.

En suma, al hablar de una economía basada en el conocimiento estamos haciendo referencia a: “economías en las cuales la proporción de trabajos intensivos en conocimientos es alta, el peso económico de los sectores de información es un factor determinante, y la cuota de capital intangible es más grande que la de capital tangible en las reservas de capital real. Dicho desarrollo se refleja en una creciente proliferación de trabajos en la producción, procesamiento y transferencia de conocimiento e información” (Foray, 2004, IX; traducción propia). De este modo, el enfoque de estudio deberá analizar las instituciones, tecnologías y regulaciones sociales que puedan facilitar la producción y el uso eficiente del conocimiento (Foray, 2004, IX).

Es claro que esta perspectiva se enraiza en las teorías que sustentan a las economías industrialmente desarrolladas. Como señalan Triana *et al*, en este modelo los productos intensivos en conocimiento suponen rendimientos crecientes en el mercado a partir del carácter del conocimiento como bien no rival, por lo cual las empresas que logren potenciar las características del conocimiento como factor de valor se beneficiarán en mayor medida de este esquema. En consecuencia, dichas empresas se concentran en actividades de diseño, comercialización y distribución de productos a la vez que subcontratan la manufactura en condiciones en que la mano de obra y los insumos ayuden a mejorar los rendimientos. Esto implica a su vez la importancia creciente de los servicios y de la subcontratación (“outsourcing”) (Triana et al, 2005, 58-59).

Tomando en cuenta estos aspectos, podemos decir que una economía basada en el conocimiento requiere una economía mundial sostenida por principios capitalistas propios de las economías industrialmente desarrolladas. Este es el punto de partida de los aportes de la economía política (Triana *et al*, 2005, 53-59) y de la crítica neomarxista a la Sociedad del Conocimiento (Vercellone, 2004). En otro sentido, es necesario ver que este proceso ha estado acompañado por el surgimiento de formas de organización novedosas tales como “redes” (Castells, 2009), que si bien teóricamente suponen una mayor distribución de los recursos, en la realidad están distribuidas entre los centros económicos mundiales. De esta forma, la tecnología y la economía de las sociedades de la tercera revolución industrial también posee su propia racionalidad geopolítica (UNESCO, 2005, 49-50).

Esto no implica que el despliegue de una economía del conocimiento no contenga sus propias contradicciones, las cuales son precisamente el punto de apoyo para proponer otras formas de

articulación de políticas. En el informe de la UNESCO se establecen dichas contradicciones de la siguiente manera:

La revolución digital ha permitido la aparición de una nueva escala de comercialización de lo inmaterial. En efecto, en una economía mundial del conocimiento, la multiplicación de los soportes digitales disminuye considerablemente la escasez de bienes inmateriales reproducibles infinitamente. Asimismo, hemos visto que la forma de la red multiplica el acceso a los conocimientos, cuestionando su escasez y, por ende, las bases de una economía clásica del conocimiento. En efecto, un bien profusamente disponible tiende a convertirse en un bien gratuito (2005, 50).

De ahí que sea razonable pensar que no ha ocurrido una transformación completa, sino que esta se encuentra en curso, puesto que está basada en una dinámica de producción de capitales distribuida de forma desigual a lo ancho del globo. Visto de esta manera, el papel de la regulación pública en las Sociedades del Conocimiento es aún más importante. Su papel estaría, por una parte, en evitar la preeminencia de un determinismo tecnológico que, a fin de cuentas, posee una orientación económica. Así mismo, está dirigido a que se reconozca la diversidad cultural de toda sociedad, con el propósito de fortalecer sus capacidades para responder a sus propias necesidades e, incluso, para plantearse formas alternativas de desarrollo humano.

3. LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA LAS SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO

La concepción que se sostenga sobre los cambios sociales enmarcados en las Sociedades del Conocimiento tiene un impacto sustantivo en la racionalidad de la formulación de estrategias y políticas públicas. Esto no es siquiera un asunto de pensamiento lineal, sino que encierra así mismo contradicciones propias del “ideal” discursivo y de la “realidad” de las condiciones estructurales. Por ejemplo, en cuanto a la adopción del concepto de Sociedad de la Información en el contexto europeo:

... el proyecto tal como ha sido definido por la CE (Comunidad Europea) o la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) incluye la educación, toda vez que la instrucción permanente ... constituye una función elemental desde un doble propósito: económico ... e ideológico (Becerra, 2003, 27).

No obstante: “aunque las políticas de cohesión social tengan importancia desde lo discursivo, la agenda que durante los noventa fue configurando el proyecto mismo de Sociedad de la Información está sustentada en objetivos principalmente económicos de orientación librecambista” (Becerra, 2003, 27). De forma tal que puede percibirse la existencia de diferentes dimensiones discursivas y pragmáticas en la implementación de estrategias para apoyar un determinado modo de sociedad.

Desde el punto de vista de la UNESCO, la dinámica de generación de conocimientos que emerge como parte de la SC puede implementarse en un sinnúmero de acciones que dan cuenta de la necesidad de trascender aspectos parciales, tales como el crecimiento económico. En este sentido, el reconocimiento de la diversidad cultural puede convertirse en sustento de otra forma de definir el desarrollo humano, en cuanto que los cambios tecnológicos tengan un sentido pluralista y no homogéneo. Esto implica la progresiva materialización de un “modelo de desarrollo cooperativo” en el cual “el conocimiento ya no se considere como un fin en sí, sino solamente como un medio” (2005, 20), que contribuye con la diversidad cultural y la generación de condiciones sociales para el desarrollo.

Esto resulta importante tomando en cuenta problemas elementales tales como la pobreza, por lo cual los proyectos a desplegarse en el marco de la SC debe atender aspectos como la creación de infraestructura acorde para garantizar el acceso al conocimiento. Pero también deben abarcar cuestiones igualmente importantes, tales como el fomento de capacidades en el talento humano y la generación de contenidos formativos (UNESCO, 2005, 20). La creación de capacidades y el fomento de dinámicas sociales adecuadas resulta esencial para la construcción de una SC. Esto se debe a que el desarrollo no depende únicamente de la dimensión material y funcional de la infraestructura, sino también de la creación de dinámicas educativas y de instrumentos jurídicos adecuados para aprovechar todo su potencial. En este sentido, se afirma que:

En efecto, el acceso a los conocimientos útiles y pertinentes no es una mera cuestión de infraestructuras, sino que depende de la formación, de las capacidades cognitivas y de una reglamentación adecuada sobre el acceso a los contenidos. Poner en contacto a las poblaciones mediante

cables y fibras ópticas no sirve para nada, a no ser que esa “conexión” vaya acompañada por una creación de capacidades y una labor encaminada a producir contenidos adecuados. Las tecnologías de la información y la comunicación necesitan todavía que se elaboren nuevos instrumentos cognitivos y jurídicos para actualizar todo su potencial (2005, 23).

Ahora bien, el camino a las SC contiene sus propios problemas políticos. Expresamente, una de las amenazas es la posibilidad de que se amplíen las desigualdades socioeconómicas y políticas entre diferentes regiones del mundo, e incluso dentro de las comunidades nacionales. El surgimiento de “brechas” de conocimiento, causadas por las mismas dinámicas que originan la posibilidad de hablar de una SC, es uno de los aspectos que es necesario atender (2005, 23). En otras palabras, existe la posibilidad de que los cambios tecnológicos y económicos surgidos en las décadas precedentes, tengan como consecuencia que, aunque se amplíen las posibilidades para generar y compartir conocimientos, comiencen a aparecer barreras artificiales que sirvan para hacer que el conocimiento se convierta en un bien escaso. El carácter de la escasez artificial del conocimiento es afín a su consideración como un bien de consumo.

El acento en este sentido, representaría un proceso de mercantilización del conocimiento. Es decir, la creación de barreras jurídicas y económicas para que el conocimiento sea accesible únicamente a través de relaciones mercantiles establecidas en el mercado, y no solamente a través de formas públicas e institucionales de intercambio. En razón de esto, el informe advierte que “una apropiación o mercantilización excesiva de los conocimientos en la sociedad mundial de la información representaría un grave peligro para la diversidad de las culturas cognitivas” (2005,

23), y afirma contundentemente que “el conocimiento no se puede considerar una mercancía como las demás” (p. 24).

Es decir, que los cambios tecnológicos han facilitado el acceso a la información, por lo cual deberían reducirse el costo de acceso. Sin embargo, de acuerdo con los preceptos de la economía clásica, pueden aparecer instrumentos jurídicos para generar escasez artificial sobre el conocimiento, tales como por ejemplo las patentes. Es necesario destacar también que, para la UNESCO, el bajo costo relativo de la información no implica tampoco que todo el conocimiento debe ser gratuito, sino que debe encontrarse otra forma de regular económicamente la circulación de saberes.

Si es impensable una sociedad del conocimiento que no esté basada en la libre circulación de los conocimientos – comprendida la circulación entre el Norte y el Sur, sean cuales fueren los obstáculos existentes –, tampoco cabe pensar en una sociedad exclusivamente basada en una cultura de la gratuidad, porque no hay sociedad sin actividad económica (2005, 52).

La mercantilización del conocimiento es sólo una de las alternativas posibles para las SC. Ciertamente, parece ser más que probable que las condiciones favorables a la mercantilización del conocimiento tomen fuerza, en particular porque las condiciones que hacen posible hablar de una SC son las mismas que permiten hablar de la Sociedad y de la Economía de la Información. En otras palabras, la SC es una alternativa de desarrollo político para transformar el conjunto de relaciones económicas que le dieron origen, en cuanto que expresión de un momento particular del desarrollo capitalista. Sin embargo, sigue siendo una tesis política. En cambio, la

mercantilización está basada en la conservación y refuerzo de las condiciones de desarrollo industrial y postindustrial, por lo cual representa una tendencia importante. En este sentido, en cuanto a la construcción de una Sociedad de la Información:

... las ideas fuerza que definen los contornos del proyecto SI (Sociedad de la Información), la desregulación, la liberalización y la competitividad internacional, apuntan hacia la generación de directrices traducidas, en los años noventa, en la privatización de las telecomunicaciones en Europa, en América Latina, en África y en otras regiones (Becerra, 2003, 76).

De acuerdo con el informe, es necesario indagar si la capacidad de compartir contenidos a través de medios digitales no implica también la posibilidad de reformular los modos económicos que subyacen a la producción y circulación de contenidos actualmente. Esto es significativo, aún más, suponiendo que “el conocimiento no puede ser una mercancía como las demás”, así como la necesidad de hallar el equilibrio entre la “protección de la propiedad intelectual” y la “promoción del dominio público” (2005, 54). Aún más, dada la amenaza de que la economía del conocimiento sirva para profundizar las diferencias económicas entre distintas regiones del globo.

En suma, en el mismo sentido en que el desarrollo humano no está orientado por el determinismo tecnológico, tampoco puede estar regido por el determinismo del mercado. Con ello aparece otra clase de desigualdades que igualmente afectarían los fines últimos del desarrollo. De ahí que se reitera la necesidad de que el conocimiento y la información contribuyan con la realización de un fin más trascendente:

La sociedad mundial de la información en gestación sólo cobrará su verdadero sentido si se convierte en un medio al servicio de un fin más elevado y deseable: la construcción a nivel mundial de sociedades del conocimiento que sean fuentes de desarrollo para todos, y sobre todo para los países menos adelantados. Para lograrlo, dos desafíos planteados por la revolución de la información revisten una importancia particular: el acceso a la información para todos y el futuro de la libertad de expresión (2005, 29).

La mercantilización del conocimiento es sólo uno de los aspectos que, a costa de romper con el carácter público y no privado de la regulación sobre las formas de compartir conocimientos, comienza a generar desigualdades entre distintas sociedades. Lo más importante es que tales brechas no son autoevidentes, sino que se originan como resultado de desigualdades tangibles e intangibles en distintos ámbitos del cambio social. En este sentido el informe afirma lo siguiente:

... la tercera revolución industrial – la de las nuevas tecnologías – y la nueva fase de mundialización que la acompaña han modificado radicalmente numerosos puntos de referencia y aumentado las brechas existentes entre ricos y pobres, entre países industrializados y países en desarrollo, e incluso entre los ciudadanos de un mismo país (2005, 29).

Ahora bien, separar los principios políticos y epistemológicos de la Sociedad del Conocimiento de las condiciones económicas que la sustentan tendría como consecuencia, al menos, una

comprensión sesgada del fenómeno. Más bien, entre una y otra dimensión se encuentran un conjunto de aspectos que muchas veces son pasados por alto desde una perspectiva general y que pertenecen a la realidad política y económica mundial. Para nombrar sólo un caso, existen corrientes que proponen la implantación de derechos de propiedad intelectual sobre el conocimiento científico a través de medidas como las patentes y la protección de la transmisión de datos, por lo cual se evidencia el intento de extender el control privado sobre el conocimiento a expensas del dominio público (David y Foray, 2002b: 484). En consecuencia surge una situación paradójica, dado que si bien es posible transmitir información a altas velocidades y bajo costo, se están creando barreras para impedir el acceso a información que había permanecido bajo el dominio público. Esto resulta aún más contradictorio puesto que el conocimiento es considerado como un bien no rival, es decir, que no se agota con su uso y distribución.

Lo que se está haciendo en la práctica, particularmente con la presión de los organismos que impulsan la universalización de los derechos de propiedad intelectual sobre los bienes intangibles, es aplicar la lógica de exclusión de los bienes tangibles de producción sobre bienes intangibles como el conocimiento en el ámbito de la competencia empresarial. Edgardo Lander (2005) utiliza el término de “ciencia neoliberal” como metáfora del esquema en el que el conocimiento se concibe como factor de producción en el mismo sentido que los bienes tangibles. Este esquema estaría regido por (a) políticas públicas y un orden jurídico favorable a la mercantilización del conocimiento; (b) consolidación del capitalismo académico (colaboración entre las universidades y la industria); (c) influencia mercantil en la regulación entre pares y en la regulación de los centros de investigación y de la industria; y (d) mayor capacidad de las industrias para influir en las leyes y las políticas sobre el conocimiento (especialmente a nivel extraterritorial). Lander habla de que este esquema de derechos de propiedad intelectual

corresponde al modo empresarial-universitario de crear conocimientos propio de Occidente, por lo cual el acceso al conocimiento se concibe como un derecho privado e individual. Al mismo tiempo, dicho esquema lleva implícitas determinadas desigualdades políticas y económicas, las cuales son resultado de la compleja interacción entre sus postulados ideales y las dinámicas reales que le dan forma, como por ejemplo que:

el conocimiento y los recursos de las empresas y las universidades del norte tienen que ser protegidos bajo un régimen estricto de propiedad intelectual (mientras que) ... el conocimiento y los recursos de los pueblos del sur constituyen parte de la herencia común de la humanidad a los cuales empresas y universidades del norte tienen libre acceso (Lander, 2005, 39-40).

La generalización de las brechas entre distintas sociedades, genera también una suerte de geopolítica del conocimiento. Por una parte, dicha geopolítica está determinada por las dinámicas jurídicas, económicas, institucionales y cognitivas que dan cuenta de la circulación de saberes. Pero así mismo posee una dimensión económica, de forma tal que “la brecha digital nos recuerda que sigue existiendo una geografía de Internet. El mapa de extensión de la red coincide con la geografía del desarrollo” (2005, 30). Por lo tanto, también es cierto que “convertida en principio operacional, la sociedad de la información no adquiere su sentido sino en una configuración geopolítica” (Mattelart, 2007, 187).

Esta geopolítica del saber tiene su expresión también en la diferencia entre la producción de patentes, la cual a su vez reproduce las disparidades entre los países industrializados y los países

denominados “en desarrollo”. Como el nivel de desarrollo económico tampoco es parejo, se encuentran disparidades del tipo Norte-Norte y Sur-Sur, además de la existente entre Norte y Sur (2005, 176-177). En este sentido:

Si hay algún tema controvertido es el del régimen de la propiedad intelectual. Incluso está en el origen de un nuevo distanciamiento Norte/Sur. Las propuestas de revisión hechas por numerosos gobiernos del Tercer Mundo, apoyadas por las organizaciones de la sociedad civil, son sistemáticamente desestimadas. Se aduce que la cuestión corresponde a otras instancias multilaterales, como la OMC y la Organización Mundial de la propiedad Intelectual (OMPI) (Mattelart, 2007, 188).

Uno de los aspectos problemáticos de estas diferenciaciones es la fuga de cerebros, que representa un vicio de los sistemas de formación y de los mercados de empleo, enmarcada en la relación que establecen las agendas científicas y de investigación entre países del centro y la periferia capitalista. Otro aspecto importante del desempeño científico-tecnológico es la producción de publicaciones científicas, en particular porque, como veremos más adelante, los índices de evaluación de rendimiento de los sistemas nacionales toman este factor como referencia.

Por lo tanto, el despliegue de las Sociedades del Conocimiento, aunque no es un problema estrictamente económico, sí tiene implicaciones económicas. Precisamente, la desigualdad entre los niveles de desarrollo explicaría en parte las desigualdades entre distintas sociedades. El interés en fomentar una noción pluralista de SC posee implicaciones también para los modelos de

desarrollo. Es decir, la SC representa una oportunidad política para revertir desigualdades que se han originado históricamente por el devenir del desarrollo económico de la sociedad. De ahí que “el desarrollo en el ámbito de la información no descansa exclusivamente en mecanismos económicos, sino que obedece en gran parte a decisiones políticas” (2005, 36).

4. EL CONOCIMIENTO, LA CIENCIA Y LA INVESTIGACIÓN EN LAS SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO

El informe proporciona una orientación sobre la definición de las Sociedades del Conocimiento cuando afirma, como hemos visto, que lo importante es encontrar modos para generar, difundir y utilizar la información “con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano” (2005, 29).

En este sentido, se busca crear una diferenciación con respecto al concepto de Sociedad de la Información, en cuanto que una noción más “enriquecedora”. La crítica consiste en que, a diferencia del concepto de SC, en el concepto de Sociedad de la Información, cuestiones como infraestructura y conectividad tienen importancia central, mientras que para la definición de SC, aunque son importantes, no deben verse como un fin en sí mismo. En definitiva, una sociedad de la información sólo tiene sentido si contribuye con la formación de sociedades del conocimiento que tengan como miras el fomento del desarrollo y los derechos del ser humano (2005, 29). En razón de esto, el conocimiento se considera tanto un medio para responder a necesidades económicas como un componente del desarrollo humano integral (2005, 30).

Estos aspectos tienen consecuencias palpables en un ámbito que se consideraría propio de la SC, el de la ciencia y la investigación aplicada. En concreto, se supone que las instituciones científicas tienen un papel preponderante en la SC. Sin embargo, también aquí se reproducen algunas de las desigualdades de las que tratamos anteriormente. Actualmente, “existe un riesgo muy considerable de que aumente a escala internacional la brecha científica entre los países del Norte y los del Sur, e incluso dentro de los países en desarrollo y los países industrializados” (2005, 109).

Si bien estas brechas se deben a causas económicas, también tienen que ver con el despliegue de políticas institucionales que articulan los esfuerzos de instituciones de educación, organismos gubernamentales y las empresas. Por lo tanto, es necesario que la toma de consciencia sobre el carácter político de la SC apunte a una mayor consciencia sobre la necesidad de considerar a la ciencia y la tecnología como “una inversión económica y humana de primera importancia” (2005, 110). Por lo tanto, en contraste con lo que podría sugerir una agenda economicista, “antes de ser económica, la inversión en la ciencia es una opción política” (2005, 110).

La UNESCO presenta algunas orientaciones generales para orientar la definición de políticas de que guíen hacia una SC. Una de las alternativas para ello es la construcción de sistemas nacionales de innovación, integrados regionalmente, que permitan la conjunción de fortalezas para propiciar el intercambio y la cooperación.

Por una parte, propone desarrollar la política de ciencia y tecnología de forma sistémica, de una forma que integre los intereses de las esferas económica, política y social; y prestando especial atención a la adaptación de respuestas en los espacios locales y regionales. Por ello se propone:

“pensar a escala global la creación de sociedades del conocimiento, respetando la diversidad de las opciones y las necesidades nacionales y locales” (2005, 112). Así mismo, aunque se considera la importancia del “marco nacional”, también se reconoce que éstos a veces son insuficientes para sostener los sistemas de innovación, por lo que se sugiere la implementación de estrategias regionales orientadas hacia la cooperación entre países con necesidades complementarias. De esta forma, si se analiza el sistema de innovación como un mercado, será posible explorar las complementariedades en cuanto a existencias de recursos y de necesidades. Por último, ambas estrategias estarían integradas en el sistema internacional, en cuanto que “la evolución de un sistema de innovación depende de factores externos como la integración de un país en la economía mundial, la dinámica de la competición a nivel mundial y el contexto jurídico internacional” (2005, 112).

Para la UNESCO, la SC requiere lo que se denomina “inversión política” (p. 114), la cual no se reduce al aspecto financiero, y consiste en actividades como la creación de instrumentos jurídicos y de formas de regulación que incentiven la formación de dinámicas científicas y tecnológicas. En resumen, la política sugerida por la UNESCO podría verse resumida de la siguiente manera:

... velar por la complementariedad de las políticas científicas y las políticas industriales, así como por una mejor armonización de las actividades del sector público y el privado, de la investigación fundamental y la innovación tecnológica, y de las estrategias nacionales, regionales e internacionales. La articulación de todos estos aspectos condiciona, en efecto, la posibilidad de desarrollo de las sociedades del conocimiento (2005, 121).

Adicionalmente, es necesario que el sector público fomente las investigación en conjunto con el sector privado, de una forma que permita el despliegue de ambas iniciativas. Algunas de las alternativas que permiten esto serían las políticas de financiación y los incentivos fiscales dirigidos al tamaño de las empresas. Además se propone que se otorguen subvenciones a los centros de investigación públicos o privados y, en particular, se propone que el Estado asuma la inversión en capitales de riesgo (2005, 115). Un resumen de la “política de inversiones” recomendadas es el siguiente:

Se debería alentar a la adopción de una serie de medidas conexas que incluyan, entre otras cosas, programas de incubadoras, inversiones de capital riesgo (nacionales e internacionales), fondos de inversión gubernamental (incluidos la microfinanciación para pequeñas, medianas y microempresas), estrategias de promoción de inversiones, actividades de apoyo a la exportación de software (asesoría comercial), respaldo de redes de investigación y desarrollo y parques de software (2005, 116).

Finalmente, se deben aplicar los incentivos de una forma que no contribuya a profundizar las diferencias existentes en las sociedades nacionales y en el sistema internacional:

En efecto, como los medios financieros y el prestigio científico suelen ir unidos a los intereses de los científicos de los países del Norte, se corre el peligro de que los investigadores de los países del Sur descuiden temas importantes de investigación para sus propios países ... Las personas que

contribuyen a la adopción de decisiones en el ámbito científico y tecnológico deben ante todo centrarse en la capacidad para generar conocimientos científicos y tecnológicos endógenos (2005, 122).

Desde esta perspectiva, la UNESCO insiste en la necesidad de impulsar el acceso universal al conocimiento y destaca al menos dos importantes obstáculos en este empeño: la brecha digital y la brecha cognitiva. La brecha digital se refiere a la carencia de infraestructura digital en las economías menos desarrolladas con respecto a la más avanzadas, causada por aspectos estructurales del sistema económico y político mundial. De allí que las disparidades en el grado de avance industrial entre diferentes sociedades tenga consecuencias importantes para el avance hacia una Sociedad del Conocimiento: “en efecto las desigualdades en materia de dotación industrial inducen desigualdades de desarrollo en las infraestructuras, que son el motor de la difusión de las nuevas tecnologías. Por lo tanto, se puede decir que existe efectivamente una correlación entre las desigualdades en materia de desarrollo industrial y las disparidades en el acceso a la información” (2005, 33-34).

La UNESCO plantea la existencia de una brecha cognitiva, que es la dificultad para acceder a la información y traducirla en conocimientos. Esta es una categoría que puede ser interpretada como un fenómeno que posee así mismo repercusiones políticas y económicas:

Una brecha cognitiva mundial importante separa a los países del Norte y los del Sur. Las estadísticas sobre patentes de invención y comerciales registradas en el mundo son muy instructivas a este respecto. La primera conclusión que se puede sacar es que ese desequilibrio en el ámbito de la

propiedad intelectual tiende a aumentar la disparidad económica entre países industrializados y países en desarrollo. También se impone una segunda conclusión, a saber: las importantes disparidades en materia de competitividad que separan a los países de una misma zona geográfica (2005, 176).

Tomando en cuenta ambos problemas la UNESCO propone, entre varios puntos, la cooperación económica y política entre países y, en particular, que se considere al conocimiento como un recurso común (UNESCO, 2005, 187) mediante una articulación especial con los agentes que proponen su privatización.

En el informe de la UNESCO, el tema de la apropiación pública o privada del conocimiento representa un tema básico de las SC (p. 128). Tal problema deviene de la concepción del conocimiento como un bien intangible y su traslación como bien mercantil, de forma tal que surge “el principal dilema de la economía del conocimiento ... el conflicto entre el objetivo social del uso eficiente del conocimiento una vez que ha sido producido y el objetivo de proveer motivación al productor privado” (Foray, 2004, 113; traducción nuestra).

La implicación fundamental de las tres propiedades (del conocimiento) ... es la creación de una diferencia entre el retorno social y el retorno privado de la producción del conocimiento. Simplemente, la propiedad de no-exclusión es suficiente para generar esa diferencia. Al asumir que la producción de conocimiento genera utilidades, la recuperación de tales utilidades es en sí un problema debido a la dificultad de controlar el

conocimiento completamente. Algunas de las ganancias son recogidas por otros, en otras palabras, son externalizadas. Las otras dos propiedades (no-rivalidad y acumulación) amplifican la diferencia entre retornos privados y sociales, al abrir la posibilidad de enormes retornos sociales (Foray, 2004, 113; traducción nuestra).

Una dimensión fundamental de este tema es el problema de la propiedad intelectual, que radica en la necesidad de armonizar la protección de los derechos morales y patrimoniales sobre formas de conocimiento y garantizar la difusión pública de éstos. Esto implica encontrar un punto de acuerdo entre las exigencias del “mercado de la ciencia” y de la “economía” (2005, 129). Tal problema se encuentra arraigado en la propia concepción del conocimiento como un factor de producción, cuyos ecos llegan al tratamiento de los productos del conocimiento como bienes de consumo:

La doble faceta de la comunicación, que como recurso es infinito pero que sin embargo responde crecientemente a una lógica de intervenciones económicas ... que paradójicamente suele expandirse bajo la coartada de los bienes escasos, se perfila como un instrumento medular para abordar el análisis de la SI (Sociedad de la Información) (Becerra, 2003, 77).

Si bien en el informe no se halla una posición en contra del mercado de patentes, sí se alerta en contra de los excesos jurídicos cometidos en su nombre. En particular, se considera que la privatización de conocimientos puede convertirse en una fuerza que sirva de freno a la innovación científica y tecnológica, puesto que con ello se estaría evitando que el conocimiento –

incluso aquel de aplicación industrial – sea utilizado por otros investigadores para ampliar las fronteras del saber. En este sentido:

Si se protege en exceso la utilización de los conocimientos mediante un sistema de patentes –independientemente de que se trate de organismos vivos o de software–, se puede frenar seriamente la investigación y la innovación, porque esa protección excesiva puede falsear la competición científica creando artificialmente una opacidad. En cambio, el aprovechamiento compartido del conocimiento abre éste a la competición de los protagonistas del mercado científico. Aplicar unilateralmente los criterios de los mercados industriales al conocimiento puede obstaculizar la competición entre los científicos, que es uno de los vectores de creación del conocimiento. Publicar una idea es exponerla a la crítica y, por consiguiente, posibilitar que sea mejorada por otros. La protección de las inversiones en el ámbito del conocimiento no debe constituir una barrera proteccionista a la expansión de la ciencia (2005, 129).

De ahí que se considera necesario fomentar instrumentos jurídicos acordes con las disciplinas del derecho, de la economía y de las ciencias en general, que apunten a resolver las diferencias de intereses que se presenten entre diferentes actores. Así mismo se afirma lo siguiente:

Uno de los desafíos que tendrán que afrontar las sociedades del conocimiento será el de coordinar y armonizar dos mercados distintos –el de las ideas científicas y el económico y financiero– que hasta ahora han

venido funcionando paralela y aisladamente. Los beneficios de ambos podrán reforzarse mutuamente, si se insertan en redes coherentes. Es probable que estemos presenciando un fenómeno de evolución conjunta de ambos mercados (2005, 129).

Por lo tanto, es necesario evitar, como se ha señalado, los excesos de la protección a la propiedad intelectual, puesto que atentaría contra la propia naturaleza del conocimiento en cuanto que “bien común”: “se corre el riesgo de desembocar en una situación en la que el capital científico, intelectual y cultural en general serían variables del capital económico exclusivamente”, lo cual supondría una contradicción tanto científico-técnica como ética (2005, 130). Al mismo tiempo, si se mantiene la tendencia a la privatización del conocimiento, será más difícil superar las brechas existentes entre diferentes regiones de desarrollo. Por esa razón, en el informe se aboga por el acceso universal al conocimiento:

El acceso universal al conocimiento debe seguir siendo el pilar en el que esté basada la transición hacia las sociedades del conocimiento. La promoción efectiva de ese acceso supone un equilibrio entre los derechos de los titulares de derechos, por un lado, y los de los usuarios de los contenidos cognitivos, por otro lado, así como entre los dispositivos de protección de la propiedad intelectual y el conocimiento o la información de dominio público (2005, 186).

Por ello, se afirma tajantemente que “el conocimiento no se puede consumir como un producto acabado, 'empaquetado' y listo para su uso” (2005, 179-180), y que “las sociedades del

conocimiento sólo serán sociedades del conocimiento para todos si podemos superar en la práctica esta oposición asimétrica entre productores y usuarios de contenidos cognitivos” (2005, 180). Así mismo, los países en desarrollo deben enfocarse en:

... constituir auténticas capacidades cognitivas, mejorando las condiciones que propician el intercambio y el aprovechamiento compartido del conocimiento (gobernanza, libertad de expresión, etc.) y valorizando los conocimientos locales. Así, los países del Sur podrían llegar algún día a ser verdaderamente competitivos en el mercado del conocimiento. No obstante, sería necesario que realizasen esfuerzos tenaces y procediesen a opciones presupuestarias audaces, en detrimento de los gastos improductivos (2005, 183)

También se considera que el conocimiento tiene las cualidades para ser considerado como un “bien público” (aunque ciertamente regido por el derecho internacional sobre la propiedad intelectual), en el sentido de que “presenta dos características notables: su no rivalidad y su no exclusividad, una vez que expira el periodo de protección garantizado por el derecho de propiedad intelectual” (2005, 187). Por lo tanto, se afirma que: “el aprovechamiento compartido del conocimiento es la piedra de toque de las prácticas y valores que han de estar en la médula de las sociedades del conocimiento” (2005, 187). De ahí que se afirme lo siguiente:

Ante la poderosa tendencia hacia una reducción radical del dominio público que se está dando actualmente, conviene recordar que son precisamente las ideas y prácticas del aprovechamiento compartido del

conocimiento las únicas que posibilitan el logro de un equilibrio entre la protección de los derechos de propiedad intelectual y la promoción del conocimiento o la información pertenecientes al dominio público (2005, 189).

Una vez asentado que el conocimiento científico debe considerarse como un bien público, la posición de la UNESCO es favorecer la divulgación accesible de los resultados y de los datos científicos (2005, 189). De este modo se podría contrarrestar el temor de algunos científicos en cuanto a las amenazas sobre el acceso libre al conocimiento como bien público, cuya defensa debe ser compatible con la protección de los derechos patrimoniales de los autores de las obras científicas y tecnológicas. Por lo tanto: “es importante lograr un nuevo equilibrio entre la protección de los derechos de propiedad intelectual y la promoción del conocimiento” (2005, 191).

CONCLUSIONES

La definición de políticas públicas en ciencia y tecnología no deja de ser un problema de interés para la ciencia política. De hecho, en cuanto que: “la ciencia y la tecnología son hoy dos poderosas instituciones sociales y culturales internacionales que apuntan a producir conocimiento universalmente válido y productos para el consumo mundial” (Vessuri, 2002, 4), es corriente encontrar en esta área el reflejo de los intereses, valores y estrategias de actores políticos de peso en la política mundial, cuyas perspectivas pueden tomar la forma de sistemas ideológicos, proyectos, planes y programas, y que se trasladan a la arena de la deliberación y de la confrontación política. Como señala un estudioso en la materia:

En el campo de la reflexión sobre la globalización y la sociedad de la información no es raro encontrarse con posturas ubicadas en un mapa dicotómico; los globalizadores, utopistas del mercado, y los antiglobalizadores apocalípticos ... El determinismo tecnológico y el reduccionismo económico suelen atravesar y sustentar ambas posturas maniqueas (Colina, 2003, 172).

De tal forma que es necesario establecer coordenadas válidas para el análisis político. Por lo tanto, en nuestro caso, debemos formular una definición que describa a grandes rasgos el concepto de "Sociedad del Conocimiento". Así mismo, debemos hacer explícito cuáles son las dimensiones fundamentales para reconocer estas clases de sociedades y apreciar si una sociedad en particular realiza avances en tal dirección. De acuerdo con lo que hemos revisado en páginas anteriores, una SC puede definirse como "una sociedad en la cual la generación de conocimientos tiene una alta valoración como medio para el desarrollo humano integral". Esto quiere decir, por una parte, que el conocimiento no es un fin en sí mismo sino un medio al servicio del ser humano; y también, que en cuanto medio socialmente constituido, sirve a los fines que se establezcan de forma consensuada por medio de la deliberación política en una sociedad. Esta definición es eminentemente normativa, pero nos servirá para evaluar la formulación de políticas públicas en una comunidad política nacional.

A partir de la información que hemos consultado, y de acuerdo con el interés de nuestro trabajo, nos proponemos desarrollar tres dimensiones del concepto de "Sociedades del Conocimiento":

1. Dimensión Política-normativa: en esta vertiente examinaremos los principios políticos que proporcionan los fundamentos de una determinada política pública, así como la formulación programática por medio de la cual se desenvuelve. Se espera hallar cierta congruencia entre los principios y los programas, en el sentido de poder explicar éstos como una extensión o aplicación de los primeros. En esta dimensión también nos ocuparemos de detectar las contradicciones que genera el desenvolvimiento de las relaciones de poder en la realidad política, especialmente en lo que se relaciona con la construcción de una Sociedad del Conocimiento.

2. Dimensión Económica: en esta vertiente buscaremos mostrar las condiciones socioeconómicas que proporcionan apoyo a la construcción de una Sociedad del Conocimiento, desde el punto de vista de considerar a la economía como un fenómeno histórico localizado, más que una materia teórica abstracta. Por lo tanto, partimos de que las SC emergen – como concepto – como parte del desarrollo de las economías capitalistas avanzadas. Por otra parte, en esta dimensión también exploraremos las contradicciones entre la economía “real” y los aspectos normativos y programáticos – especialmente en materia económica – en las Sociedades del Conocimiento.

3. Dimensión de Políticas Públicas: en la última vertiente recogeremos la orientación y el sentido de los proyectos y programas en materia de ciencia y tecnología, sus resultados y su impacto, con el propósito de evaluar de qué manera contribuyen – o no – con el cumplimiento de los fines enmarcadas en las dimensiones anteriores, o si más bien responden a las contradicciones descritas en cada caso. No esperamos encontrar estrategias y acciones de gobierno que respondan de forma “pura” a las pautas sugeridas

en las dimensiones anteriores, sino más bien un planteamiento que integre diferentes orientaciones en la formulación de políticas concretas. De ahí el trabajo de encontrar qué es lo que le proporciona unidad a la política de gobierno. Así mismo, en esta dimensión nos preocupa observar si las políticas planteadas, al ser ejecutadas, respondieron al propósito contenido en su ejecución, o si más bien la dinámica de la política y de la economía “real” tuvo el efecto de mitigar o incrementar determinadas condiciones para su realización.

Tomando en cuenta estas dimensiones, trabajaremos con el argumento de que las políticas científico-tecnológicas en Venezuela tienen una vinculación normativa con el concepto de “Sociedades del Conocimiento”, aunque existan ciertas diferencias programáticas; y que la base económica de nuestro país es sustancialmente diferente a la que proporciona los fundamentos de esta clase de sociedad. Así mismo, consideraremos que las estrategias y acciones en el sector responden a una racionalidad normativa establecida en el marco político-jurídico nacional, en combinación con una racionalidad económica marcada por la adopción de enfoques como “desarrollo endógeno” en el marco de una tradición de capitalismo rentístico nacional. A partir de allí será posible evaluar su importancia como política para la democratización de determinadas oportunidades políticas y de recursos financieros, así como también sus limitaciones frente a la estructura científico-tecnológica convencional arraigada en el país.

En cuanto que nuestro trabajo se propone mostrar el aporte del sistema nacional de ciencia y tecnología para la construcción de una SC, nos enfocaremos particularmente en los indicadores que nos permitan valorar el desenvolvimiento de este espacio de la política nacional. De ahí que no pretenderemos abordar todos los aspectos que pueden conducir a una Sociedad del

Conocimiento, sino sólo aquellos vinculados con el sistema de ciencia y tecnología, y que aportan en tal sentido.

II. EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN VENEZUELA

INTRODUCCIÓN

En este capítulo nos proponemos observar algunas condiciones del sistema de ciencia y tecnología en nuestro país, con el propósito de recopilar la información que nos servirá para establecer el marco de comparación con el concepto de Sociedad del Conocimiento.

La actividad científica en Venezuela inicia su proceso de institucionalización a partir de los años 50, cuando aparecen un conjunto de instituciones (como el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas - IVIC - y la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia - ASOVAC) y de dinámicas que sirvieron para que se fundara un esquema básico que en las décadas siguientes orientaría este proceso. El pensamiento dominante en este momento era el propio de la concepción mertoniana de la ciencia, con sus conocidas condiciones de universalismo, desinterés, comunismo y escepticismo. La combinación de estos principios con el programa fomentado por la UNESCO, que priorizaba la investigación aplicada (Texera, 1984) condujo a que se siguiera el modo de ciencia desplegado en los países desarrollados (MCTI, 2005, 21-22).

A partir de los años 60' cambia el panorama con la creación de un área de investigación en ciencias básicas en las universidades del país, así como de los consejos de desarrollo científico. En 1967 se aprueba la Ley de creación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, CONICIT, entonces integrado por las directivas de ASOVAC, IVIC, la

Universidad Central de Venezuela y la Federación de Cámaras y Asociaciones de Comercio y Producción, que conduciría actividades de formulación de políticas para la ciencia (MCTI, 2005, 23-24). A partir de los años 70 se toma nueva conciencia de la necesidad de vincular el ejercicio de la ciencia con las necesidades de la sociedad, que tuvo como resultado el *Primer Plan Nacional de Ciencia y Tecnología*. El modelo de desarrollo dominante en este momento es el modelo de sustitución de importaciones, orientado por la CEPAL, que promueve la creación de capacidades locales para satisfacer las necesidades del país. En esta época numerosas instituciones de carácter ejecutivo se suceden en la dirección de la política de CT, y se crean los primeros entes regionales para el desarrollo de la CT (Fundacite) (MCTI, 2005, 26-27).

El *Primer Plan Nacional de Ciencia y Tecnología* aparece en los años 80, relacionado con el Plan Nacional de Desarrollo en cuanto que proponía la regionalización de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI). Sin embargo en esta década se manifestaron hechos negativos como la emigración de científicos al extranjero, como consecuencia de las difíciles condiciones socioeconómicas que transitaba el país. A finales de la década se manifiesta lo que quizá puede considerarse una variable permanente, aunque contingente del sistema, como es el interés de superar el modelo “lineal” de ciencia y tecnología con la integración de otros sujetos en la formulación de políticas científica-tecnológica, tales como comunidades organizadas y empresarios. Este impulso generó las Agendas de Investigación promovidas por el CONICIT en los años 90 (MCTI, 2005, 28-30). Este momento coincide con la profunda crisis política e institucional que se desarrolla en Venezuela entre la década de los 80 y los 90.

A partir del año 1999 hay un cambio de rumbo con la elección de Hugo Chávez a la Presidencia de la República. En años sucesivos se aprobó una nueva Constitución, así como numerosos

instrumentos jurídicos que daban cuenta de cambio social e institucional que estaba ocurriendo. En 1999 se crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología, que en adelante será el ente responsable de dirigir la política de ciencia y tecnología del país (Decreto Presidencial N° 253). En el año 2001 se formula el primer Plan del sector, y en el 2005 el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2005-2030), elaborado a partir de una consulta pública, el cual muestra de qué manera se va institucionalizando la crítica al modelo dominante de la ciencia. En el año 2009, dicho Ministerio recibió las competencias de desarrollo industrial y promoción de las telecomunicaciones y la informática, con lo cual comenzó a denominarse Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias, pero en el 2011 se crea otro ministerio para el sector industria. Estos cambios eran motivados a la necesidad de vincular el área de ciencia, tecnología y telecomunicaciones con el sector productivo nacional¹.

Durante la primera década del siglo XXI ven luz políticas inéditas en el sector, tal como la creación de las Redes de Innovación Productiva (2001) y de la Misión Ciencia (2006), mientras que se conservaron o ampliaron políticas anteriores como los Programas de Estímulo a la Investigación e Innovación. También se crearon numerosas instituciones llamados a fungir como entes ejecutores de las políticas nacionales, tales como el Centro Nacional de Tecnologías de Información (2000), así como entes regionales como las sedes estatales de la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (2005). Otro aspecto novedoso de este período es que se promulgan leyes que sirven de base para el Ministerio y los entes adscritos, tal como la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2001, modificada en el 2005 y reformada en el 2010), la cual incidió en el aumento de los recursos invertidos en CTI. Por otra parte, el país ha

1 Reseña histórica del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación. (Consultado el 11 de noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.mcti.gob.ve/Ministerio/Historia/>

realizado acuerdos de cooperación internacional con otros entes de CTI, como los que se han celebrado con China, Irán, y numerosos países de América Latina (UNESCO, 2010, 283).

1. MARCO NORMATIVO DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

El programa tácito de investigación y desarrollo que orienta la actividad científico-tecnológica del país tiene sus bases en el sistema político-jurídico nacional. La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela establece un proyecto político cuando dice que el Estado venezolano se constituye como un Estado Social de Derecho y de Justicia (art. 2), por lo que se consagra a la democratización de la sociedad venezolana, al canalizar el acceso de la ciudadanía a las prácticas de participación y control de aquellos aspectos que constituyen su vida como colectivo (art. 5, 62, 70, entre otros).

En lo que toca al sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación (SNCTI), la Constitución establece que “la creación cultural es libre” en cuanto a la inversión, producción y divulgación de obras creativas, humanísticas, científicas y tecnológicas; y reconoce la propiedad intelectual como un derecho cultural, garantizando su protección en todas sus expresiones de acuerdo con la Ley y los tratados internacionales suscritos por la República (art. 98):

Art. 98. La creación cultural es libre. Esta libertad comprende el derecho a la inversión, producción y divulgación de la obra creativa, científica, tecnológica y humanística, incluyendo la protección legal de los derechos del autor o de la autora sobre sus obras. El Estado reconocerá y protegerá la propiedad intelectual sobre las obras científicas, literarias y artísticas, invenciones, innovaciones, denominaciones,

patentes, marcas y lemas de acuerdo con las condiciones y excepciones que establezca la ley y los tratados internacionales suscritos y ratificados por la República en esta materia.

Además, se establece que el Estado reconoce el “interés público” del conocimiento, la ciencia, la tecnología y los servicios de información, como instrumento para el desarrollo social, económico y político de la Nación, así como para la seguridad y la soberanía (art. 110):

Artículo 110. El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para los mismos. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

Este artículo establece la cualidad de la ciencia y del conocimiento como interés público en la medida de que apoya su desarrollo material y cultural. Sobre todo, se reconoce que el acceso al conocimiento, la ciencia y a la tecnología, constituye un derecho de los venezolanos, por lo cual sientan bases para preparar respuestas que busquen superar la tendencia hacia la privatización del conocimiento.

En el 2001 se aprueba la *Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación* (LOCTI), la cual es reformada en el 2005 y sufre cambios sustanciales en el 2010. En la versión del 2005, esta Ley menciona como actividades de interés en CTI un conjunto diverso que incluye: la formulación de planes nacionales, los programas de formación, la creación de incentivos, la cooperación internacional, la coordinación intersectorial, el mejoramiento de la infraestructura, el fortalecimiento de la capacidad de innovación pública y privada, la implementación de programas de financiamiento, el incentivo a la investigación, la formación de redes de cooperación, el establecimiento de mecanismos de divulgación, el desarrollo de sistema de información, la formulación de instrumentos jurídicos adecuados y la promoción de la participación privada (art. 4).

Por otra parte, la Ley ratifica que se promoverán políticas de protección a la propiedad intelectual de acuerdo con el ordenamiento jurídico vigente (art. 28). En este aspecto, podemos aclarar que Venezuela forma parte de los principales convenios internacionales para la protección de la propiedad intelectual, además de que la legislación nacional sobre la materia se encuentra en el marco de dicha legislación.

La legislación internacional sobre la propiedad intelectual se propone proteger los derechos de propiedad de los creadores sobre sus obras. El marco jurídico venezolano respeta las normas de propiedad intelectual, como el Convenio de París y el Convenio de Berna. Por ejemplo, el artículo 98 de la Constitución Nacional afirma que “la creación cultural es libre” y que “el Estado protegerá la propiedad intelectual sobre las obras científicas, literarias y artísticas...”. En consecuencia, la legislación nacional refleja el contenido de los acuerdos internacionales sobre

esta materia, aunque también existen iniciativas diferentes, como el Decreto 3.390 (2004) y la Ley de Infogobierno (2013). Particularmente, ésta última establece formas de licenciamiento del conocimiento que son diferentes a la legislación convencional sobre propiedad intelectual.

Otro aspecto importante es que la Ley establece numerosas actividades como de interés para el sector de ciencia y tecnología, especialmente en lo que toca al financiamiento (Art. 42). Este tema es importante porque a partir de la Ley del 2005 comienzan a hacerse notables los aportes del sector público y privado a las actividades de ciencia y tecnología. Algunas actividades mencionadas son: el aporte a fondos para CTI y organismos adscritos al Ministerio, inversión en actividades empresariales y en la formación de redes de innovación, financiamiento para patentes, participación en actividades de capital de riesgo y otras actividades enfocadas a la creación de fortalezas en el sector científico-tecnológico (creación de centros de investigación, generación de bases de datos, manejo de programas de formación, etc.).

La reforma de la LOCTI en el 2010 establece que la política pública nacional es establecida por el Ministerio de acuerdo con la orientación plasmada en el *Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación* (art. 4). El ámbito de aplicación de esta Ley corresponde a actividades dirigidas a: formular la política nacional de CTI para atender problemas sociales, la coordinación de actividades propias del sector, el establecimiento de redes nacionales y regionales de cooperación, la promoción del aporte efectivo a la CTI para producción de alto valor agregado y la formulación de mecanismos de divulgación e intercambio de resultados a través de programas educativos (art. 5). Así mismo, esta Ley asigna al Ministerio la competencia para formular las políticas y programas de titularidad y protección a la propiedad intelectual en conjunto con el órgano competente en el país (Servicio Autónomo de Propiedad Intelectual - SAPI) (art. 19).

Además, como la versión anterior de la Ley, presenta cuáles actividades pueden recibir aportes para el financiamiento (Art. 27). Entre las actividades que se mencionan se encuentran numerosos proyectos de innovación, la creación de unidades de producción de tecnología, la participación en capitales de riesgo y varios tipos de actividades de investigación y escalamiento tecnológico (financiamiento de proyectos universitarios, fortalecimiento de redes de cooperación, actividades de formación, entre otras). Finalmente, otro aspecto notable de la Ley es que fomenta la integración de las regiones y de las organizaciones comunales en el sistema científico-tecnológico nacional (Art. 32).

2. CONTEXTO ESTRATÉGICO DE LA PLANIFICACIÓN NACIONAL EN CTI

El Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2001 – 2007 fue formulado a partir de cinco “equilibrios”: económico, social, político, territorial e internacional. Esta plan constituye el primer instrumento de planificación nacional a partir de la aprobación de la Constitución en el año 2000. El área de ciencia y tecnología se encuentra integrado principalmente como parte del Equilibrio Económico. Desde este enfoque, la integración de tecnología forma parte del fortalecimiento productivo nacional. Entre otras cosas, se mencionan políticas como las siguientes:

(1.1.5.1) Masificar los programas de formación científica y tecnológica.

(1.1.5.2) Intensificar la vinculación de nuestros centros de investigación con centros de alto nivel en países avanzados, y estimular la capacitación de sectores regionales.

- (1.1.5.3) Crear instrumentos financieros para estimular la investigación científica y tecnológica.
- (1.1.5.4) Masificar la instalación de infocentros que conviertan en un hecho rutinario la utilización de informática y telemática avanzada.
- (1.1.5.5) Fomentar el vínculo del financiamientos productivos con el uso de tecnología creada por nuestros centros de investigación científica.
- (1.1.5.6) Coordinación permanente e intercambio continuo de avances científicos entre los diversos institutos científicos del país.
- (1.1.5.7) Incrementar el soporte científico y la asistencia técnica a los productores, proporcionada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, las universidades y los institutos especializados de investigación específica.
- (1.1.5.8) Reforzar el sistema nacional de capacitación y actualización tecnológica de la mano de obra.

En el siguiente período constitucional se formuló el Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2007-2013, estructurado a partir de siete “directrices”: ética, social, política, económica, geopolítica interna, energética y geopolítica externa. El sector de ciencia y tecnología se encuentra integrado en la directriz denominada Modelo Productivo Socialista, y se hace énfasis en fomentar formas de desarrollo tecnológico que contribuyan con la autonomía de las actividades de producción y de servicios, a través del fortalecimiento de capacidades nacionales para crear, importar modificar y difundir tecnología orientada hacia la satisfacción de las necesidades humanas. En este documentos se propone la formación de una estructura socio-institucional para la generación de capital social, con participación ciudadana, para impulsar el desarrollo de un sistema de innovación nacional; además de que se habla de que la investigación

científica y tecnológica, y el sector productivo, deben sumar fortalezas para mejorar la producción nacional; y se estimula la investigación privada en favor de la innovación y para mejorar la eficiencia del sector privado (IV-1; o, p, q). Otros objetivos planteados son los siguientes:

(IV-3.10) Incrementar la producción nacional de ciencia, tecnología e innovación hacia necesidades y potencialidades del país.

(IV-3.11) Rediseñar y estructurar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

(IV-3.12) Incrementar la cultura científica.

(IV-3.13) Mejorar el apoyo institucional para la ciencia, la tecnología y la innovación.

En el Plan también se establece la necesidad de simplificar los trámites para el registro de patentes, así como la actualización de las bases de datos correspondientes (IV-3.13.1 y IV-3.13.5 respectivamente).

En cuanto a los Planes sectoriales, encontramos que en el 2001 se formuló el “Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación. Ciencia y Tecnología para la gente”, el cual plantea seis objetivos básicos:

1. Fortalecer el capital humano nacional en lo relacionado con las capacidades de investigación, desarrollo tecnológico y de innovación .

2. Orientar la producción, utilización y difusión del conocimiento para la solución de problemas prioritarios para el país y el aprovechamiento de oportunidades por parte de la población .
3. Articular las demandas y posibilidades de desarrollo de la producción de bienes y servicios a fin de promover y sostener procesos de transferencia e innovación tecnológica.
4. Crear, promover y desarrollar espacios y procesos de sinergia y articulación entre los diversos agentes e instituciones, públicos, privados y de la sociedad civil, especialmente los que tengan que ver con Salud, Vivienda y Hábitat, Tecnologías de Información, Telecomunicaciones, Educación, Transporte, Energía, Ambiente, Agroalimentación y Biotecnología, a fin de lograr la integración de esfuerzos y la optimización de los recursos disponibles en la ejecución de planes y proyectos.
5. Fomentar la cooperación científica y tecnológica, favoreciendo la formación de redes nacionales, la integración regional y los intercambios y acuerdos dentro del escenario mundial.
6. Contribuir con la conformación de una cultura del conocimiento y la innovación, a través de procesos de difusión, información y aprendizaje social, favoreciendo los procesos de gestión social para la democratización y apropiación social de conocimientos y tecnologías (MCT, 2001, p. 10-11).

Así mismo, las actividades de ciencia y tecnología formuladas se orientarán por las siguientes “metas a mediano plazo”:

1. Investigación y desarrollo para la calidad de vida.
2. Generación de conocimiento y fomento del talento humano.
3. Fomento de la calidad e innovación productiva.
4. Fortalecimiento y articulación de redes de cooperación científica y de innovación tecnológica (MCT, 2001, p. 14).

Más adelante, en el año 2005, se formuló el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2005-2030) que plantea un horizonte de largo plazo para el desarrollo del sector de CTI. Dicho Plan adopta el enfoque del desarrollo endógeno y establece la necesidad de un modelo de desarrollo que basado en la desconcentración del territorio y la inclusión de las comunidades organizadas:

Las premisas básicas con las que debe armonizar el enfoque desde la ciencia, tecnología e innovación, son las que define un modelo integrado de desarrollo que hace énfasis en las comunidades, su territorio y sus condiciones concretas, espacio donde el criterio de las ventajas locales y el protagonismo de las comunidades en la definición de sus expectativas para alcanzar ese desarrollo, son los ejes básicos para instrumentar el modelo (pp. 77).

El Plan propone que la ciudadanía construya sus capacidades para adquirir, transformar y generar conocimientos como una alternativa para la generación de fortalezas sociales. Desde esta perspectiva, se proponen los siguientes objetivos estratégicos:

1. Promover la independencia científica y tecnológica con la finalidad de alcanzar mayores niveles de soberanía científico-técnica necesarios para construir un modelo endógeno de desarrollo ambientalmente sustentable para el país.
2. Desarrollar una ciencia y tecnología para la inclusión social donde los actores de la sociedad venezolana sean sujetos de acción en la formulación de políticas públicas en ciencia y tecnología y partícipes del nuevo pensamiento científico que se gesta en el país.
3. Generar mayores capacidades nacionales en ciencia, tecnología e innovación, referidas a la formación de talento, la creación y fortalecimiento de infraestructura científica y al conjunto de plataformas tecnológicas requeridas en nuestro país (p. 124).

3. AGENTES DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Con la *Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación* podemos aproximarnos a reconocer cuáles son los agentes que participan en el SNCTI. En la Ley reformada en el 2005, tenemos que

los sujetos que integran el SNCTI son las instituciones públicas o privadas que desarrollen conocimiento científico-tecnológico y las personas que facilitan la vinculación entre la ciencia, tecnología y la sociedad. Esto incluye al Ministerio rector y sus adscritos, a las instituciones de educación técnica y universitarias (entre otros), los centros de I+D, los órganos del sector privado y personas públicas o privadas vinculadas con el sector (art. 3).

Artículo 3. Forman parte del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, las instituciones públicas o privadas que generen y desarrollen conocimientos científicos y tecnológicos, como procesos de innovación, y las personas que se dediquen a la planificación, administración, ejecución y aplicación de actividades que posibiliten la vinculación efectiva entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. A tal efecto, los sujetos que forman parte del Sistema son:

1. El Ministerio de Ciencia y Tecnología, sus organismos adscritos y las entidades tuteladas por éstos, o aquéllas en las que tengan participación.
2. Las instituciones de educación superior y de formación técnica, academias nacionales, colegios profesionales, sociedades científicas, laboratorios y centros de investigación y desarrollo, tanto públicos como privados.
3. Los organismos del sector privado, empresas, proveedores de servicios, insumos y bienes de capital, redes de información y asistencia que sean incorporados al Sistema.

4. Las unidades de investigación y desarrollo, así como las unidades de tecnologías de información y comunicación de todos los organismos públicos.
5. Las personas públicas o privadas que realicen actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones.

La Reforma de la Ley en el 2010 introdujo una modificación en este artículo y señala como sujetos de la Ley a la autoridad nacional con competencia en CTI y sus adscritos, las instituciones o personas naturales y jurídicas que realicen actividades de CTI, los Ministerios que intervienen en la creación de condiciones científicas y tecnológicas para la materialización del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación y las Comunas que realicen actividades de CTI (art. 3).

El ente rector de CTI se define como un ente del Ejecutivo Nacional que se propone impulsar el Modelo Productivo Socialista a través de la conformación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Para ello debe promover procesos de investigación, innovación, producción y transferencia de conocimientos en función de la satisfacción de los problemas y necesidades de la sociedad venezolana. Este ente establece que el SNCTI se encuentra integrado por el Ministerio y sus adscritos, así como las instituciones públicas y privadas dedicadas a la creación y divulgación de conocimiento (instituciones de educación superior y técnica, academias, centros de investigación y desarrollo, etc.); organismos del sector privado y personas o colectivos que realicen actividades de ciencia, tecnología e innovación. En la reforma del año 2010 este punto se formuló de la siguiente manera:

Artículo 3o—Sujetos de esta Ley. Son sujetos de esta Ley:

1. La autoridad nacional con competencia en materia de ciencia tecnología, innovación y sus aplicaciones, sus órganos y entes adscritos.
2. Todas las instituciones, personas naturales y jurídicas que generen, desarrollen y transfieran conocimientos científicos, tecnológicos, de innovación y sus aplicaciones.
3. Los ministerios del Poder Popular que comparten, con la autoridad nacional con competencia en materia de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones, la construcción de las condiciones sociales, científicas y tecnológicas para la implementación del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de la Nación.
4. Las comunas que realicen actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones.

De acuerdo con un estudio de la UNESCO, el SNCTI en Venezuela puede organizarse como se indica en la Figura 1. Tomando en cuenta esta perspectiva, se pueden esbozar tres niveles generales de desarrollo de políticas públicas:

1. Nivel de planeamiento de políticas, donde se encuentra el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
2. Nivel de promoción, donde se encuentran diversos entes que participan en el acompañamiento y financiamiento de las iniciativas en CTI.

3. Nivel de ejecución, donde se encuentran los entes adscritos de las áreas de ciencia y tecnología, y telecomunicaciones. En este nivel se agregarían, de acuerdo con la LOCTI del 2010, el sector privado y los órganos de gobierno de las comunidades organizadas.

De acuerdo con este esquema, existe un nodo central encargado de dirigir la política nacional en el sector. En el segundo nivel, se encontrarían los entes que proporcionan acompañamiento y financiamiento a las iniciativas en ciencia y tecnología, a través de los proyectos y programas establecidos en el sector por el primer nodo. En el tercer nivel, se encontrarían los entes de desarrollo de las políticas particulares en todas las áreas del sector. Podemos proyectar que estos “niveles” se organizan realmente como una “red” nacional, que se integra con el ecosistema de científicos e investigadores, tecnólogos, organizaciones civiles, industrias y pequeñas empresas; de forma tal que veríamos representado al sistema nacional de CTI, al menos en su vertiente pública o estatal.

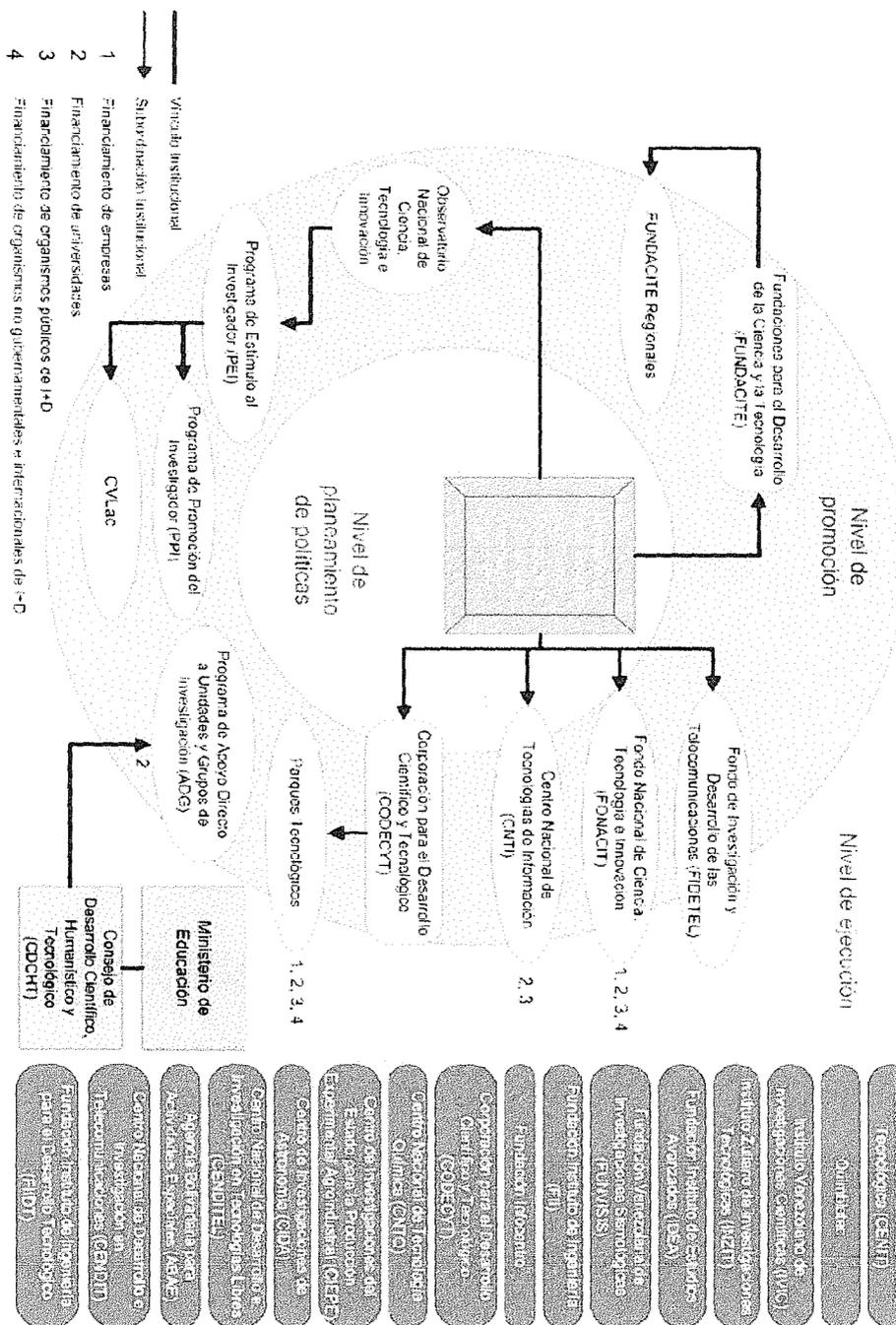


Figura 1. Esquema del sistema de ciencia y tecnología en Venezuela. Fuente: UNESCO, 2010,

4. POLÍTICAS EMBLEMÁTICAS DEL SECTOR DE CTI

En esta sección presentaremos un resumen de algunas políticas emblemáticas desarrolladas durante el período estudiado. En primer lugar, haremos un examen del lapso entre el 2000 y el 2006:

1. Municipio Innovador: Este programa tiene como objetivo “estimular y promocionar la asociatividad y la cooperación entre productores y el entorno académico, de investigación y el gobierno local para alcanzar el desarrollo tecnológico y la innovación; en este sentido, se promoverán y organizarán cooperativas y agrupaciones empresariales, utilizando como forma organizacional las redes de innovación productiva” (Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2006a, p. 307). El Programa Municipio Innovador incluyó a su vez los siguientes programas:

- Redes de Cooperación Productiva: en el 2001 el objetivo del Programa es “promover la organización y desarrollo de la asociatividad y la cooperación entre las pequeñas y medianas empresas o unidades productoras de bienes y servicios comunes y el entorno institucional y académico” (Leopolto, 2001; citado por Peña, 2006: 30).
- Alcaldía Digital: Este Proyecto se propuso la integración de las tecnologías de comunicación e información en la gestión de las Alcaldías, para lo cual se realizaron procesos de formación para los funcionarios municipales y se dotó las sedes de equipos e

infraestructura. El fin último del Proyecto era el incremento de la participación ciudadana a través de la gestión en línea de algunos trámites municipales (MCT, 2003).

2. Proyecto Infocentros: Tiene entre sus principales objetivos la democratización del acceso a internet, la capacitación integral a través de las herramientas digitales, la prestación de servicios públicos a través de internet, el apoyo a actividades productivas y el soporte a los centros educativos en cuanto a la implementación de nuevas estrategias educativas (MCT, 2000, p. 10).

3. Creación de entes de gestión de ciencia y tecnología: Un aspecto particular de todo el período estudiado es la creación de nuevos entes de Ciencia y Tecnología. Entre los más importantes – en este primer momento – se encuentran los siguientes:

- Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT): surge a partir del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT). El CONICIT fue, desde 1967, el órgano para la administración de las actividades científico-tecnológicas en el país. En adelante, el FONACIT administrará los recursos para proyectos en esta área (República Bolivariana de Venezuela, 2001).
- Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI): es creado con el propósito de hacer seguimiento estadístico de las dinámicas y las actividades de ciencia y tecnología en el país, además de que administra programas de apoyo al talento científico y se ocupa de la realización de eventos en esta área (MCTI, 2001, 49).

- Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Fundacite): se amplía el número de estos entes regionales, cuyo propósito es fomentar la ciencia y tecnología de forma desconcentrada. Se crearon los entes correspondientes para los estados Amazonas, Apure, Barinas, Cojedes, Delta Amacuro, Guárico, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Trujillo, Vargas y Yaracuy (MPPCTII, s.f.).

A continuación examinaremos los programas más importantes creados entre los años 2007 al 2012:

4. Misión Ciencia: Se definió como un “proceso de incorporación y articulación masiva de actores sociales e institucionales a través de redes económicas, sociales, académicas y políticas para fomentar el uso extensivo del conocimiento, en función del desarrollo endógeno y la integración ” (Minci, 2006, 12). De ahí que se oriente hacia la valorización del conocimiento, la creación de condiciones para su generación, y su aplicación para el mejoramiento de las condiciones de vida.

5. Redes Socialistas de Innovación Productiva: Este Programa se plantea la creación de redes de organizaciones socioproductivas que puedan “aprovechar y desarrollar las capacidades y recursos de la comunidad para favorecer el desarrollo humano, la productividad y la inclusión social en función del desarrollo sustentable, mediante la generación, difusión, transferencia y apropiación social del conocimiento” (FONACIT, 2008; citado por Infante, 2009: 319).

6. Programa de Estimulo a la Investigación e Innovación (PEII): Este programa sustituyó al Programa de Promoción al Investigador como medio para el reconocimiento y el apoyo

financiero a investigadores del país. Dicho programa había sido creado en 1990 y fue ampliado entre el 2001 y el 2002, lo cual permitió incrementar el número de investigadores acreditados (ONCTI, 2009, 4). Entre los objetivos del PEII se encuentran: propiciar la formulación de proyectos de investigación e innovación en función de la soberanía nacional; promover la participación democrática en las actividades del sector mediante el apoyo institucional y los incentivos establecidos, fortalecer un enfoque territorial geoestratégico que contribuya con los planes nacionales, regionales, locales y comunales; promover la divulgación de los resultados de investigación e innovación; propiciar la transferencia tecnológica en espacios comunales y fomentar la cooperación entre agentes de investigación (ONCTI, 2013).

7. Programa Academia de Software Libre (ASL): Este Programa se propone “la promoción, capacitación y certificación en el área de software libre, con el propósito de formar talento humano de alta capacidad técnica, capaz de generar herramientas informáticas y ofrecer servicios calificados para el país, en el área de las tecnologías de información y comunicación” (Artículo 2º del Reglamento del Programa; MCTI, 2006b).

8. Creación de Centros de Investigación y Desarrollo: Durante los períodos estudiados tiene lugar la creación de varios centros de investigación y desarrollo, orientados a la atención de diversas temáticas de desenvolvimiento. Algunos de los centros creados son el Centro Nacional de Tecnologías de la Información (CNTI), el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Telecomunicaciones (CENDIT), el Centro Nacional de Tecnologías Químicas (CNTQ) y la Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (ABAE). Por otra parte, se crearon sendas Comisiones Presidenciales para la transferencia tecnológica y la apropiación del conocimiento (Montilla y Ochoa, 2012a, 13-14; MPPCTII, s.f.).

9. Finalmente, en los últimos años se han realizado varias convocatorias públicas para el financiamiento público de proyectos de investigación, a través de programas como el Programa de Proyectos Estratégicos (2011) , el Programa de Fortalecimientos de Espacios de Formación (2012) y el Programa de Proyectos de Investigación en Seguridad (2012) ; además de que se ha prestado apoyo particular a proyectos presentados por investigadores e innovadores pertenecientes al Programa de Estímulo a la Investigación e Innovación (PEII). En todas estas convocatorias los fondos se han entregado a proyectos propuestos por universidades venezolanas, a entes públicos dedicados a la investigación y a innovadores particulares.

Como balance, hemos visto que este período es muy activo en la generación de lineamientos, políticas y programas para la gestión pública de la ciencia y la tecnología. Esto se expresa en cuestiones como el posicionamiento de la ciencia y tecnología en la Constitución, su inclusión en los Planes nacionales, y en la formulación de varios marcos estratégicos y programáticos para el sector. Tomando como referencia los objetivos del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2005-2030) podemos discernir algunas constantes de las políticas públicas de este período.

Por una parte, se han desenvuelto iniciativas para "Promover la independencia científica y tecnológica con la finalidad de alcanzar mayores niveles de soberanía científico-técnica" (MCT, 2005, 124). Los conceptos de "independencia" y "soberanía" son categorías genuinamente políticas y expresan el interés de consolidar la dirección estratégica de las políticas del sector, en un sentido nacional que apunta al fortalecimiento del modelo de desarrollo endógeno. La consideración de la ciencia y tecnología como una de las áreas de despliegue de la gestión

pública, la intervención del Ejecutivo nacional en esta área a través de la creación de Comisiones y de decretos presidenciales, son casos de la importancia que se reconoce a la generación de conocimiento científico tecnológico durante este período. Por otra parte, entre las políticas emblemáticas que examinamos, tenemos el Programa de Fortalecimiento de la Gestión Pública Regional y el Programa de Alcaldía Digital. Ambos programas buscaban generar capacidades locales para la gestión pública, bien a través de la formación de talento estatal o bien a través de la utilización de recursos digitales para la interacción de los ciudadanos con los centros de decisión político-administrativa en los municipios. Por otro lado, los numerosos acuerdos científico-tecnológicos en el ámbito internacional (UNESCO, 2010, 283), apuntan también en el establecimiento de relaciones de cooperación con otros países, fuera del ámbito geopolítico tradicional.

Así mismo, el Plan del 2005 se planteó "desarrollar una ciencia y tecnología para la inclusión social" (MCT, 2005, 124). Desde esta perspectiva, la gestión de la ciencia y tecnología en este período se ha propuesto la democratización de los recursos destinados al sector a través de la creación de programas de formación de unidades socioproductivas y de organizaciones comunitarias en las cuales pudieran gestarse otras formas de generación y reconocimientos de saberes. Los programas de Redes de Cooperación Productiva y de Redes Socialistas de Innovación Productiva, por ejemplo, se han orientado hacia el financiamiento de proyectos socioproductivos que involucraran la integración de conocimientos técnicos en actividades productivas de pequeña escala, con asistencia técnica del Estado. Sumado a ello, la Misión Ciencia se ha orientado al fortalecimiento de dichas redes, así como también en proporcionar apoyo a innovadores y cultores del conocimiento, y en la creación de espacios comunitarios, como las Casas de Saberes y los Comité de Saberes y Producción. Por otro lado, es importante

también aquí el establecimiento de redes informáticas de acceso público (Infocentros) como herramientas para la alfabetización digital de los ciudadanos y como espacios que facilitan el acceso a la información. Así mismo, el Programa Academia de Software Libre se ha enfocado a la capacitación de estudiantes y público en general en el manejo de las tecnologías de información y comunicación.

En tercer lugar, dicho Plan se propuso: "generar mayores capacidades nacionales en ciencia, tecnología e innovación, referidas a la formación de talento, la creación y fortalecimiento de infraestructura científica y al conjunto de plataformas tecnológicas requeridas en nuestro país" (MCT, 2005, 124). En este ámbito puede considerarse la creación de entes ejecutores de políticas en el sector de ciencia y tecnología, entre los cuales destacan los entes regionales (Fundacite), así como varios entes orientados al desarrollo de la ciencia y la tecnología. Así mismo, es importante en este renglón los programas de formación de talento; en particular la Programa de Promoción del Investigador (PPI) por el Programa de Estímulo a la Investigación e Innovación (PEII). En este último caso, el acento estuvo en la ampliación de los criterios de acreditación como investigación, incluyendo la realización de actividades comunitarias y la participación en proyectos colectivos de investigación.

5. INDICADORES DEL CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

A continuación vamos a examinar brevemente el desenvolvimiento de indicadores tradicionales de ciencia y tecnología para el caso de Venezuela. Para la exposición, tomaremos como referencia los datos correspondientes a 1999, 2006 y el del último año disponible. Con ello

buscamos establecer una comparación entre el inicio del período estudiado y cada momento de cambio de gobierno (1999, 2006 y 2012).

Para esta relación se tomará en cuenta los indicadores utilizados internacionalmente, basados en la apreciación de los “insumos” que recibe el SNCTI y los “productos” que genera. Para el caso venezolano tomaremos en cuenta el gasto en actividades en CTI como porcentaje del PIB, el número de investigadores, la generación de patentes y la publicación de artículos (ONCTI, 2009; RICYT; UNESCO, 2010, 279)².

Gasto en ciencia y tecnología: corresponde al valor y la proporción de la inversión dedicada al sector de ciencia y tecnología. En Venezuela, se ha visto un aumento persistente de este indicador, como resultado de las políticas gubernamentales, y en particular a partir de la implementación de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación en el 2005. En los siguientes indicadores podemos examinar el nivel de gasto en términos absolutos, en relación con el PBI, en relación con el número de habitantes; así como también por los sectores de financiamiento y ejecución, y por el objetivo socioeconómico.

Gasto en Ciencia y Tecnología (PPC)	1999	2006	2009
ACT (millones de dólares expresados en PPC)	750,74	5344,24	8249,43

Notas:

ACT: Corresponde a Actividades Científicas y

Tecnológicas.

Tabla 1. Gasto en ciencia y tecnología

² La mayoría de los datos corresponden a los que proporciona la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT); excepto los datos de 2012, que son los que proporciona el Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología (ONCTI).

Gasto en Ciencia y Tecnología en relación con el PBI	1999	2006	2009
Actividades Científicas y Tecnológicas.	0,39%	1,78%	2,36%

Tabla 2. Gasto en ciencia y tecnología en relación con el PBI

Gasto en Ciencia y Tecnología por habitante (U\$S)	1999	2006	2009
Actividades Científicas y Tecnológicas.	15,83	121,40	276,05

Tabla 3. Gasto en ciencia y tecnología por habitante

Gasto en Ciencia y Tecnología por habitante (PPC)	1999	2006	2009
Actividades Científicas y Tecnológicas.	31,45	197,93	295,31

Tabla 4. Gasto en ciencia y tecnología por habitante.

La distribución de los recursos invertidos nos permite apreciar la estructura de gasto de los recursos del área. La gran mayoría de los recursos eran destinados al sector gubernamental y al sector de las empresas (públicas y privadas), aunque a partir de 1999, el sector “empresas” ha recibido más recursos – en términos proporcionales – en comparación con los otros dos sectores.

Gasto en ACT por sector de financiamiento	1999	2006	2009
Gobierno	44,07%	13,71%	7,45%
Empresas (Públicas y Privadas)	40,72%	83,36%	92,55%
Educación Superior	15,20%	2,19%	0%

Tabla 5. Gasto en ciencia y tecnología por sector de financiamiento

Gasto en ACT por sector de ejecución	2009
Educación Superior	0,51%
Empresas (Públicas y Privadas)	89,46%
Gobierno	9,27%
Org. priv. sin fines de lucro	0,77%

Tabla 6. Gasto en ciencia y tecnología por sector de ejecución

Así mismo, en la siguiente tabla podemos apreciar cuáles son las actividades que reciben mayores recursos por concepto de inversión en ciencia y tecnología. Los sectores de “exploración y explotación de la tierra” y “producción y tecnología industrial” concentran más de la mitad de los recursos de inversión, seguidos por “infraestructuras y ordenación del territorio” y, más atrás, por “protección y mejora de la salud humana”.

Gasto en ACT por objetivo socioeconómico	1999	2006	2009
1. Exploración y explotación de la Tierra	32,77%	25,63%	24,56%
2. Infraestructuras y ordenación del territorio	10,59%	11,58%	12,05%
3. Control y protección del medio ambiente	3,57%	4,03%	4,03%
4. Protección y mejora de la salud humana	6,16%	7,04%	7,13%
5. Producción, distribución y utilización racional de la energía	3,53%	4,13%	4,09%
6. Producción y tecnología agrícola	3,57%	4,03%	4,03%
7. Producción y tecnología industrial	27,50%	29,49%	29,84%
8. Estructuras y relaciones sociales	2,59%	3,01%	3,10%
9. Exploración y explotación del espacio	3,57%	4,03%	4,03%
10. Otra investigación civil	2,59%	3,01%	3,10%
11. Defensa	3,57%	4,03%	4,04%
Sin asignar	3,57%	4,03%	4,04%

Tabla 7. Gasto en ciencia y tecnología por objetivo socioeconómico

Personal dedicado a la ciencia y tecnología: corresponde con la población que participa directamente en actividades de ciencia y tecnología. Los siguientes indicadores nos muestran el número y la proporción de los investigadores activos separados por género, sector de empleo, disciplina científica y por nivel de formación. En este caso, encontramos un aumento persistente del número de investigadores registrados, e incluso un leve aumento del número de investigadores en proporción con la población económicamente activa.

Personal de Ciencia y Tecnología (personas físicas)	1999	2006	2009	2012
Investigadores (Personas Físicas)	1689	4626	6829	10.256

Tabla 8. Personal de ciencia y tecnología

Investigadores cada 1000 de la PEA	1999	2006	2009	2012
Personas Físicas	0,17	0,38	0,53	0,76

Notas:

PEA: Corresponde a Población Económicamente

Activa.

Tabla 9. Personal de ciencia y tecnología en relación con la población económicamente activa

Un aspecto característico de este escenario es el aumento progresivo del personal de investigación femenino, en relación con el personal masculino. Este aspecto recibe una valoración positiva desde el punto de vista de fomentar la “paridad de género” entre el personal de investigación.

Personal de CyT por género	1999	2006	2009	2012
Femenino (Investigadoras)	40,38%	50,37%	54,52%	56,3%
Masculino (Investigadores)	59,62%	49,63%	45,48%	43,7%

Tabla 10. Personal de ciencia y tecnología por género

Por otra parte, tenemos que la gran mayoría del personal de investigación pertenece a las instituciones de educación superior, una proporción que se ha profundizado, en contraste con el detrimento de los investigadores del sector “gobierno”.

Investigadores por sector de empleo (PF)	1999	2006	2009	2012
Gobierno	14,36%	11,40%	9,85%	13,3%
Empresas (Privadas y Públicas)	0,42%	0,72%	0,68%	7,6%
Educación Superior	84,92%	87,07%	88,79%	78,1%
Org. priv. sin fines de lucro	0,30%	0,81%	0,68%	1,1%

Tabla 11. Personal de ciencia y tecnología por sector de empleo

También podemos observar un aumento importante en la proporción de investigadores pertenecientes a las ciencias sociales y a las ciencias médicas, con una disminución relativa significativa en las ciencias naturales y, en menor medida, en la ingeniería.

Investigadores por disciplina científica	1999	2006	2009	2012
Cs. Naturales y Exactas	22,33%	15,11%	11,76%	23,1%
Ingeniería y Tecnología	15,17%	13,42%	13,11%	15,1%
Ciencias Médicas	39,16%	22,05%	22,16%	14,3%
Ciencias Agrícolas	3,61%	19,04%	16,75%	12,6%
Ciencias Sociales	19,73%	30,37%	36,23%	32,9%

Tabla 12. Personal de ciencia y tecnología por disciplina científica

Por último, vemos un aumento interesante en el porcentaje de maestrías alcanzadas, en contraste con una leve disminución relativa de los doctorados.

Investigadores por nivel de formación (PF)	1999	2006	2009	2012
Doctorado	78,63%	59,58%	54,88%	43,6%
Maestría	16,52%	33,91%	36,90%	43,7%
Licenciatura o equivalente	3,02%	3,74%	4,36%	7,5%
Terciario no universitario	0,06%	0,24%	0,25%	0,12%
Otros	1,78%	2,53%	3,60%	0%

Tabla 13. Personal de ciencia y tecnología. Investigadores por nivel de formación

Resultados del sistema de ciencia y tecnología (publicaciones y patentes): Esta clase de indicadores suelen observarse como referencia de la efectividad de un sistema nacional de ciencia y tecnología. Las patentes son una expresión de la capacidad científico-tecnológica para generar un conocimiento innovador de aplicación industrial. En Venezuela, el número de solicitudes de patentes no solamente es bajo en comparación con períodos anteriores y con otros sistemas nacionales, sino que incluso va en declive. Esto puede tener varias causas, desde la falta de integración entre los centros de generación de conocimientos y los centros de producción, la existencia de fuentes de financiamiento, hasta la complejidad de los trámites para la aprobación de las patentes.

Solicitudes de Patentes	1999	2006	2009	2012
de residentes	276	274	123	
de no residentes	2749	3086	2778	
Total	3025	3360	2901	

Tabla 14. Solicitud de patentes

Patentes otorgadas	1999	2000	2001	2002	2003
de residentes	28	10	14	23	4
de no residentes	256	198	493	63	75
Total	284	208	507	86	79

Tabla 15. Patentes otorgadas

La tasa de dependencia expresa es la razón de las patentes solicitadas por no residentes sobre las patentes solicitadas por residentes, y es una forma de cuantificar la relación entre las aplicaciones de conocimiento – patentes – que entran en un sistema nacional y las que se producen internamente.

Tasa de dependencia	1999	2006	2009	2012
Tasa de dependencia	9,96	11,26	22,59	

Tabla 16. Tasa de dependencia

La tasa de autosuficiencia, en cambio, es la razón de las patentes solicitadas por residentes sobre el total de patentes solicitadas, y expresa el peso de las patentes solicitadas por nacionales en el sistema nacional.

Tasa de autosuficiencia	1999	2006	2009	2012
Tasa de autosuficiencia	0,09	0,08	0,04	

Tabla 17. Tasa de autosuficiencia

El coeficiente de invención es la relación del número de patentes solicitadas por residentes por sobre 100.000 habitantes, y es una forma de representar la capacidad de innovación del sistema nacional.

Coefficiente de invención	1999	2006	2009	2012
Coefficiente de invención	1,16	1,01	0,44	

Tabla 18. Coeficiente de invención

Por otro lado, la cantidad de publicaciones se considera otro indicador de la efectividad del sistema de innovación. Para su consideración, se toman en cuenta diversos índices internacionales. Tomando como referencia los años estudiados, encontramos un leve aumento del número de publicaciones científicas a nivel internacional.

Publicaciones en índices internacionales	1999	2006	2009
Publicaciones en SCI	1071	1197	1400
Publicaciones en Pascal	544	440	369
Publicaciones en INSPEC	229	343	379
Publicaciones en COMPENDEX	202	330	396
Publicaciones en Chemical Abstracts	497	444	521
Publicaciones en BIOSIS	422	421	429
Publicaciones en MEDLINE	219	277	317
Publicaciones en CAB International	484	481	512
Publicaciones en ICYT	30	31	38
Publicaciones en IME	22	20	26
Publicaciones en PERIODICA	528	449	247
Publicaciones en CLASE	210	472	394
Publicaciones en LILACS		330	352
Totales por año	4458	5235	5380

Tabla 19. Publicaciones en índices internacionales

No obstante, el número de publicaciones en relación con otros factores, tales como el número de habitantes, el producto interno bruto y el número de investigadores no ha aumentado. En cambio, se encuentra una disminución importante, especialmente con respecto a las últimas dos variables.

Publicaciones por habitante	1999	2006	2010
Publicaciones SCI cada 100000 habitantes	4,49	4,43	4,80
Publicaciones PASCAL cada 100000 habitantes	2,28	1,63	1,27

Tabla 20. Publicaciones por habitantes

Publicaciones en relación con el PBI	1999	2006	2010
Publicaciones en SCI en relacion al PBI	10,93	6,49	3,52
Publicaciones en PASCAL en relacion al PBI	5,55	2,38	0,93

Tabla 21. Publicaciones en relación con el PBI

Publicaciones en SCI cada 100 investigadores	1999	2006	2009
Publicaciones en SCI cada 100 investigadores	63,41	25,88	20,50
Publicaciones en PASCAL cada 100 investigadores	32,21	9,51	5,40

Tabla 22. Publicaciones en el índice SCI por cada 100 investigadores

Una evaluación inicial de estos datos nos permite elaborar el siguiente balance. A partir del año 2000, ha habido un aumento sostenido de la inversión en ciencia y tecnología. Esto es más perceptible a partir del 2006, cuando la modificación de la la Ley de Ciencia y Tecnología

establece obligaciones financieras para el sector empresarial. El sector que más aportes recibe por este concepto es el de las empresas (públicas y privadas), y las actividades priorizadas para la inversión son las de explotación de la tierra y producción industrial, que juntas alcanzan más del 50% de las inversiones.

Así mismo, ha habido un aumento persistente en el número de investigadores a nivel nacional, el cual prácticamente se multiplicó por cuatro durante el período estudiado. Esto conduce a un aumento del número de investigadores en relación con la población económicamente activa. Además, el número de mujeres investigadoras ha ido aumentando en relación con el número de hombres. El sector que cobija a la gran mayoría de los investigadores es la educación superior (88,79% en el 2009), seguido del sector gobierno, que ha presentado un ligero descenso durante el período estudiado. Las disciplinas con más investigadores al final del período son las ciencias sociales, las ciencias médicas, las ciencias agrícolas y la ingeniería. Se percibe una disminución importante en el sector de las ciencias naturales. Por otra parte, se nota la especialización de los investigadores, sobre todo en el rubro de maestrías.

Las patentes otorgadas de residentes se han mantenido en con altibajos durante el período estudiado, aunque tradicionalmente este valor es relativamente bajo. En cambio, en el rubro de las solicitudes se observa una disminución de hasta 50%. En cambio, las solicitudes de patentes y las patentes otorgadas para no residentes se mantienen con altibajos regulares. Esta relación tiene como consecuencia una tasa de dependencia que llegó a más del doble durante el período estudiado, y una tasa de autosuficiencia que se redujo a la mitad. Así mismo, el coeficiente de invención ha ido en disminución.

Por otra parte, se observa un aumento sostenido en el número de publicaciones científicas, mantenido en términos absolutos y, levemente, en relación con el número de habitantes. No obstante, considerado en relación con el PBI, y especialmente en relación con el número de investigadores, el índice de publicaciones presenta una disminución durante el período estudiado.

En resumen, podemos afirmar que ha habido una mayor inversión del PBI en el sector de ciencia y tecnología, especialmente en los sectores de explotación de la tierra e industria. Así mismo, han mejorado los indicadores correspondientes al número, composición y especialización de los investigadores. Estos pueden considerarse como aspectos positivos de la gestión pública de ciencia y tecnología en el país. No obstante, los resultados, observados a partir de los indicadores tradicionales de patentes y publicaciones, no reflejan estos aspectos. En cuanto a las publicaciones el aumento en el número de investigadores no ha sido seguido proporcionalmente por el aumento de las publicaciones. Y en el caso de las patentes, históricamente bajas en el país, se ven aún más en declive. A partir de los datos anteriores, puede afirmarse que a pesar de la inversión en los sectores de explotación de la tierra e industrias, no ha habido un aumento en el número de patentes nacionales; y así mismo, que el aumento de personal de investigación no se ha traducido de forma mecánica en el aumento de publicaciones internacionales.

CONCLUSIONES

El sector de las políticas públicas en ciencia y tecnología en Venezuela, ha tenido un auge extraordinario a partir del año 2000. Por una parte, se han desplegado un conjunto de acciones orientadas a proporcionarle a esta área el significado de una política de carácter nacional. En este sentido, se crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología, el cual tiene, a su vez, un marcado

dinamismo expresado en el desarrollo de varios planteamientos estratégicos y, con ello, por el despliegue de varios programas de ejecución de la política pública. Por una parte, se trata de un sector en cambio permanente. El Ministerio de Ciencia y Tecnología recibió hacia el 2009 competencias del área de Telecomunicaciones y de Industrias (éstas últimas le fueron restadas nuevamente hacia el 2011). Y además, la legislación del sector no ha dejado de aumentar, desde la aprobación de la Ley de Ciencia y Tecnología (2001) hasta la Ley de Infogobierno (2013). El crecimiento de la gestión pública en ciencia y tecnología ha sido reconocido por organismos como la UNESCO (2010, 279-284).

Dichas acciones buscan más que atender los aspectos convencionales del sector científico-tecnológico. Se plantean también, como se señala en el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 2005-2030, "promover la independencia científico-tecnológica"; "desarrollar una ciencia y tecnología para la inclusión social" y "generar mayores capacidades nacionales". En otras palabras, los objetivos de la gestión en el área se encuentran enmarcados por los fines políticos que se establecen en documentos como la Constitución Nacional y los Planes de Desarrollo Económico y Social de la Nación. Esto quiere decir que la gestión del sector se ha tratado como parte de una política de arranque nacional, y no como si fuera un fragmento de ella o un fin en sí mismo.

La separación, en términos ideales, de las políticas convencionales en el sector - el ideal de ciencia mertoniana, con un cariz industrial y con una fuerte orientación al mercado - se tradujo en un conjunto de medidas para la democratización de los recursos del sector que, por una parte, se benefició de la política petrolera del gobierno y, por otra se aplicó a la creación de programas que ayudaran a la socialización de la renta. De ahí que una orientación científico-tecnológica de

orientación contrahegemónica (representada, entre otros, por figuras como Rigoberto Lanz) encontró un apoyo vital en el nacionalismo energético que se fomentó en los gobiernos de Hugo Chávez. De ahí surgieron iniciativas claramente redistributivas como las Redes de Innovación Productiva; otras orientadas a la gestión territorial del conocimiento, como la creación de nuevos Fundacites y de Misión Ciencia; y otras orientadas a la socialización de los recursos a través de la inversión en infraestructura y en talento humano, como los Infocentros e incluso el Programa de Estímulo a la Investigación e Innovación.

Estas acciones han tenido resultados en términos absolutos, llevados a recursos invertidos, centros creados, redes formadas, etc. Y ahí radica su valor cualitativo: ha contribuido a crear espacios para la formación, el financiamiento de proyectos y el acceso al conocimiento para una parte importante de la población. De ahí también que, al observar indicadores convencionales como la proporción de investigadores sobre la población económicamente activa, encontramos un aumento importante, como resultado de la apertura de nuevos centros de educación superior y las políticas de reconocimiento de la investigación. Estas medidas han contribuido, en suma, a democratizar los espacios de gestación del conocimiento a través de una política institucional innovadora. Resultaría difícil - si no imposible - estimar su impacto en el nivel educativo de la población en general. Pero parece necesario reconocer su valor si pensamos que la socialización del saber contribuye con la construcción de una sociedad más equitativa y democrática.

No obstante, no deja de ser importante reconocer que los cambios han sucedido, o bien demasiado rápido para verse reflejados en la estructura institucional convencional de la ciencia y tecnología, o bien que se han realizado de forma aislada a ella. El aumento ingente en el número de investigadores no se ha volcado - ni siquiera en una proporción remotamente aproximada - en

un incremento de publicaciones, del mismo modo que la inversión en la explotación mineral y la industria no se ha transformado en un aumento en el número de patentes solicitadas. Éstos son, como hemos dicho, indicadores que devienen de una óptica posicionada internacionalmente, enfocada en que la producción científica consiste en la generación de conocimientos de aplicación industrial. En la práctica, dicha óptica se encuentra más orientada a la realización del conocimiento en el mercado que en el fortalecimiento del talento humano y de las capacidades nacionales. Y sin embargo, no dejan de ser interesantes para indagar si la política gubernamental en ciencia y tecnología se ha constituido con el interés de fomentar la neoinstitucionalización del sector, con miras a superar las limitaciones ampliamente conocidas de la institucionalidad del Estado venezolano.

En los próximos capítulos exploraremos cómo las políticas científico-tecnológicas del Gobierno venezolano han representado la búsqueda de formas novedosas para alcanzar las metas de una Sociedad del Conocimiento. Pero también, en el sentido de que la política científico-tecnológica es resultado de la relación entre las políticas nacionales y del modelo de desarrollo imperante, buscaremos mostrar que, así como la Sociedad del Conocimiento es una categoría que emerge de la sociedad postindustrial, la política venezolana en ciencia y tecnología se encuentra arraigada en las políticas de desarrollo económico y social del país.

III. LAS POLÍTICAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS VENEZOLANAS Y EL ENFOQUE DE LAS SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO

INTRODUCCIÓN

En este capítulo haremos la comparación entre las dimensiones fundamentales del concepto de Sociedades del Conocimiento y la orientación de la política científico-tecnológica de nuestro país. Para ello, buscaremos mirar no solamente los insumos y los resultados de la política nacional, sino también el trasfondo histórico y cultural en el cual tal política cobra relevancia.

La ciencia y tecnología se comenzaron el proceso de institucionalización en Venezuela con la conformación de las clases sociales asociada al desarrollo del capitalismo rentístico, los cuales condujeron al desenvolvimiento de sectores científicos y productivos dependientes de la renta nacional. No obstante los avances mostrados a partir de mediados del siglo XX, y que marcaron el origen del sector científico en el país, para 1998:

... el sistema nacional de innovación tiene poca densidad y produce pocas tecnologías que sean novedades mundiales; hay un número muy modesto de trabajadores de investigación y desarrollo (I+D) por millón de habitantes, un gasto de I+D bajo y errático que ha oscilado en torno a 0,3% durante los últimos 30 años, y una falta de apertura a la competencia y el comercio internacional por parte de la industria (excepto en el caso especial de la industria petrolera) (Vessuri, 2005, 67).

Durante las décadas precedentes, la política científica, como las demás políticas del Estado, estuvo asociada a aspectos como la participación gubernamental y a la generación artificial de empleos. Una de las consecuencias de esto es que “el apoyo estatal llegara a ser visto como un derecho más que como una recompensa por servicios prestados o una inversión a ser recuperada”, con el agregado de que “la comunidad de investigación académica penetró y colonizó sólo aquellos segmentos del aparato estatal que tenían una incidencia sobre sus intereses” (Vessuri, 2005, 77). Pero más importante aún, es que si bien el Estado había soportado completamente el desarrollo de la ciencia en la industria y en la educación superior, también ocurrió que:

La ciencia local tuvo menos acceso y menos fuentes alternativas de apoyo en el aparato público que los que pudieran haberse desarrollado, porque el compromiso del Estado con ella no estuvo ligado a ninguna misión estratégica diferente de la general de garantizar un cierto nivel de funcionamiento mínimo de la actividad científica nacional (Vessuri, 2005, 77).

Por otra parte, desde la década de los 50, la industria nacional se desarrolló también de forma dependiente del potencial de redistribución del Estado, de forma que la industria atendió solamente el mercado interno, mientras que las exportaciones dependían de la renta petrolera. Por lo tanto: “la creación de una capacidad tecnológica nacional no constituía una condición importante para el funcionamiento de las firmas venezolanas. Los beneficios económicos de las firmas casi nunca estaban relacionados con su capacidad innovativa o dominio de las tecnologías empleadas para satisfacer cierta calidad o demandas productivas” (Vessuri, 2005, 79).

La comunidad científica que fue emergiendo como parte de la consolidación de las clases medias en el país, se vinculó principalmente con el sector universitario, el cual se expandió significativamente. Las universidades aparecían como motores del cambio social y generaron el personal para apoyar la investigación académica e industrial. No obstante:

... el desarrollo científico ocurrió en buena medida en ausencia de presiones sociales y económicas fuertes, sin verdaderas metas para un proyecto a largo plazo. Debido a la falta de demandas efectivas impulsadas por el gobierno o la economía, las organizaciones tecnocientíficas no se vieron estimuladas a convertirse en competitivas (Vessuri, 2005, 83).

En consecuencia, en 1998 el sector público de ciencia y tecnología mostraba insuficiencias que merecían ser subsanadas con un enfoque que integrara los objetivos del sector con los planes de desarrollo nacional. Como veremos en este capítulo, en el período que estamos estudiando la dinámica de las políticas públicas pueden caracterizarse por la voluntad de desplegar una visión política sobre la base de condiciones estructurales heredadas – y en buena parte, conservadas hasta hoy día – para que el sector de ciencia y tecnología se convirtiera en parte de la política central y para que sus resultados tributaran positivamente con los objetivos nacionales de desarrollo.

1. EL CARÁCTER POLÍTICO DEL SECTOR DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Uno de los aspectos que destaca de la política científico-tecnológica venezolana, en particular vista desde la aproximación a las Sociedades del Conocimiento, es que se trata de una posición que coloca el componente político delante de las orientaciones económicas y tecnológicas. No es que las directrices económicas y tecnológicas de las SC no tengan además un sentido político - como podría hacernos pensar precisamente una noción determinista - sino que la política gubernamental ha hecho explícito que el desenvolvimiento de una política de fomento del conocimiento debe servir a los fines de la consolidación de una comunidad política nacional. Esto quiere decir que el fin último de la política del sector es un fin político, no un fin estrictamente económico o tecnológico, y que, por lo tanto, la racionalidad de la planificación de las políticas del sector permitirá justificar programas y medidas que respondan a este fin. Además, significa también que la política del sector se encuentra arraigada en la orientación ideológica y en la praxis de la política gubernamental, y que no es un fragmento aislado que responde a su propia racionalidad económica o tecnológica.

En este sentido, hemos visto que los planes científico-tecnológicos nacionales han previsto un conjunto de fines políticos como parte de la racionalización de la política científico-tecnológica nacional. En particular el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación (2005-2030) representa un buen ejemplo de ello, como cuando se establece lo siguiente:

Las premisas básicas con las que debe armonizar el enfoque desde la ciencia, tecnología e innovación, son las que define un modelo integrado de desarrollo que hace énfasis en las comunidades, su territorio y sus

condiciones concretas, espacio donde el criterio de las ventajas locales y el protagonismo de las comunidades en la definición de sus expectativas para alcanzar ese desarrollo, son los ejes básicos para instrumentar el modelo (pp. 77).

Si asumimos que idealmente la política sectorial tiene carácter sistémico, es decir, está fundada en un conjunto de preceptos con cierta coherencia interna, y a la vez se diferencia de otros conjuntos de proposiciones con pretensiones similares, no será difícil encontrar los aspectos comunes entre los proyectos y programas de la política científica nacional, tal como intentamos mostrarlo en el capítulo anterior. Así mismo, esta política tiene "sentido" en cuanto que forma parte de una política que emana de forma central, la cual define sus fines últimos y que al mismo tiempo delimita sus fronteras. Por ejemplo, el reconocimiento de derechos de segunda generación en el texto constitucional - y la obligación del Estado a garantizar su cumplimiento - es un elemento a tomar en cuenta al intentar describir los aspectos constantes en la política del sector.

Esto quiere decir que, al menos idealmente, la política gubernamental del sector ha seguido una orientación diferente a la del determinismo tecnológico, en el sentido de que no considera que el cambio tecnológico sea un fin en sí mismo, sino que sobre todo representa un medio para un fin político ulterior. Así, los proyectos y programas generados en el sector no buscan solamente promover el cambio tecnológico sobre la base del criterio de eficiencia, como sería deseable desde un enfoque que otorgue preponderancia a la racionalidad funcional, sino que se considera que el cambio tecnológico es una condición necesaria para fomentar determinadas transformaciones en la esfera social. La orientación de dichos cambios está señalada en la Constitución y en los Planes de Desarrollo Económico y Social de la Nación.

Si la política gubernamental en el sector es no determinista, considera que el cambio tecnológico es causa necesaria, pero no suficiente, para el cambio social. Así, coloca el acento en la formulación de los fines sociales, es decir en el modelo de sociedad que se pretende construir, tal como se entiende de la propia Constitución. De ahí que el no determinismo de la política gubernamental reconozca la no existencia de una sola clase de sociedad, definida racionalmente de acuerdo con el criterio de eficacia, sino que, al reconocer las diferencias culturales, considera que los modelos de sociedad son complejos y que no pueden abarcarse totalmente desde el punto de vista de una política tecnológica.

Puede considerarse la política científico-tecnológica nacional como una que busca atender las particularidades culturales de los ciudadanos a través de una orientación hacia la inclusión social y el desarrollo endógeno (Cfr. Montilla y Ochoa, 2012b). Esto quiere decir, por una parte, que no se renuncia a la responsabilidad de fomentar el cambio tecnológico, sino que el mismo se coloca a disposición de los cambios sociales. Ahí surge la dimensión más "programática", o concreta, de la política gubernamental. En este sentido es que el rubro de ciencia, tecnología e innovación aparece bajo la directriz económica de los Planes de Desarrollo Económico y Social; y así también, surge el dinamismo jurídico y estratégico de las políticas gubernamentales en el sector. Esto no es una cuestión aislada, sino que cobra importancia por el hecho de que "la ciencia y la tecnología son hoy dos poderosas instituciones sociales y culturales internacionales que apuntan a producir conocimiento universalmente válido y productos para el consumo mundial" (Vessuri, 2002, 4), por lo cual la política del sector debe proyectarse como política productiva y cultural.

Como afirma la UNESCO (2005, 18), el reconocimiento del carácter político y cultural de la construcción de las SC conlleva la necesidad de fomentar las fortalezas particulares de cada cultura. Este enfoque, de carácter "pluralista" - para contraponerlo al carácter "reduccionista" del determinismo tecnológico - implica la necesidad de utilizar conceptos que proporcionen sentido a la política nacional en el sector. Como hemos visto, "independencia" y "soberanía" son dos conceptos que aparecen de forma recurrente en los planes nacionales. Dichos conceptos están fundados en la concepción del "Estado-Nación" como sujeto político, y en la necesidad de su progresivo fortalecimiento como estructura de poder político soberano. De ahí que puede afirmarse que la política gubernamental en el sector tiene también carácter nacionalista.

Ahora bien, si la construcción de las SC es sobre todo un problema político (UNESCO, 2005, 20), no es menos también un problema de desarrollo socioeconómico. En este sentido, el documento de la UNESCO muestra la necesidad de no implantar una sola noción de desarrollo, y se ha preocupado sobremanera en aclarar que el desarrollo humano integral está por encima del desarrollo estrictamente económico. En el contexto de la política nacional, la contraparte de una política científico-tecnológica de carácter nacional es el concepto de desarrollo endógeno, es decir, el fortalecimiento de las capacidades internas con miras a apoyar un conjunto de relaciones que apunten precisamente hacia el desarrollo integral del ser humano. En este sentido, al llevar el concepto al campo científico-tecnológico: "la endogenización involucra la existencia y reevaluación de varios componentes activamente orientados a crear y consolidar una tradición basada tanto en elementos nuevos como pasados que ayudan a darle legitimidad social, y a poner en movimiento una dinámica de trabajo científico y tecnológico internamente impulsado por las fuerzas creadoras de una sociedad particular" (Vessuri, 2002, 8).

Especialmente entre el 2001 y el 2007, el concepto de "desarrollo endógeno" tuvo una visibilidad importante en la política nacional. En el período siguiente, del 2007 al 2013, el concepto continúa apareciendo pero en el marco del concepto de "modelo productivo socialista". De este modo:

La noción inicial de impulsar el desarrollo endógeno – el desarrollo desde adentro -, ha sido complementada con el planteamiento de transformar la economía capitalista. La nueva apuesta al desarrollo endógeno socialista se basa en la construcción de redes productivas para promover la participación activa y protagónica del pueblo trabajador y la comunidad organizada, facilitándoles el acceso al financiamiento, la información, la tecnología y el conocimiento para que se incorporen masivamente a los procesos de generación y distribución de la riqueza (Álvarez, 2009, 159).

Tal distinción no es fortuita. Durante el primer período presidencial, la política nacional concibió el modelo de desarrollo endógeno (Sunkel, 1991) como una forma de contrarrestar un modelo de desarrollo capitalista dependiente, basado en la importación de capitales y en la exportación de materias primas, y que al mismo tiempo ayudara a superar el modelo de sustitución de importaciones. Sin embargo, intrínsecamente el "desarrollo endógeno" no se opone conceptualmente al modelo de desarrollo capitalista, en cambio, es congruente con el mismo en el sentido de que representa una forma de impulsar la acumulación originaria de capitales. En el período siguiente, la voluntad de radicalizar el proceso de cambios socioeconómicos en el país motivó la selección de alternativas que confrontaran directamente al modelo de desarrollo capitalista, tal como el Socialismo Bolivariano. No obstante, el concepto de "desarrollo

endógeno" continuó apareciendo como parte fundamental de este enfoque, si bien más orientado a las políticas económicas y de comercio.

La orientación de contenido político del proyecto científico-tecnológico nacional la expresó en el 2006 el entonces Presidente Hugo Chávez. En ese momento declaró no solamente el carácter político del enfoque gubernamental en el área, sino también el deseo de superar las categorías hegemónicas que prevalecen en el sector:

... nuestra sociedad socialista, una sociedad de conocimiento, más que de conocimiento, más allá, una sociedad con conocimiento, con sabiduría, la sociedad del talento, la sociedad creadora, creativa, ese es el rumbo que nosotros le hemos dado a nuestro Proyecto Simón Bolívar, pasar por la Sociedad de la Información, la Sociedad del Conocimiento, rumbo a la Sociedad del Talento ... (Chávez, 2006).

De este modo, se manifiesta que existe una relación entre el Proyecto político y la orientación estratégica de la planificación en el área, la cual es consciente de las diferencias entre conceptos y plantea la necesidad de superar las limitaciones de cada enfoque con el interés de fundar otra propuesta.

En suma, podemos afirmar que la política científico-tecnológica venezolana responde tanto a principios políticos – establecidos en las leyes y los planes nacionales – como a un modelo de desarrollo socioeconómico – basado en el “desarrollo endógeno” y en el “modelo productivo socialista”. De forma tal que dicha política emana de forma congruente con la delimitación de un

proyecto político de largo alcance. En este sentido, la política venezolana en el sector es consistente con la visión de que el proyecto de construcción de las Sociedades del Conocimiento es, ante todo, un proyecto político, orientado por principios explícitos, organizados por un modelo de desarrollo global, y que encuentra su justificación en la obligación de fomentar el desarrollo humano (UNESCO, 2005, 29-30).

2. LA BASE SOCIOECONÓMICA DE LA POLÍTICA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Como se ha señalado en páginas anteriores, la Sociedad del Conocimiento tiene su base material en la tercera revolución industrial (UNESCO, 2005: 49-50). Esta afirmación contiene varias implicaciones. Por una parte, es evidente la importancia del avance tecnológico en la delimitación de este proceso. Pero además es necesario prestar atención, desde un punto de vista más general, a los cambios organizacionales y económicos que esta revolución conlleva. Es posible que dichos cambios puedan apreciarse mejor a través del concepto de "sociedades post-industriales" (Bell, 1976), el cual abarca los cambios sociales, económicos y tecnológicos relacionados con la emergencia de las sociedades de la información en los países de capitalismo avanzado, y que sirvió como antecedente para la elaboración de conceptos más actuales, tales como "Sociedad-Red" (Castells, 2001).

Desde esta perspectiva, tanto el concepto de "Sociedad de la Información" como el de "Sociedades del Conocimiento" son expresiones conceptuales de la transición de las sociedades industriales a sociedades post-industriales. El concepto de Sociedad de la Información hace énfasis en la infraestructura y en la capacidad para la transmisión de datos, mientras que el concepto de SC, como hemos visto, pretende ser mucho más amplio y abarca varias dimensiones

de la realidad social. Pero de algún modo, ambos conceptos responden a la racionalidad de los cambios sociales que han emergido en las sociedades capitalistas. Lo que dichos conceptos traen en evidencia son las implicaciones de tales cambios en áreas como la formulación de políticas y las dinámicas económicas, sin olvidar el conjunto de relaciones geopolíticas y las propias de la economía global.

Entre las manifestaciones políticas y socioeconómicas vinculadas con la transición de las sociedades industriales a sociedades post-industriales, se pueden referir, entre otras: el desplazamiento de la industria de manufacturas, el ascenso de corporaciones transnacionales, el surgimiento de la tecnocracia, el incremento de la publicidad y del consumo, el declive de la organización sindical, la integración entre educación superior e industria, y los cambios en la información como medio para ver el mundo (Pineda, 1996, 14-24). No obstante, se trata de un conjunto de transformaciones localizadas históricamente, con sus propias coordenadas espacio-temporales, de forma tal que, en cuanto a la dimensión más técnica-tecnológica de los cambios:

El advenimiento de la Sociedad de la Información estuvo basado en el conjunto de transformaciones científicas y tecnológicas ocurridas en el seno de los países más desarrollados. Los países no desarrollados, en cambio, se incorporan tardíamente a ella, su dependencia estructural hizo más lento su desarrollo tecnológico, el cual correspondía más a los esquemas de otras realidades que a los de sus propios contextos. Por este motivo, la introducción de algunos rasgos de informatización en el mundo en desarrollo ha dependido más de la dinámica y las necesidades del desarrollo industrial y tecnológico de los países centrales que de las

propias exigencias nacionales de estos países dependientes (Pineda, 1996, 13-14).

El reconocimiento de la base sociopolítica y material de conceptos como "Sociedades del Conocimiento" lleva implícito un distanciamiento con respecto a sus referentes originales. De ahí que aparezca, por ejemplo, el rechazo a la imposición de un sólo modo de desarrollo para los países del Sur y, así mismo, es la razón de que la UNESCO prefiera hablar de "Sociedades del Conocimiento" en plural y no en singular. No obstante, en este contexto no se pretende tampoco un rompimiento total con dichos modelos. Por una parte, el énfasis en fomentar un modo de desarrollo sustentable para los países del Sur constituye una afirmación de la importancia del modelo de desarrollo para la formulación de las políticas públicas. Pero además, se entiende que la racionalidad política debe contribuir a expandir los límites materiales del modelo de desarrollo en despliegue. Esto quiere decir que, para ser congruentes, una política científico-tecnológica que pretenda la construcción de una SC, debe atender el fin último del desarrollo humano en un sentido pluralista, pero en observancia de las condiciones socioeconómicas que proporcionan sostenibilidad al modelo.

En este sentido, la política de las "economías del conocimiento" es de corte capitalista, dado que en este sistema el conocimiento, en cuanto que un factor de producción, cobra una nueva importancia en comparación con los demás factores de peso para la generación de capital (David y Foray, 2002). De ahí que una política orientada a impulsar un conjunto de relaciones económicas fundadas en el conocimiento debe fortalecer también las relaciones de intercambio basadas en el capital. Esto significa, en última instancia, que la economía del conocimiento es

una economía de mercados orientada a la creación de valor económico sobre la base de actividades vinculadas con el conocimiento.

No obstante, lo anterior no implica que una economía de mercados, en cuanto que una “economía del conocimiento”, sea necesariamente una economía de “libre” mercado. En otras palabras, la creación de valor económico es un imperativo de las economías de mercados, pero desde el punto de vista de modelos de desarrollo más integrales, como el desarrollo endógeno, la creación de valor económico viene aparejada con la creación de otros tipos de condiciones favorables para el desarrollo humano. Tal es el énfasis que hacen quienes estudian las economías del conocimiento desde el enfoque del desarrollo endógeno, cuyos modelos: “destacan la presencia de externalidades originadas en el proceso de cambio tecnológico, ya sea por la acumulación de nuevos diseños producto de los resultados del sector I+D, por mayor disponibilidad y productividad de capital humano, o por el aprendizaje informal a nivel de la planta industrial” (Triana *et al*, 2005, 24).

Así mismo, la observación de las condiciones económicas necesarias para la fundamentación de una Sociedad del Conocimiento implica, para el caso de nuestro país, que debemos reconocer dos aspectos relacionados entre sí. Por una parte, si las políticas en ciencia y tecnología están vinculadas con la orientación central de las políticas sectoriales, es evidente que se encuentran integradas también con las políticas de desarrollo macroeconómico. En este sentido, las políticas científico-tecnológicas se encuentran emparentadas con las políticas económicas, y esto se ha notado en el caso venezolano, particularmente en el aspecto de los planes nacionales - donde el sector de ciencia y tecnología ha estado integrado en el área de “desarrollo socioproductivo” más

que en el de “educación”. Desde este enfoque, el desarrollo económico nacional se ha orientado en la siguiente línea:

... la generación de empleos y el esfuerzo productivo deben estar dedicados a la producción de los bienes y servicios socialmente demandados; es decir, aquellos que son requeridos para satisfacer las necesidades básicas y esenciales de la población, entendiendo por producción social aquella cuyo objetivo fundamental es el desarrollo humano integral y el bienestar colectivo a través de la inversión de los excedentes en la mejora sostenida de la calidad de vida y grado de bienestar de los trabajadores y la comunidad (Álvarez, 2009, 157).

Así las cosas, sería necesario definir la orientación general de las políticas macroeconómicas y su desenvolvimiento real, para entonces apreciar el aporte de las políticas científico-tecnológicas al sector, puesto que las políticas científico-tecnológicas representan un brazo de la dimensión programática del desarrollo socioproductivo nacional. Programas como las Redes Socialistas de Innovación Productiva claramente apuntan a la generación de un tejido socioproductivo que haga uso del conocimiento para el fortalecimiento de la producción nacional.

El otro aspecto al que hacíamos mención es el de la estructura económica "real". Si la economía del conocimiento, de carácter eminentemente (post)industrial en el plano internacional, es una economía de mercados, resulta necesario indagar sobre las condiciones estructurales reales de la economía doméstica. Tomando en cuenta el papel del Estado como motor de la política científico-tecnológica nacional, nos parece pertinente caracterizar la economía interna como una

economía de capitalismo rentístico, es decir, una economía basada en la renta de la explotación del suelo, que garantiza la participación del Estado en el comercio mundial y que le otorga propiedades redistributivas internas, pero en la cual, sin embargo, el impacto de otros factores de producción, tales como el capital y el trabajo, tiene poco peso relativo. De este modo, aparecen distorsiones en el seno del esquema de producción capitalista, como por ejemplo, el divorcio entre aspectos como la inversión y el salario real, y la obtención de excedentes productivos, que son sustituidos por la renta (Baptista, 2010, 143-146). Así, la productividad de la ciencia y tecnología tiene carácter dependiente, al menos en su vertiente industrial, debido a:

... el condicionante de la producción real de bienes y servicios derivado de la ausencia de una fuerte industria de maquinarias, equipos y tecnología (Sector 1) que impulse la formación de patrimonio productivo nacional y promueva el desarrollo de los demás sectores de la economía, sobre todo los sectores primordiales para el desarrollo del sector productor de bienes de consumo esenciales (Sector 2) (Álvarez, 2009, 203).

Esto quiere decir que, si la base económica del capitalismo post-industrial existe una relación de correspondencia entre la producción de excedentes económicos y la inversión de otros factores de producción, en una economía como la de Venezuela el mercado interno tiene poco peso en la generación de valor económico. La distancia es aún mayor cuando tomamos en cuenta que en las economías capitalistas maduras, los factores de producción coexisten en una tensión aguda; por ejemplo, el trabajo tiene un costo bajo gracias a la subcontratación en países con poca protección laboral, y los excedentes son altos debido a las dinámicas de la economía financiera. Se trata entonces de economías transnacionales donde las distorsiones son de otra categoría.

Parecería, en principio, que tales diferencias serían suficientes para descartar la posibilidad de construir una Sociedad del Conocimiento de base típicamente capitalista en nuestro país. No obstante, la oportunidad de utilizar la renta del suelo para impulsar la formación de fortalezas para el desarrollo endógeno (Álvarez, 2009, 206-215) continúa siendo uno de los alicientes de la política nacional en ciencia y tecnología, por más que parezca evidente que los incentivos superan por mucho a los esfuerzos de producción, y que ello tiene fuerte incidencia en los resultados del sector. En este sentido, Álvarez (2012) afirma que, por ejemplo, en lugar de invertir en el aumento de la capacidad de explotación del crudo, es necesario tecnificar la capacidad de procesamiento, y de igual forma debe ejecutarse con el resto de la economía:

La posibilidad real de aprovechar industrialmente las ventajas comparativas sustentadas en la abundancia de materias primas, energía y fuerza de trabajo dependerá de las capacidades que se creen para generar, transferir, difundir y utilizar nuevos conocimientos y tecnologías. La industrialización socialista requiere el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas e innovativa, sobre todo en los sectores fabricantes de maquinarias, equipos y tecnologías de organización y gestión, toda vez que éstas tienen un impacto generalizado sobre la eficiencia de todas las actividades económicas (165-166).

En conclusión, la caracterización de una política científico-tecnológica con respecto a la política económica, parte de la delimitación de los aspectos programáticos (normativos y prácticos) de la política económica nacional, en conjunto con el reconocimiento de los aspectos estructurales de

la economía doméstica real. Lo interesante es que la relación entre ambos aspectos puede proporcionarnos argumentos para caracterizar la política sectorial estudiada, en cuanto que es otra expresión de la relación entre las acciones planificadas y la respuesta de la dinámica del entorno.

3. LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS EN VENEZUELA

La política venezolana en ciencia y tecnología, como hemos visto, es una expresión de la importancia de la regulación pública en el sector. Esta es otra diferencia importante con otros contextos de comprensión de la política científico-tecnológica, que consideran que la no regulación de las actividades socioproductivas es una condición importante para alentar la organización de la sociedad a través del mercado (Montilla y Ochoa, 2012b). En contraste con esta posición, una opción pluralista y orientada al desarrollo humano, requiere un nivel importante de planificación y de regulación pública de las actividades económicas y científico-tecnológicas del país. En este sentido, la propia Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010) declara lo siguiente:

Artículo 1°—Objeto. La presente Ley tiene por objeto dirigir la generación de una ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones, con base en el ejercicio pleno de la soberanía nacional, la democracia participativa y protagónica, la justicia y la igualdad social, el respeto al ambiente y la diversidad cultural, mediante la aplicación de conocimientos populares y académicos. A tales fines, el Estado Venezolano, formulará, a través de la autoridad nacional con competencia

en materia de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones, enmarcado en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de la Nación, las políticas públicas dirigidas a la solución de problemas concretos de la sociedad, por medio de la articulación e integración de los sujetos que realizan actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones como condición necesaria para el fortalecimiento del Poder Popular.

Esta orientación – donde se ratifica el origen político de la planificación científico-tecnológica del país – facilita que el Estado pueda organizar la política nacional de forma que le permita atender problemas sociales, tales como el combate a la pobreza. Así mismo, le permite preparar acciones para abordar problemas más específicos del sector, como por ejemplo, desde el punto de vista de la UNESCO, la formación de talento humano y la generación de contenidos educativos (2005, 20). A continuación detallaremos algunas aristas de la política venezolana en el sector.

3.1. El carácter nacional de la política en ciencia y tecnología: Como hemos visto, uno de los problemas centrales para la construcción de Sociedades del Conocimiento es la existencia de brechas entre distintas regiones del globo y en el seno de las sociedades nacionales. Dichas "brechas" se originan en diferencias estructurales entre diferentes sociedades, por ejemplo, diferentes niveles de desarrollo industrial, o la posición en el sistema internacional de relaciones económicas y geopolíticas, tienen incidencia en la aparición de las brechas cognitivas propiamente dichas. Dichas brechas son, en suma, desigualdades en cuanto a los niveles de desarrollo socioeconómico en general, pero pueden abordarse con la formulación de políticas

públicas atinadas o, por el contrario, pueden ampliarse si no se atienden correctamente los puntos neurálgicos de la planificación nacional.

En cuanto que la construcción de SC tiene un sentido pluralista, y en cuanto que esto supone que no existe un modelo de desarrollo socioeconómico único para todas las regiones, la existencia de "brechas" como condición problemática debe apuntar a la formulación de acciones que permitan superar las desigualdades entre distintos grupos sociales. Pero en contraste, no debe funcionar como un aliciente "normativo" para establecer estándares de conformidad entre diferentes sociedades. En otras palabras, la existencia de "brechas" puede establecerse de acuerdo con un modelo más o menos claro, pero dicho modelo debe ser así mismo abierto y plural. De ese manera, el abordaje de las "brechas" no aparecerá como una forma solapada de establecer un marco universal de políticas, inspiradas en modelos más o menos generalistas.

En este sentido, en el discurso referido el entonces Presidente Chávez hizo una declaración sobre el peso del concepto de "brecha" en la planificación nacional:

Cuando uno oye eso de 'cerrar la brecha', ya va, ¿cuál brecha?, cerrar la brecha significa, bueno hay una brecha que hay de aquí hasta allá, pero, ¿cuál es ese allá?, ¿hacia dónde vamos?, ¿se trata de copiar el modelo del desarrollismo o el desarrollo ilimitado del capitalismo salvaje, por ejemplo?, que destroza las sociedades y destroza el ambiente, ¿cuál es el modelo que nosotros debemos construir? ... Cuidado, ¿vamos nosotros a caso a ponernos en el camino de los Estados Unidos?, por ejemplo, ¿para cerrar la brecha en relación con los Estados Unidos? En primer lugar, eso

es imposible, y en segundo lugar ese no es nuestro camino el modelo científico-tecnológico, desarrollista, consumista que amenaza la faz de a tierra (Chávez, 2006).

Con otras palabras, lo mismo ha sido una preocupación expresada por estudiosos de la materia, tales como Hebe Vessuri:

Llegar a ser científicamente desarrollados podría no necesariamente significar volverse como Europa y/o los Estados Unidos. Por lo menos sería posible alimentar la idea de que tanto en los países en vías de desarrollo como en Euro-América, pudiera haber ciencias plenamente desarrolladas que llevaran la marca de ser partes de los sistemas particulares que tienen las culturas para experimentar la naturaleza y darle sentido. No necesariamente debieran ser menos científicas; en efecto pudieran serlo más ya que serían en forma reconocible la creación de esos pueblos, compartiendo valores e intereses comunes (2002, 2).

Así, las políticas públicas, orientadas políticamente, están dirigidas a la superación de problemas sociales a través de la formulación de acciones con sentido nacional. En Venezuela, lo que se ha planteado es que la estructuración de problemas debe hacerse con respecto a ciertos criterios establecidos nacionalmente. De hecho, buena parte de los documentos estratégicos que hemos revisados hacen explícito que las necesidades de investigación y desarrollo sean establecidas por los representantes del poder político en alianza con los sectores técnicos y productivos, en atención a un modelo de sociedad que se ha hecho explícito en cada uno de ellos.

3.2. La ciencia y tecnología como medio para el desarrollo nacional: Como hemos visto, para la UNESCO el conocimiento es a la vez una forma de responder a las necesidades económicas como una expresión del desarrollo humano integral, de forma tal que debe utilizarse para potenciar las condiciones de desarrollo (2005, 29-30). Las brechas científicas son también brechas en el desarrollo socioeconómico de un país, y la política sectorial debe apuntar a atender tales diferencias. De ahí que sea necesario realizar un esfuerzo multidimensional y multisectorial para fortalecer las capacidades para la innovación, especialmente tomando en consideración que “la inversión en ciencia es una opción política” (UNESCO, 2005, 110).

La geopolítica del saber, que es a su vez una geopolítica del desarrollo (UNESCO, 2005, 30), explica en parte por qué los índices científico-tecnológicos en los países del Sur son tan bajos en relación con los de los países del Norte. Por ejemplo, la generación de patentes está relacionada con la existencia de un contexto de incentivos adecuados y de un marco institucional pertinente, pero especialmente depende del nivel de desarrollo industrial de la economía doméstica. Así, países con bajo nivel de desarrollo industrial tendrían también poca capacidad para la innovación tecnológica, al menos desde la óptica de las patentes. Esta situación se origina en la forma de integración con el sistema económico internacional y posee consecuencias directas para los sectores productivos y científico-tecnológicos del país:

En efecto, la dependencia tecnológica ha sido uno de los aspectos más críticos en el proceso de industrialización venezolano, impidiendo sostener un crecimiento adecuado y limitando severamente la demanda real de los factores tecnológicos nacionales. ... Más allá de los argumentos

de la injusticia de esta estructura socioeconómica, su persistencia ha impedido un proceso de industrialización que hubiera podido ser más complejo y notablemente más demandante en recursos humanos física, profesional y culturalmente calificados (Vessuri, 2005, 81).

Por otro lado, la fuga de cerebros, o el ajuste de las agendas de investigación a los medios de reconocimiento y a los incentivos establecidos por los países de capitalismo avanzados, son dos condiciones que, propiciadas desde la geopolítica de las relaciones del saber, se expresan en los sistemas nacionales de ciencia y tecnología. Esto puede ayudar a explicar, en parte, el bajo rendimiento de nuestro país en los indicadores estudiados. Como hemos visto, ni las solicitudes de patentes ni las publicaciones han tenido un aumento considerable en comparación con la inversión y el incremento en el número de investigadores. Esto ha sido reconocido incluso por el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI), que en 2009 observó:

Es notorio que desde su evolución el Programa de Promoción del Investigador (PPI) ha permitido en el tiempo la creciente incorporación de investigadores e investigadoras de todo el país y de la mayoría de las instituciones académicas. Sin embargo, actualmente es concebido por la mayoría de sus acreditados y acreditadas sólo como un mecanismo de incentivo en forma de beca, que complementa sueldos y salarios. A pesar que, en términos generales la productividad científica ha aumentado, no se observa que el programa haya contribuido en forma significativa al incremento de la investigación articulada y en red, a nivel nacional. Así

mismo, se desconoce la vinculación de esta investigación con el desarrollo tecnológico y de innovación del país (p. 20).

La UNESCO recomienda el desarrollo de los talentos nacionales para el beneficio del sistema de ciencia y tecnología. El siguiente fragmento es significativo en esta materia:

... como los medios financieros y el prestigio científico suelen ir unidos a los intereses de los científicos de los países del Norte, se corre el peligro de que los investigadores de los países del Sur descuiden temas importantes de investigación para sus propios países ... Las personas que contribuyen a la adopción de decisiones en el ámbito científico y tecnológico deben ante todo centrarse en la capacidad para generar conocimientos científicos y tecnológicos endógenos (2005: 122).

De ahí que haya sido necesario adoptar medidas para redefinir los programas de incentivos, así como los objetivos de investigación y desarrollo, como se ha hecho por ejemplo a propósito de la reformulación del PEII. En este sentido, el ONCTI también señaló que: “se hace necesario incorporar la investigación como eje central de la conducción académica y estimular la inserción inmediata ... en el contexto económico y socio-político imperante” (2009, 20).

A propósito de esto, puede referirse que, además de los documentos revisados, el Ministerio de CTI generó en el 2011 dos documentos de interés para el reconocimiento de las prioridades de investigación. Estos documentos forman parte de la convocatoria para los programas de apoyo a la investigación científica y tecnológica: el Programa de Proyectos Estratégicos y el Programa de

Estímulo a la Investigación. El primero de estos programas se plantea que los proyectos que se ejecuten atiendan problemas de desarrollo social y realicen la investigación de modo participativo, con el agregado de que deben apoyar la socialización del conocimiento, la formación de cuadros y cultores, y la creación de espacios de ciencia y tecnología. El documento denominado “Términos de Referencia” (MCTII, 2011a) establece las áreas estratégicas de investigación para luego desagregar cada una. Dichas áreas son: vivienda y hábitat, desarrollo urbano, cambio climático y eficiencia energética. Así mismo, el Programa de Estímulo a la Investigación establece en el documento “Necesidades de Investigación” (MCTII, 2011b) cuáles son las necesidades de investigación prioritarias para la ejecución de recursos. Éste documento contiene un conjunto amplio de líneas de investigación ordenadas en Áreas, Sub-Áreas, Líneas estratégicas y Necesidades de Investigación, y permite formarse una idea general de la dirección que promueve el Ministerio para la investigación en el país.

3.3. La integración y fortalecimiento del sistema de CTI: En cuanto a la política científico-tecnológica propiamente dicha, la UNESCO recomienda que se sigan políticas de construcción del sistema científico-tecnológico nacional, con interés en la integración regional a través de la detección de complementariedades efectivas, y con miras a la participación en el mercado internacional (UNESCO, 2005, 112). Los numerosos acuerdos firmados con otros países en materia de ciencia y tecnología (UNESCO, 2010), destacan los acuerdos de cooperación y transferencia de conocimientos. Entre estos destaca el acuerdo China-Venezuela, gracias al cual pudo llevarse a órbita los primeros satélites venezolanos VENESAT-1 (“Simón Bolívar”) y VRSS-1 (“Miranda”).

Así mismo, la UNESCO hace énfasis en la integración entre el sector privado y el sector público, a través de una política de incentivos que incluya subvenciones, incentivos fiscales y la creación de fondos acordes para el fomento del sector. En Venezuela, la política gubernamental ha seguido una orientación análoga, a partir de la generación de diferentes instrumentos de planificación, jurídicos y financieros para el fortalecimiento del sistema nacional de ciencia y tecnología. Como hemos visto, de acuerdo con la LOCTI, entre las actividades que se consideran importantes para el sector, se encuentran el aporte a fondos públicos, la inversión en actividades empresariales, la formación de redes de innovación, el financiamiento para patentes y diferentes actividades enfocadas a la creación de fortalezas en el sector científico-tecnológico (financiamiento de proyectos universitarios, fortalecimiento de redes de cooperación, actividades de formación, etc.).

Lo que sería necesario estudiar con mayor ahínco es hasta qué punto el desenvolvimiento de estas medidas representan un modo de integración entre el sector público y el sector privado. De acuerdo con estadísticas del ONCTI, en el año 2000 había el 98,4% de las instituciones que empleaban investigadores eran del sector público, y el 1,6% pertenecían al sector privado. En el 2012 la relación es de 87,1% contra 5,3% (el total de instituciones pasó de 1.802 a 10.256 en el mismo tiempo). Otra estadística señala que en el año 2000 el 84,9% de los investigadores pertenecían al sector universitario, proporción que se redujo a 78,1% en el 2012, en favor de un 13,3% del sector gobierno y un 7,6% del sector empresas. Esto quiere decir que, al menos tomando desde el punto de vista de la inversión, la mayor parte de los recursos van a instituciones públicas y entidades de educación superior. No obstante, este hecho también es correlativo con el desarrollo limitado del sector productivo en nuestro país, el cual no invierte prioritariamente en actividades de investigación y desarrollo.

Por otra parte, recordemos que la UNESCO describe dos clases de brechas: la brecha digital, aquella que es causada por insuficiencias en la infraestructura digital; y la brecha cognitiva, más profunda, que implica la dificultad para transformar la información en conocimientos. Podría decirse que la política gubernamental ha abordado ambos tipos de problemas. Tan temprano como en el año 2000, en Venezuela se pronunció un Decreto para impulsar el uso de internet como una política prioritaria para el desarrollo integral de la Nación (República Bolivariana de Venezuela, 2000). Otro ejemplo particular del intento de atender la carencia de infraestructura informática, entre otros, es el Proyecto Infocentro. La UNESCO ha destacado este tipo de programas (los “centros comunitarios multimedia”) en el documento referido (UNESCO, 2005, 42). En el 2010, la Fundación Infocentro recibió un premio de la UNESCO, por “llevar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a niños y adultos de toda Venezuela” (UNESCO, 2011). En cierto sentido, proyectos como Infocentro son expresiones del desenvolvimiento de una política de ciencia y tecnología que escapa a la lógica de la economía de mercados, en el sentido de que no se pretende que el acceso a la información sea resultado de un incremento de los contratos de las empresas proveedoras de servicios, sino que aporta una respuesta a las necesidades particulares desde el enfoque de las acciones públicas. Además del Proyecto Infocentro, las Academias de Software Libre se han enfocado en la capacitación de estudiantes y técnicos en el manejo de herramientas informáticas.

Así mismo, es notable que Proyectos como las Redes Socialistas de Innovación Productiva y Misión Ciencia se han propuesto directamente la inclusión de pequeños productores en los programas de fortalecimiento científico-tecnológico, si bien el impacto de dichos programas ha estado orientado a impulsar formas de economía social, al apoyo de cultores técnicos y la creación de espacios de divulgación de la ciencia en el seno de las organizaciones de gobierno

comunitario. Paralelamente, se han mantenido y ampliado los programas para la formación de talentos especializados y los incentivos para la investigación formal (Programa de Estímulo a la Investigación y la Innovación – PEII). Además, se han creado numerosos centros para la ejecución de la política científico-tecnológica nacional en diferentes ámbitos, como la informática y las telecomunicaciones. En consecuencia, puede apreciarse la realización de un esfuerzo importante para el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas nacionales, que pudiera trascender la situación inicial en que se encontraba el sector en 1999 (Vessuri, 2005), si bien se presentan aún lagunas que es necesario superar.

3.4. Mercantilización y acceso al conocimiento: Uno de los problemas centrales de las Sociedades - y de las economías - del Conocimiento es la apropiación privada del saber. La cuestión es que si la generación y el uso intensivo del conocimiento se ha convertido en un factor de peso para la generación de valor mercantil, existen razones para pensar en el surgimiento de amenazas para la posibilidad de compartir conocimientos. En otras palabras, como hemos visto, las condiciones institucionales y tecnológicas de la ciencia moderna permiten que el conocimiento sea compartido con un costo relativamente bajo, pero el valor de la inversión y el potencial de ganancia hacen que los productos del conocimiento se realicen propiamente en el mercado. Así, una economía mercantil del conocimiento es susceptible de ayudar a crear las mismas desigualdades que pueden aparecer en toda economía fundada en el mercado.

De ahí que el informe de la UNESCO dedique varias páginas al tema de la “mercantilización” del conocimiento. Cuando el conocimiento se convierte en un bien de consumo, es lógico que aparezcan formas para generar su escasez de forma artificial, a pesar de que los medios tecnológicos sean capaces de facilitar que se comparta ilimitadamente. Aquí yace una de las

principales contradicciones de las Sociedades del Conocimiento, en el contraste que existe entre los principios normativos del concepto de SC y la realidad de la práctica económica basada en el mercado (David y Foray, 2002a). La UNESCO sugiere que es necesario responder a la amenaza de la mercantilización del conocimiento buscando nuevas formas de integración entre el mercado de los bienes y el mercado del saber (2005, 129). Si las SC parten de un proyecto político y deben atender también los límites de su base económica mercantil, es necesario crear los modos de regulación política y jurídica para que la generación del conocimiento no se convierta en otra fuente de desigualdad. Precisamente, la regulación pública de las SC apunta a crear una fuente de armonía entre los preceptos políticos-económicos y la realidad de los mercados de bienes basados en el conocimiento.

Una forma de vencer esta clase de dificultades es el reconocimiento del saber como un bien común (UNESCO, 2005, 187). En Venezuela se han realizado avances en esta materia, tales como las acciones de apoyo al software libre y al movimiento de acceso abierto (éste último mayormente en el ámbito de la educación superior). En el primer caso, se han aprobado normativas y programas de apoyo al software libre como política de promoción del conocimiento abierto, tales como el Decreto 3.390 (2004) y – recientemente – la Ley de Infogobierno (2013), además de que se han creado instituciones dedicadas al desarrollo y la formación de talento humano en esta materia, como el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) y las Academias de Software Libre.

No obstante, el marco jurídico – desde la Constitución hasta las leyes de ciencia y tecnología – permanecen en buena medida fieles a la jurisprudencia internacional sobre la propiedad intelectual. En este sentido, el sistema de ciencia y tecnología no escapa a la tensión que crea la

corriente internacional hacia la privatización de los productos generados por el uso del conocimiento (Boyle, 2006) cuando, de acuerdo con la UNESCO, "el acceso universal al conocimiento debe seguir siendo el pilar en el que basada la transición hacia las sociedades del conocimiento" (UNESCO, 2005, 186). De ahí que no deja de ser importante que la política gubernamental no se haya podido desmarcar del marco jurídico internacional aunque ejecute medidas de apoyo al conocimiento como bien público.

CONCLUSIONES

Desde un enfoque politológico, es importante reconocer que "la ciencia y la tecnología, como asuntos políticos expresan relaciones de poder" (Charles, 2005, 1); por lo que resulta necesario poner al descubierto cuáles son los fundamentos políticos del despliegue de una política sectorial. Así, la aproximación al contexto político de la acción gubernamental en el sector de ciencia y tecnología debe tomar como guía, en primer lugar, que las políticas científicas tienen una relación orgánica con la orientación del Poder político. En Venezuela este proceso ha estado señalado por la voluntad de construir un Estado Democrático y Social de Derecho y de Justicia (art. 2° de la Constitución Nacional) y por el carácter público de la ciencia y tecnología (art. 110°). Es decir, por la preeminencia de un proyecto político de carácter nacional y popular, cuya implementación ha significado no solamente un conjunto de cambios jurídicos e institucionales, sino particularmente el replanteamiento de los criterios para la formulación de políticas y la implantación de otros modos para la distribución de los recursos gubernamentales.

Adicionalmente, se debe tomar en cuenta que "el proceso de institucionalización de la ciencia en nuestro país ha estado alineado, hasta hoy, a la concepción mertoniana donde la ciencia es

conocimiento certificado y la investigación, por ende, está referida más a la legitimación académica – vía bibliometría – que a la articulación efectiva con la realidad social y productiva” (Charles, 2005,1-2). A esto se suma que, desde el contexto del capitalismo rentístico, durante la segunda mitad del siglo XX:

... los políticos y funcionarios públicos dejaron en manos de su clientela científica todo lo concerniente a los asuntos científicos y la distribución de fondos para el crecimiento de la ciencia. Esta asociación ha sido tan sólida que impidió la formación de vínculos independientes entre la ciencia y la economía, excepto en la medida en que éstos estuvieron articulados a través del propio Estado (Vessuri, 2005, 77).

La misma matriz socioeconómica generó una situación similar en el campo del desarrollo industrial, en el sentido de que el sector empresarial no emergió con una lógica típicamente capitalista, orientada a la generación de excedentes de producción, sino que emergió “al amparo del Estado y de la distribución de la renta”; por lo que el Estado contribuyó con el surgimiento de “una clase capitalista que sustentó su proceso de acumulación en la apropiación de una parte importante de esa renta” (Álvarez, 2012, 51).

Durante el período estudiado, el Gobierno ha realizado esfuerzos para crear un marco jurídico, político y financiero que apoyara el despliegue de una concepción de la ciencia y tecnología que se diferencie de las líneas seguidas en décadas precedentes (Vessuri, 2005). De ahí que la búsqueda de nuevas condiciones institucionales para el despliegue de la política científica nacional se haya presentado como una prioridad desde el punto de vista de la política

gubernamental. No obstante, toda política gubernamental se desenvuelve en un contexto de relaciones dinámicas y de condiciones estructurales que no necesariamente contribuyen con la implementación mecánica de las mismas. Por ejemplo, la cultura del sector científico-tecnológico y la tradición productiva del país son dos condiciones que, de algún modo, crean tensiones entre la dirección de la política central, su asimilación y su efectividad real.

De acuerdo con la revisión que realizamos anteriormente, podemos destacar que el sector público de ciencia y tecnología ha pasado por un proceso de neo-institucionalización, organizado por la formulación de los fines políticos de la gestión del sector (Constitución, LOCTI), en el cual se ha establecido el papel rector del Estado en su implementación. Se ha desarrollado una política guiada por la integración del sector, en un nivel estratégico, con las políticas socioproductivas nacionales, y el contenido de las políticas se ha estructurado de acuerdo con conceptos como “desarrollo endógeno” y “modelo productivo socialista”. Esto resulta representativo de una orientación política definida, en cuanto que, por ejemplo:

... las teorías del crecimiento endógeno brindan un instrumento teórico a los responsables de la política económica que tiene que ver principalmente con la idea de que los determinantes fundamentales del crecimiento económico son variables endógenas, o sea, que se puede actuar sobre ellas, a través del diseño de políticas por cada país de acuerdo a sus características propias (Triana et al, 2005, 25).

Como expresión de dicha orientación, se han planteado objetivos como la búsqueda de la soberanía científica y tecnológica, el desenvolvimiento de una ciencia y tecnología para la

inclusión social y el fortalecimiento de las capacidades del sector científico-tecnológico. De esta forma se pretende superar obstáculos como la dependencia tecnológica, que no es más que una consecuencia de la integración en el sistema económico y geopolítico occidental. Estos aspectos se han esquematizado a través de los Planes Nacionales y los Planes Sectoriales, y pueden ser confirmados con una revisión de los Proyectos y Programas generados en el sector en la primera década del siglo XXI.

Con respecto a las condiciones de las Sociedades de la Información se nos presenta una situación paradójica. Por una parte, la voluntad política contenida en las políticas nacionales en ciencia y tecnología se encuentran en armonía con los fines normativos establecidos por la UNESCO. Algunas diferencias emergen en la escala programática, por ejemplo, con respecto a la importancia del mercado y la participación del sector privado en la economía del conocimiento. Pero no obstante, los proyectos y programas estudiados permanecen en sintonía con el énfasis que hace la UNESCO en la formación de talento humano y la ampliación de capacidades de infraestructura.

Donde se encuentra la diferencia es en la base socioproductiva de la Sociedad del Conocimiento, que en el marco propuesto por la UNESCO se describe como una sociedad de mercado abierto con cierta participación del Estado como generador de marcos jurídicos, impulsor de actividades económicas y creador de incentivos técnicos y financieros que contribuyan con la conformación de redes para la generación y aprovechamiento del conocimiento. En contraste, en Venezuela se generó históricamente una cultura científica y productiva con baja autonomía y alta dependencia del apoyo estatal, cuya dinámica fue configurada por los altibajos del capitalismo rentístico. De este modo, el eje transversal de la política gubernamental de los últimos años ha estado en la

conformación de un componente humano que, con los recursos adecuados, responda a las necesidades de desarrollar el tejido científico, técnico y socioproductivo del país; y que pudiera convertirse en la base sociocultural de un sistema de ciencia y tecnología afín con el desenvolvimiento del Proyecto constitucional.

CONCLUSIONES

En este trabajo nos hemos propuesto realizar un análisis de las políticas públicas venezolanas orientadas al sistema de Ciencia y Tecnología, a partir de la caracterización del concepto de “Sociedades del Conocimiento”. Para ello partimos de la siguiente pregunta de investigación: “¿Qué características tienen las políticas públicas venezolanas en ciencia y tecnología en comparación con los principios y condiciones actuales de la Sociedad del Conocimiento?” A continuación haremos una exposición de la síntesis e interpretación de nuestra aproximación a este tema.

Hemos analizado el concepto de Sociedades del Conocimiento fundamentalmente a través de tres dimensiones. La primera dimensión es política y normativa. Desde esta perspectiva, la Sociedad del Conocimiento se concibe como un proyecto político que apunta a apuntalar actividades relacionadas con la creación de valor social que integran el conocimiento como factor fundamental, con el fin último de fomentar el desarrollo humano integral. El pluralismo cultural, la libertad de expresión, la participación democrática, entre otros aspectos, son cuestiones que se deben tomar en cuenta para la consolidación de este tipo de sociedad. No obstante, lo fundamental es la generación de dinámicas políticas, económicas y sociales que integre la generación de saber tácito y estructurado en la creación de bienes tangibles e intangibles. De ahí que tras el despliegue de las políticas orientadas a la Sociedad del Conocimiento se encuentra también la formulación de un modelo de desarrollo socioeconómico que busque salvar las brechas sociales existentes en el seno de las sociedades nacionales y entre diferentes regiones del globo.

La segunda dimensión que hemos considerado fue la económica. Como vimos, las Sociedades del Conocimiento encierran una economía del conocimiento, en la cual éste se convierte en el factor preponderante para la creación de valor económico. Esta es una característica de las economías capitalistas avanzadas, de tipo industrial y post-industrial, que han entrado en una fase de deslocalización del capital y del trabajo. En esta dimensión, se requiere una economía de mercados en la cual el Estado cree los incentivos para impulsar el surgimiento de empresas y redes favorables a la creación de excedentes económicos. Así mismo, desde esta perspectiva se debe atender, para no entrar en contradicción con la primera dimensión, la respuesta a problemas sociales tales como la pobreza.

Una contradicción surge en esta dimensión con respecto a las demás, y es que el conocimiento se considera como un bien “no rival”, es decir, que no se agota con su utilización, mientras que la fijación de precios en el mercado depende en parte de la creación de escasez artificial a través de mecanismos establecidos, por ejemplo, por la propiedad intelectual.

La tercera dimensión que examinamos está centrada en el tema de las políticas públicas en el sector de ciencia y tecnología. El reconocimiento del pluralismo cultural y la búsqueda de modos de colaboración para la creación de conocimientos diferentes a los de la sociedad industrial son cuestiones que forman parte de la formulación de políticas en este sentido. La UNESCO propone la conformación de sistemas nacionales de innovación en los cuales participen sectores como las universidades y la industria, integrados en marcos de intercambio regional e internacional, dentro de un esquema que busque armonizar la investigación básica y la innovación tecnológica, y que fomente la cooperación entre el sector público con el sector privado. La brecha digital y la brecha

cognitiva son dos procesos adversos que deben concentrar los esfuerzos de inversión política y financiera para la superación de las diferencias sociales y tecnológicas.

Al establecer un marco de comparación con el contexto venezolanos, examinamos igualmente las tres dimensiones antedichas. En la dimensión normativa, notamos que la política científico-tecnológica venezolana se encuentra orientada por la Constitución, los Planes de Desarrollo y los Planes sectoriales, en el sentido de que el desenvolvimiento científico-tecnológico del país se considera un ámbito de desarrollo nacional integrado con los demás aspectos de la vida política del país. Conceptos como “soberanía”, “independencia” e “inclusión social” aparecen como parte de los objetivos sectoriales, enlazados con líneas estratégicas como el desarrollo endógeno y el modelo productivo socialista, y así mismo vinculados con la defensa de los derechos de segunda y tercera generación que se establece en la Constitución como parte de la construcción de un Estado Democrático y Social de Derecho y de Justicia.

Así, podemos afirmar que, normativamente, el planteamiento político del Gobierno en ciencia y tecnología es afín con el marco propuesto por la UNESCO – y que hemos tomado como referencia para la definición operacional. Al menos en términos ideales, la política científico-tecnológica está fundada en el interés de desplegar un modelo de desarrollo que, en el marco de la ciudadanía política y social, contribuya con el bienestar integral de los ciudadanos.

En la segunda dimensión, la dimensión económica, hemos destacado que el proyecto gubernamental supone la búsqueda de mecanismos para abandonar la dependencia de la renta petrolera a través de la inversión de la renta en la constitución de redes productivas. El planteamiento en general está basado en el modelo de desarrollo endógeno y en la superación del

sistema de relaciones capitalistas. No obstante, la recuperación del valor del crudo ha permitido que volviera a emerger la dependencia de la renta en muchos aspectos de la vida nacional. Si mantenemos que la economía de la Sociedad del Conocimiento es una economía de mercados, al menos en tanto que sostengamos un modo de pensamiento lineal, tendremos dificultades para reconocer la posibilidad de establecer en nuestro país una economía basada en la generación de excedentes económicos a partir del conocimiento.

La debilidad del aparato socioproductivo venezolano supone una debilidad para la consolidación del sistema científico-tecnológico, especialmente en su vertiente industrial. Esta situación puede explicarse en parte porque la dependencia histórica de la renta dentro del modo de desarrollo dependiente generó un esquema productivo débil unida a una cultura de la dependencia, y por lo tanto, reproduce en cierto modo la preocupación de la UNESCO sobre las disparidades del desarrollo industrial entre diferentes regiones del globo. Por lo tanto, resulta pertinente que se plantee la necesidad de fomentar el desarrollo socioproductivo del país (en parte a través de Programas como las Redes Socialistas de Innovación Productiva), en la misma proporción en que se busque la construcción de una sociedad basada en la generación de conocimiento.

En cuanto a la generación de políticas públicas propiamente dichas, observamos un marco programático que se plantea la masificación y la visibilización de la gestión del conocimiento. En este sentido, los proyectos y programas de gobierno en el sector se proponen crear condiciones de viabilidad para los objetivos estratégicos planteados en el contexto macro. Destacan, como hemos visto, los programas de apoyo a la formación de redes productivas, la implementación de infraestructura en espacios de generación de conocimientos, programas de capacitación informática, la reformulación de los incentivos para la investigación, el apoyo a proyectos de

investigación universitarios y de instituciones públicas, la creación de nuevos centros de investigación y desarrollo, los convenios internacionales de intercambio, entre otras acciones. La ciencia y tecnología se ha convertido en un asunto de interés *público* en cuanto que se ha permitido la participación y la apropiación de las oportunidades de apoyo político y financiero por parte de los ciudadanos en general.

El aporte de los Proyectos y Programas del Gobierno pueden valorarse en parte por los resultados generados en términos absolutos, es decir, por los montos de inversión y los resultados en número de redes formadas, investigadores acreditados, talento humano formado, espacios de formación creados, etc. El despliegue de las políticas nacionales en el área ha mostrado que se rige por una lógica diferente a la que fundamenta los indicadores tradicionales, formulados para las economías de corte industrial. Por ejemplo, un aspecto característico de las políticas venezolanas es su carácter masivo, lo cual seguro presenta dificultades para la medición de resultados, pero además se diferencia de las respuestas que se pueden prestar desde el contexto de la economía de mercados.

No obstante, los indicadores tradicionales en ciencia y tecnología muestran que, aunque la inversión financiera en ciencia y tecnología ha aumentado significativamente, los resultados – medidos en términos de publicaciones y patentes – no se han incrementado en la misma proporción. De ahí que el proceso de neo-institucionalización que ha transitado el sector debe aún rendir resultados en este aspecto. En su momento discutimos que la orientación del sector encontraba su fundamentación en una política de vocación popular que, como contrapartida, no ha logrado transformar la cultura de dependencia que existe en los sectores de la investigación formal y de la industria. Esto influye a su vez en la posibilidad de formar redes de cooperación

entre la universidad y la industria y, en otro sentido, evita que se establezcan lazos significativos en la integración entre el sector privado y el sector público.

Hemos mostrado la orientación normativa de las políticas científico-tecnológicas en Venezuela, afín hasta cierto punto con el concepto de “Sociedades del Conocimiento”, y observamos que las estrategias y las acciones ejecutadas responden a una racionalidad establecida en el marco político-jurídico nacional, con una orientación económica marcada por la adopción del modelo de “desarrollo endógeno” y la revitalización del capitalismo rentístico nacional. De este modo, la política nacional es muy importante para la democratización de oportunidades políticas y de recursos públicos, aunque se hace más o menos evidente sus limitaciones para transformar la estructura científica y productiva tradicional del país.

El concepto de “Sociedades del Conocimiento” es, como hemos visto, una categoría más compleja de lo que parece en un principio. Por una parte, establece la necesidad de convertir la construcción de las Sociedades del Conocimiento en un proyecto político de largo alcance, que tenga como propósito el desarrollo humano y la superación de las desigualdades sociales. En otro nivel, este proyecto se enfrenta con problemas generados en la economía “real”: por una parte, las diferencias en los modos de crecimiento, como por ejemplo entre los niveles de desarrollo industrial; y las contradicciones propias de las economías de mercados, como el impulso del derecho a favor de la mercantilización de los bienes producidos con el uso intensivo del conocimiento. El concepto de “Sociedades del Conocimiento” es el resultado de la reflexión política en un contexto en el que los factores de producción – tales como el capital y el trabajo – en los países de capitalismo avanzado han sufrido transformaciones importantes. No obstante, el despliegue programático del concepto en los sistemas nacionales de innovación no debería servir

de vehículo para la implementación de medidas a favor de la economía neoclásica, cuya práctica de mercados antagoniza con la cohesión de las sociedades nacionales.

El mayor aporte de este concepto es que reafirma la vocación política de la implementación de proyectos de ciencia y tecnología en cada país. Por una parte, extrae a la tecnología y los paradigmas del conocimiento de los dominios del determinismo tecnológico y, hasta cierto punto, del fundamentalismo de mercados. Pero más importante aún, es que convierte la búsqueda de una sociedad basada en el conocimiento en una expresión de la construcción de una sociedad profundamente democrática y equitativa. De este modo, la generación y el despliegue del conocimiento es el resultado del desenvolvimiento de formas de consenso social que trascienden la democracia política y se adentran en formas de democracia económica y cultural.

Como hemos visto, el proyecto científico-tecnológico nacional parte de un proyecto constitucional de democracia política y social, se encuentra enraizado en el modelo de crecimiento endógeno – y en la apropiación social de los factores de producción – y tiene como miras el desarrollo integral de la Nación. Desde esta concepción, la ciencia y la tecnología son parte de las líneas de trabajo para la democratización del acceso a los recursos tangibles e intangibles de la Nación; y se sustraen del dominio de la ideología de mercados, que los concibe ante todo como objetos para la reproducción del capital. En cuanto que el saber, la ciencia y la tecnología forman parte consustancial de la construcción de la vida en colectivo y el desarrollo nacional, la política del sector ha enfatizado el interés público del conocimiento y la necesidad de que se integre con ámbitos prioritarios, tales como la generación de bienes y servicios, y el desarrollo socioproductivo de la Nación.

El reconocimiento de nuestras particularidades nacionales – y de cómo pueden afectar la búsqueda de una Sociedad del Conocimiento – no puede menos que motivar la formulación de políticas para atender problemas estructurales en el país. En particular, la dependencia de la renta internacional, que ha generado la debilidad histórica en el tejido socioproductivo, así como un sector industrial y científico con baja autonomía y poco identificado con proyectos de desarrollo nacional, son factores económicos y socioculturales que obstaculizan la generación de capacidades nacionales que permitan atender nuestros proyectos, problemas y necesidades.

Por otro lado, la orientación programática de la política nacional posee una vertiente redistributiva importante, fortalecida con el rescate del valor del crudo (política energética y geopolítica internacional), y basada en el deseo de formar un sistema nacional de inclusión y de justicia social. De ahí que la democratización de las oportunidades políticas y financieras hayan generado resultados directos que, a la vez, contribuyen con la formación de talento humano, lo cual resulta una variable constante en los enfoques de sociedades del conocimiento. Por lo tanto, la democratización de la ciencia y la tecnología promete como resultado, en el mediano y largo plazo, la formación y capacitación de talento humano que, de plantearse dinámicas para la generación de una sociedad orientada al trabajo y la producción, puede integrarse constructivamente en los planes políticos y económicos de desarrollo nacional.

La “vía venezolana” a la Sociedad del Conocimiento, orientada por la construcción de paradigmas científico-tecnológicos de carácter contrahegemónicos, y fundada en la democratización de los recursos públicos, debe “desbordar” las ataduras del sector para contribuir con la emergencia de una sociedad que, además de conservar la democracia política que se ha conquistado, está llamada a formar capacidades endógenas para romper con la dependencia de la

renta, impulsar la creación de una cultura de la producción y del trabajo, y realizarlo en armonía con el cultivo de un proyecto de vocación nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, V. (2009). *Venezuela: ¿Hacia dónde va el modelo productivo?*. Caracas: Centro Internacional Miranda.
- Álvarez, V. (2012). *Claves para la industrialización socialista*. Caracas: Centro Internacional Miranda.
- Baptista, A. (2010) *Teoría económica del capitalismo rentístico*. (2º ed.). Caracas: Banco Central de Venezuela.
- Becerra, M. (2003). *Sociedad de la Información: proyecto, convergencia, divergencia*. Bogotá: Norma.
- Bell, D. (1976). *El advenimiento de la sociedad post-industrial: Un intento de prognosis social*. Madrid: Areté.
- Boyle, J. (2006) “El segundo movimiento de cercamiento y la construcción del dominio público”. En Busaniche, B. et al: *Prohibido pensar. Propiedad Privada*. Madrid: Traficantes de Sueños.
- Castells, M. (2001). *La galaxia internet*. Madrid, España: Areté.
- Castells, M. (2007). “Innovación, libertad y poder en la era de la información”. En: Moraes, D. (Coord.). *Sociedad mediatizada*. Madrid, España: GEDISA.
- Castells, M. (2009). *Comunicación y Poder*. España: Alianza.
- Castells, M. (2010). *The Rise of the Network Society. Volume I: The Information Age: Economy, Society and Culture*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Colina, C. (2003). *Mediaciones digitales y globalización. Reflexiones, lecturas y aportes*. Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL (2003). *Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe*. Bogotá, Colombia: Alfaomega.
- Chávez, H. (2010). *La Sociedad del Talento. Discurso pronunciado el 10 de noviembre de 2006*. Mérida: Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres - CENDITEL.
- David, P. y Foray, D. (2002a). “Una introducción a la economía y a la sociedad del saber”. En *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, (171). UNESCO, 7-28.
- David, P. y Foray, D. (2002b). “Fundamentos económicos de la Sociedad del Conocimiento”. En *Revista Comercio Exterior*, 52 (6), 472-490.
- Foray, D. (2004). *Economics of Knowledge*. Boston: Massachusetts Institute of Technology.

Infante, A. (2009). “Contribución de las Redes Socialistas de Innovación Productiva al desarrollo sustentable de las comunidades locales del Estado Mérida”. En: *Fermentum*. (19) 55; pp. 308-330. Mérida, Venezuela.

Katz, R. (2009). *El papel de las TIC en el desarrollo. Propuesta de América Latina a los retos económicos actuales*. Barcelona, España: Ariel.

Lander, E. (2005). “La Ciencia Neoliberal”. En *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 11 (2). Caracas, Venezuela: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales; pp. 35-69.

Leopolto, J. (2001). *Programa Redes de Cooperación Productiva (RCP): Informe*. Caracas: Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Mattelart, A. (2007). ¿Hacia qué “Nuevo Orden Mundial de la Información”? En: Moraes, D. (Coord.). *Sociedad mediatizada*. España: GEDISA.

Martínez, S. y Suárez E. (2008). *Ciencia y tecnología en sociedad: el cambio tecnológico con miras a una sociedad democrática*. México, D.F.: Limusa – Universidad Nacional Autónoma de México.

Ministerio de Ciencia y Tecnología – MCT (2000). *Propuesta Metodológica para Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación. Proyecto Infocentro*. Caracas – Venezuela. Disponible en: http://portal.cenit.gob.ve/cenitcms/imgnoticias/Metodologia_Proyecto_Infocentros.pdf.

Ministerio de Ciencia y Tecnología – MCT (2001). *Plan Nacional de Ciencia y Tecnología*. Disponible en: <http://dgt.ucla.edu.ve/archivos/plancyt.pdf>.

Ministerio de Ciencia y Tecnología – MCT (2003). “Presidente inicia el Programa alcaldía digital”. Disponible en: <http://www.mcti.gob.ve/Noticias/337>

Ministerio de Ciencia y Tecnología – MCT (2005). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005 – 2030*. Disponible en: <http://www.fonacit.gov.ve/documentos/pncti.pdf>.

Ministerio de Ciencia y Tecnología – MCT (2006a). *Memoria y Cuenta 2005*. Disponible en: http://www.lib.utexas.edu/benson/lagovdocs/venezuela/federal/ciencia/mem_cta_cyt_2005.pdf.

Ministerio de Ciencia y Tecnología – MCT (2006b). *Reglamento del Programa científico-tecnológico de investigación denominado “Academia de Software Libre”*. Disponible en: http://www.asl.fundacite-barinas.gob.ve/descarga/asl_reglamento_aprobado.pdf

Ministerio del Poder Popular de la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias - MPPCTII (2011a). *Programa “Proyectos Estratégicos 2011” . Términos de referencia*. Disponible en: http://ociweb.mcti.gob.ve/@api/deki/files/5559/=TDR_Concovatoria_PE_171210.pdf

Ministerio del Poder Popular de la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias – MPPCTII (2011b). *Necesidades de Investigación 2011*. Disponible en:

http://ociweb.mcti.gob.ve/@api/deki/files/6287/=31.01.2011_NECESIDADES_INVESTIGACION_MPPCTII.pdf

Ministerio del Poder Popular de la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias – MPPCTII (s.f.). *Línea de tiempo: Diez años de avances, construyendo el nuevo Estado*. Disponible en:

http://www.mcti.gob.ve/Ministerio/Linea_de_Tiempo/

Ministerio de Comunicación e Información (2006). *La Misión Ciencia está en la calle*. Caracas, Venezuela: MINCI.

Ministerio de Planificación y Desarrollo (2001). *Líneas Generales del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2001- 2007*. Disponible en: <http://www.mppef.gob.ve/images/pdf/Varios/pdesn.pdf>

Ministerio del Poder Popular para la Planificación y Desarrollo – MPPPD (2007). *Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2007-2013*. Disponible en: <http://www.mppef.gob.ve/images/pdf/POAN/Proyecto%20Nacional%20Simon%20Bolivar.pdf>.

Montilla y Ochoa (2012a). “Estudio de la concepción científico-tecnológica venezolana de los últimos 12 años a partir del planteamiento conceptual de Oscar Varsavsky”. *III Seminario de Gestión Tecnológica ALTEC Venezuela*. 12 y 13 de septiembre de 2012. Sartenejas, Edo. Miranda. Fundación Centro Nacional de Tecnología Química (CNTQ).

Montilla, M. Ochoa, A. (2012b) “El despliegue científico-tecnológico venezolano de los últimos 5 años interpretado desde dos concepciones de generación de conocimiento”. *Revista Electrónica Conocimiento Libre y Licenciamento (CLIC)*. Mérida – Venezuela; pp. 1-23. Disponible en:

<http://radecon.cenditel.gob.ve/publicaciones/index.php?journal=clic&page=article&op=view&path%5B%5D=58&path%5B%5D=49>

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – ONCTI (2009). *Venezuela en la RICYT 2009*. Disponible en: http://www.oncti.gob.ve/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=64:informe-ricyt2009&id=8:estadistica

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – ONCTI (2009). *Programa de Promoción del Investigador – PPI. Serie de tiempo 1990 – 2009*. Disponible en: http://www.oncti.gob.ve/phocadownload/Estadistica/informe_ppi_20092.pdf&sa=U&ei=WUCBUpuhMYr7kQe2t4GQDQ&ved=0CBgQFjAA&usg=AFQjCNH-M9PTJGc1mcN_xS32z2aJDT42Eg

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – ONCTI (2013). *Reglamento del Programa de Estímulo a la Innovación e Investigación (PEII)*. Disponible en:

http://www.oncti.gob.ve/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=70:reglamento-del-programa-de-estmulo-a-la-investigacin&id=11:documentos&Itemid=92

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. París, Francia: Sociedad de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO (2010). *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. Montevideo, Uruguay: UNESCO.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO (2011). “Infocentros en Venezuela trabajando por la inclusión tecnológica”. Disponible en: http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/single-view/news/infocentros_trabajando_por_la_inclusion_tecnologica/

Ovidio, Ch. (2005). “Venezuela: Modelos Políticos y Políticas de la Ciencia y Tecnología”. *Bitácora-e Revista Electrónica Latinoamericana de Estudios Sociales, Históricas y Culturales de la Ciencia y Tecnología*; pp. 1-24. Disponible en: http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/18353/2/articulo_2.pdf

Peña, J. (2006). *Socialismo del Siglo XXI: Redes de Innovación Productiva. Un análisis económico y político*. Caracas, Venezuela: Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Pineda, M. (1996). *Sociedad de la Información. Nuevas tecnologías y medios masivos*. Maracaibo: Universidad del Zulia.

Reboloso, R. (2000). *La globalización y las nuevas tecnologías de información*. México: Trillas.

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana – RICYT. *Base de datos sobre Venezuela*. Disponible en: <http://db.ricyt.org/query/VE/1990,2010/calculados>

República Bolivariana de Venezuela (2000). Decreto N° 825. *Acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República Bolivariana de Venezuela*. Disponible en: http://www.cnti.gob.ve/images/stories/documentos_pdf/decreto825.pdf

República Bolivariana de Venezuela (2001). Decreto N° 1.279. *Proceso de conversión institucional del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) al Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT)*.

Steinmueller, W. (2002). “Las economías basadas en el conocimiento y las tecnologías de la información y la comunicación”, en: *Revista Internacional de Ciencias Sociales*. (171). UNESCO; pp. 193-209.

Stehr, N. (2007) ‘Societal transformations, globalisation and the knowledge society’, *Int. J. Knowledge and Learning*, Vol. 3, Nos. 2/3; pp. 139-153.

Sunkel, O. (comp.) (1991). *El desarrollo desde dentro: un enfoque neoestructuralista para la América Latina*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.

Texera, Y. (1984): "Ciencia e ideología: antecedentes de la creación del Conicet venezolano". *La ciencia periférica. Ciencia y sociedad en Venezuela*. Elena Díaz, Yolanda Texera y Hebe Vessuri (eds.). Caracas: Monte Ávila Editores.

Triana, J., Torres, R. y Martín M. (2005). *Cuba. Hacia una economía basada en el conocimiento*. Habana, Cuba: Editorial de Ciencias Sociales.

Vercellone, C. (2004). "Las políticas de desarrollos en tiempos del capitalismo cognitivo". En: Blondeau, O. et al (2004). *Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*. Madrid: Traficantes de Sueños.

Vessuri, H. (2002). "De la transferencia a la creatividad. Los papeles culturales de la ciencia en los países subdesarrollados". *Revista de la Universidad Bolivariana de Chile*. Volumen 1 Número 3; pp. 1-28. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/305/30510308.pdf>

Vessuri, H. (2005). "Ciencia, política e historia de la ciencia contemporánea en Venezuela". *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*. Vol. 11, N° 1 (ener.-abr.); pp. 65-87.