

LA IDEA DE UN SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN CUBA: ORÍGENES, VICISITUDES, FUTUROS

Emilio García Capote

I am a little disturbed by talk about the “system”,
as if we shall ever design it and, at some time $t = 0$, turn it on.

M. M. Kessler (The Libraries, MIT), 1967

Because of the inexorable second law of thermodynamics,
any system tends to disintegrate unless one works on it constantly to restore it

M. Toda (Hokkaido University, Japón), 1971

RESUMEN

Se presenta, desde un punto vista histórico y dentro de las limitaciones impuestas por la disponibilidad de fuentes primarias, un primer acercamiento a la problemática de la introducción de la idea de un Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI) en Cuba desde mediados de la década de los noventa del siglo pasado. Se ofrece una breve exposición de algunos elementos del concepto de SCTI y de sus antecedentes en nuestro país y se aportan precisiones historiográficas de su inserción en el espacio nacional de las acciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI). Entre los múltiples factores que influyen en la eficacia del SCTI cubano, que debe ser reordenado según lo orientado por el Lineamiento 130 aprobado en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba en abril de 2011, se analizan los siguientes: (i) multiplicidad de funciones asignadas al CITMA, (ii) trayectoria de los programas para la investigación-desarrollo y la innovación, (iii) disponibilidad de una estrategia CTI nacional y (iv) condiciones en que se desenvuelve la empresa socialista cubana. Se presentan finalmente algunas implicaciones generales entre la naturaleza del sistema a implementar y elementos esenciales de la sociedad en la que este sistema se encontraría embebido.

Palabras clave: *Cuba sistema de ciencia, tecnología e innovación, Cuba política de ciencia, tecnología e innovación, Cuba política científica.*

SUMMARY

A first approach to the troublesome aspects concerning the inception, by the middle nineties of the twentieth century, of the idea of a Science, Technology and Innovation System (STIS) in Cuba is presented from a historical point of view, within the limits imposed by the availability of primary sources. A brief review is

given of some elements of the concept of a STIS and of its antecedents in our country, including some historiographic precisions concerning its insertion in our national STI space. Among the multiple factors that affect the efficacy of the Cuban STIS, which must be reordered in accordance with Guideline 130 approved in the Sixth Congress of the Cuban Communist Party in April 2010, an analysis is made of the following ones: (i) multiplicity of functions of the national SCT agency; (ii) paths of the national STI programs; (iii) availability of a national STI Strategy and (iv) present state of the Cuban socialist enterprise. Some general implications between the nature of the STIS to be implemented and some essential elements of the society in which it will be embedded are suggested.

Key words: *Cuba science, technology and innovation system, Cuba science, technology and innovation policy, Cuba science policy*

INTRODUCCIÓN

La redacción del Lineamiento 130 aprobado en el Sexto Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC), celebrado en abril de 2011, que orienta “adoptar las medidas requeridas de reordenamiento funcional y estructural y actualizar los instrumentos jurídicos pertinentes para lograr la gestión integrada y efectiva del Sistema de Ciencia, Tecnología, Innovación y Medio Ambiente”, implica la existencia, respecto a esta figura organizativa, de una situación que es necesario mejorar a fin de dar paso a una nueva etapa en las actividades de ciencia, tecnología e innovación en nuestro país.

En la perspectiva, por tanto, de la implantación de una nueva política respecto al Sistema,¹ pudiera resultar útil presentar, sin fines de exhaustividad y con el objetivo de contribuir a una mejor comprensión del proceso y del significado de algunos de los cambios que será necesario implementar, un esbozo de la problemática de la idea de un Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI) en Cuba a partir de los comienzos de su utilización en nuestro país desde mediados de la década de los noventa del siglo pasado. A este fin, tras una breve exposición de algunos elementos fundamentales del concepto de SCTI y de sus antecedentes en nuestro país, en la que se aportan precisiones historiográficas de su inserción en el espacio nacional de las acciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI), en el artículo se analizan, entre los múltiples factores que

1 En un momento dado del proceso de implementación y desarrollo de los Lineamientos posterior a su aprobación en abril de 2011, comenzó a utilizarse la expresión “Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación”, aplicándose las siglas SCTI para designarlo. Desde un punto de vista conceptual, un sistema tal —un SCTI—, completamente transversal, incluye, por supuesto, todas las acciones específicas de investigación-desarrollo (I+D) y servicios científico-técnicos en materia medioambiental así como las que se implementen en cuanto el uso de sus resultados para mejorar indicadores de la situación del medioambiente, es decir, para *innovar* en este ámbito. Un Sistema de Medio Ambiente se constituiría en un plano sobretodo regulatorio y de educación social al propio tiempo. En este sentido entiende el autor la variación que se aprecia respecto a la redacción original en el Lineamiento 130.

influyen en la eficacia del SCTI cubano, aquellos que, en opinión del autor, es necesario considerar más detenidamente en el proceso de elaboración de la política para la reorganización del Sistema.

En el artículo no se aborda la cuestión de la estrategia a abordar por el SCTI en cuanto a las prioridades en las temáticas científico-técnicas a poner en función del desarrollo económico y social de la nación, aunque el autor cree que muchas de ellas *están ya escritas en la pared* y que, por otra parte, una conformación dada de un SCTI puede ejecutar distintas variantes estratégicas. Las consideraciones finales apuntan, tomando en cuenta el carácter multivariado de la temática abordada, algunas implicaciones generales entre la naturaleza del sistema a implementar y elementos esenciales de la sociedad en la que este sistema se encontraría embebido.

En su preparación se han utilizado sobre todo, junto a diversas fuentes bibliográficas nacionales y de otros países, documentos elaborados por el autor para contribuir a la tarea mencionada al principio así como materiales preparados en ocasiones anteriores durante el desempeño de tareas vinculadas a la organización de la ciencia nacional.

LA NOCIÓN DE SISTEMA Y LA DEFINICIÓN DE UN SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

1.1 La noción de “sistema”

La noción de “sistema” es de larga data en la historia de la civilización: aparece con Platón en el siglo II a.C. y, como señala Charles François, vuelve a la superficie en el siglo XVII, en particular con Descartes en el DISCURSO DEL MÉTODO [François, 1999]. El término utilizado para designarla en casi todos los idiomas más utilizados en el mundo académico aparece ya, como es sabido, en la época alejandrina de la civilización griega, durante los siglos I y II a.C. La racionalidad invocada por la modernidad capitalista tuvo desde sus momentos iniciales, de varias maneras, a la noción — y posteriormente al concepto—, de “sistema” como uno de sus preceptos centrales.

Aunque las definiciones de “sistema” disponibles son muy numerosas, parece útil traer a colación algunas que podemos llamar “clásicas”. La de A. D. Hall, por ejemplo. Para este reconocido ingeniero de sistemas de los Laboratorios Bell, un sistema es un conjunto de objetos considerados junto con las relaciones entre los objetos y entre sus atributos [Hall, 1962:70], en tanto que para el renombrado economista y político polaco Oskar Lange un sistema es un conjunto de elementos considerados con el conjunto de relaciones entre esos elementos [Lange, 1963:115]. Quizá la del psicólogo F. H. Allport transmite mejor, sin una excesiva sofisticación, el sentido de complicación y complejidad inherente a la noción de “sistema”:

Cualquier agregado reconocible, delimitado, de elementos dinámicos que están interconectados de alguna manera y son interdependientes y que se

mantienen operando conjuntamente de acuerdo a ciertas leyes, de manera tal que producen algún efecto total característico [Allport, 1955:53-54]

El enfoque sistémico —el analizar y proyectar o re proyectar un objeto natural, técnico o social más o menos complejo, tomando en cuenta sobre todo la clara identificación de sus componentes o elementos y de las interrelaciones e influencias mutuas entre esos elementos y con los elementos de su entorno exterior— y el pensamiento sistémico —una actitud mental capaz de articular espacios correspondientes del *socium*, concentrando o focalizando el pensamiento en los procesos más que en las estructuras o incluso en las salidas del sistema— aparecen hoy como desiderata en todo esfuerzo organizativo o indagador en lo que llamamos “cultura occidental”. Aparecen, desde luego, entre nosotros, que compartimos grandes espacios de esa cultura. Rara vez se dejará de invocarlos en cualquier estudio investigativo, propuesta organizativa, texto docente o artículo divulgativo.²

1.2 La definición de Sistema Nacional de Innovación

Con muchas más razones e incentivos se utilizará la noción de *sistema* en la esfera de los procesos de producción, diseminación y utilización en la práctica social de aquel conocimiento que hemos considerado tradicionalmente como “conocimiento científico”. Así, a fines de los años ochenta del pasado siglo, en la esfera que de manera habitual se designaba como “ciencia y tecnología” o, con un término de uso más reciente, como “ciencia, tecnología e innovación” (CTI), empezó a circular el constructo “Sistema Nacional de Innovación” y su correspondiente sigla: SNI.³

También de lo que es un SNI se dispone, como es de esperar, de numerosas definiciones. Según la investigadora venezolana Carlota Pérez, por ejemplo, cuando se hace referencia a un SNI se trata de considerar todos los factores que influyen en la introducción de innovaciones en una economía nacional, con especial atención a la interacción usuario-productor. Aunque lo incluye, un SNI difiere de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología —que se concentra en los centros de investigación y su interrelación— por concentrarse *en la empresa* y su capacidad de incorporar el cambio técnico, y no en la producción de conocimiento científico o técnico en sí. Difiere también en cuanto a la variedad de actores que participan en el mismo [Pérez, 1991].

A mediados de 2014, para examinar el SNI de los EEUU R. D. Atkinson, analista de la Information Technology and Innovation Foundation, con sede en

2 En el análisis reciente de un reconocido investigador cubano sobre los Lineamientos aprobados en el VI Congreso relacionados con el sector agropecuarios es notable, por ejemplo, la frecuente apelación a la necesidad de aplicar el enfoque sistémico [Nova, 2013]. Por otra parte, Robert K. Flood, el conocido especialista británico en materia de sistemas de la Universidad de Hull, ha llegado a considerarlo incluso “a catch-word” y critica “the casual way the word is used in everyday chat.” [Flood, 1990:71-72].

3 El término sistema nacional de innovación fue introducido, alrededor de 1988, por C. Freeman, de la Science Policy Research Unit, en Sussex, Inglaterra y por B.-Å. Lundvall, de la Universidad de Aalborg, en Dinamarca [Freeman, 1988; Lundvall, 1988]. Para una revisión detallada y rigurosa de esta temática puede consultarse con gran provecho el capítulo I de la tesis doctoral del profesor de la Universidad de Matanzas Fernando Castro [Castro Sánchez, 2007].

Washington, D.C., utilizó la definición de Christopher Freeman (1921-2010), notable investigador y figura social británica:

A national innovation system is “the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies. Innovation systems matter because a nation’s innovation success depends on its national innovation system working effectively and synergistically”. [Atkinson, 2014:1]

Según patrones internacionales, en un SNI hay una interacción entre cinco subsistemas principales: el productivo, el de ciencia y tecnología, el educacional, el financiero y el administrativo-regulador, que suministra las bases, define las reglas del juego y provee los incentivos para las actividades innovativas. [Unido, 1995]. En la Fig. 1 [Colciencias, 2008: 107] aparece una representación gráfica de esta idea.

Dado que en la actualidad se producen flujos importantes de tecnología importada hacia prácticamente todas las naciones, el SNI, en un sentido amplio, debe comprender las políticas de tratamiento de la inversión extranjera directa, las políticas de transferencia de tecnología y las políticas de derechos de propiedad intelectual y de importación de bienes de capital.⁴

2. ANTECEDENTES EN CUBA

2.1 El élan originario

La formación de un potencial científico-técnico en Cuba a partir de 1959 se debe en primer lugar al talento, la intuición y la voluntad política en el liderazgo revolucionario y es el resultado en gran medida de sus decisiones directas —sostenidas hasta los primeros años del siglo XXI— para la creación de instituciones científicas en áreas clave para la nación y para la adjudicación de los correspondientes recursos.

Al triunfo de la Revolución el objetivo del liderazgo político en esta esfera orientó de inmediato la búsqueda de los conocimientos imprescindibles para el desarrollo económico y social del país, de los cuales no se disponía, o se estimaba que no se disponía con suficiente abarcamiento y profundidad. Esto quedó meridianamente expresado en el tantas veces citado discurso de Fidel Castro en la Sociedad Espeleológica en enero de 1960, en el que su atención se enfoca

4 La literatura especializada, académica y aplicada, sobre los SNI es considerable y ha ido identificando numerosos temas. Hay dos de ellos que revisten importancia práctica cuando se trata de los esfuerzos por instaurar un SNI. Uno se refiere a lo que algún autor llamó la “falacia” de la existencia de un sistema de innovación que pueda llamarse propiamente nacional, cuando lo que es posible en la práctica es construir sistemas de innovación sectoriales [Cf. Meyer-Stamer, 1999:150]. Se trata en este caso de un criterio muy cercano a la concepción original sostenida por Jorge Sábato de la construcción de un sistema nacional a partir de triangulaciones sectoriales sucesivas [Sábato, 1968]. Otro, traído a colación por los investigadores uruguayos Rodrigo Arocena y Judith Sutz, señala que en los países desarrollados no se ha diseñado anticipadamente un SNI y el estudio de estos tópicos se lo encuentra “hecho”, en tanto que en los países menos desarrollados, al observar aquellos y considerarlos deseables, se trata de diseñarlos intencionalmente [Arocena y Sutz, 2000]. Sobre otro tema básico en materia de sistemas, lo relativo a su resiliencia y estabilidad, puede verse Liljenstrom y Svedin (2000). No disponemos aquí, desafortunadamente, del espacio necesario para el tratamiento de estos tres tópicos, que revisten, debemos repetirlo, gran importancia práctica.

hacia el conocimiento del medio natural, de los recursos naturales y de los recursos humanos del pueblo, para utilizar su propia expresión. En estas esferas el conocimiento no se podía importar, no estaba disponible para transferencia [García Capote, 1992].

Con su intervención en la esfera de lo industrial, primero ya en 1959-1960 en el Departamento de Industrialización del Instituto Nacional de la Reforma Agraria (INRA) y posteriormente, entre 1961 y 1965, en el Ministerio de Industrias, Ernesto Che Guevara se encargaría de poner lo tecnológico-industrial en la agenda de la dirección colectiva de la Revolución. Aunque la tecnología industrial es, en principio, al menos parcialmente transferible de un país a otro, la investigación-desarrollo (I+D) nacional debe jugar un papel bien definido en cuanto a la capacidad de absorción del país recipiente y, en su oportunidad, en la generación de tecnologías propias. La acción del Che en el Ministerio de Industrias se concibió a partir de una visión integral de los elementos funcionales necesarios para la conducción no solo de la I+D sino del progreso científico-técnico en general [Sáenz y García Capote, 1988].

A partir de estos impulsos inaugurales, con una decidida concepción sobre cómo abordar futuras necesidades, se comenzarán a construir de inmediato en Cuba las bases que permitirán obtener más adelante aquellos conocimientos de los que carecíamos en un momento determinado. En el país se fue constituyendo un potencial científico-técnico con la misión de abordar un amplio espectro de problemas cuyo esclarecimiento científico y solución técnica demandaba el progreso de la vida económica, social y espiritual de la nación.

Este potencial se fue conformando sobre todo según distintas vertientes que probablemente debemos considerar como las principales hasta principios de los años setenta del pasado siglo. Se trata, a mi juicio, de cinco vertientes: (i) Los recursos naturales y humanos y la Academia de Ciencias de Cuba; (ii) El desarrollo industrial y el Ministerio de Industrias; (iii) La investigación agrícola; (iv) Ciencia y tecnología para la salud pública. Todas ellas estarán acompañadas, como una quinta vertiente, de *un empeño central* en la creación del potencial, con la actuación directa del liderazgo político, que se apoyará desde el inicio en el potencial de la educación superior.⁵

Este empeño central culminará, por así decirlo, entrando en el siglo XXI, en el reconocido y eficaz despliegue de las ciencias biomédicas cubanas y sus aplicaciones. El *élan* originario nos ha llevado a la presencia real, en nuestros días, de la empresa de alta tecnología, expresión terminada de la fusión de la investigación científica, de la tecnología avanzada a partir de ella generada y de su capacidad competitiva en el mercado internacional. Inspirada en nuestro caso, desde los primeros momentos, en una profunda orientación humana en cuanto a sus fines.

2.2 Las inversiones y la transferencia de tecnología desde el exterior

⁵ Durante este lapso, en sectores como la construcción y las telecomunicaciones, entre otros, se realizarían asimismo esfuerzos científico-técnicos apreciables y se crearían importantes centros ramales de investigación-desarrollo.

Al propio tiempo, el amplio segmento empresarial de los agentes estatales del cambio tecnológico, surgido como resultado de los grandes procesos de nacionalización llevados a cabo a comienzos de la década de los años sesenta, operando en una especie de mercado interno cautivo, sin tener que exponer su producción a un cotejo internacional exigente, y avituallado con una tecnología que, aunque no era la más avanzada, se obtenía en condiciones económicas muy ventajosas —que el líder de la Revolución con acierto equiparó en más de una ocasión con las de un verdadero Nuevo Orden Económico Internacional—, descansó prácticamente en su totalidad en la transferencia de tecnología desde el exterior.

En estas condiciones, cautivos ellos mismos en buena medida de sus casi únicos posibles suministradores externos, los posibles utilizadores nacionales no se orientaban hacia el uso de los resultados propios, sin que se lograra sistematizar las posibles acciones complementarias entre la I+D nacional y la transferencia de tecnología desde el exterior.

No obstante las oportunidades brindadas para la inserción de resultados de la ciencia y la tecnología nacionales por los instrumentos jurídicos que regulaban el proceso inversionista, promulgados a fines de los años ochenta y principios de los noventa, la importación de plantas completas, con bajo nivel de ejercicio de la evaluación social de la tecnología y ausencia del enfoque de desagregación de los paquetes tecnológicos, caracterizó una política tecnológica implícita [García Capote, 1986].

2.3 La idea de una dirección nacional para la ciencia y la tecnología

Junto a la *promoción dirigida*,⁶ que contribuyó a extender a otros directivos la apreciación de la necesidad del conocimiento científico y de su aplicación, hubo ideas tempranas sobre entidades de orientación central en esta esfera. En la medida en que en el país se fue comprendiendo la interrelación de la ciencia con el desarrollo de la sociedad, surgió, en el entonces existente Ministerio de Industrias, la consideración de si, junto al sostenido impulso personalizado en el liderazgo, no se debían crear instituciones especializadas en la elaboración de políticas y estrategias nacionales para la conducción del desarrollo científico y tecnológico [Academia de Ciencias, 1965].

6 “Promoción dirigida” es una expresión utilizada desde 1975 por Tirso W. Sáenz y el autor para distinguir, en relación con la política científica en Cuba, el hecho particular que entre 1960 y 1975, a partir de anteriores elementos muy escasos —o, en todo caso, totalmente insuficientes en relación con los objetivos que se plantea la Revolución—, tiene lugar una constitución inicial sustantiva del potencial científico-técnico nacional sin la existencia en ese lapso de un órgano nacional de dirección de la ciencia y la técnica, definido en términos claramente rectores, cuya creación nos recomendaban con cierta insistencia entidades tan distintas como la Unesco y el Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME) [Sáenz y García Capote, 1976].

Tras la institucionalización de la actividad científica una vez alcanzada una presumible “masa crítica” de recursos asignados hacia las actividades CTI, en el país se estimó que con la institucionalización *de la política gubernamental* en esta esfera era posible ganar un grado mayor de interrelación y efectividad de los actores sociales en que se expresaban esos recursos. Se crearon al efecto, a mediados de los años setenta del pasado siglo, instituciones especializadas no ya en la realización de la propia investigación, sino en la elaboración y propuesta a gobierno de la política para la conducción del desarrollo científico y tecnológico, para la conformación de sistemas de ciencia y tecnología.⁷

Con la intención de denotar al conjunto de instituciones de esos centros de investigación y a sus posibles interrelaciones, empezó a aplicarse en nuestro contexto, diríamos que intuitiva o espontáneamente y por ser utilizada a estos fines en otros países, la expresión “Sistema Nacional de Ciencia y Técnica”⁸, que no aparece sin embargo ni en la Tesis de Política Científica de 1975 ni en la Ley 1323 de diciembre de 1976, en la que sí se nominalizan el Sistema Nacional de Metrología y Control de la Calidad (SNMCC), el Sistema Nacional de Información Científica y Técnica (SNICT) y el Sistema de Protección del Medio Ambiente. Y, por supuesto, el Sistema de Dirección y Planificación de la Economía (SDPE). Tampoco se utiliza en las resoluciones que aluden de una u otra forma a la ciencia y la técnica en los congresos segundo y tercero del PCC, en 1980 y 1985.

En 1988, enmarcado en la tarea de diseño de un Sistema de Dirección de la Economía sustituto del anterior SDPE, un grupo de expertos convocado por la dirección del órgano rector —la Academia de Ciencias en aquellos momentos— produce un documento titulado *Sistema de dirección de la ciencia y la técnica*, en que aparece ya esta figura —un sistema— desarrollada con rigor formal. En los apartados 2.1 y 2.2 de este documento [Academia de Ciencias, 1988] se presenta una serie de consideraciones alrededor del llamado “ciclo cerrado” y del “sistema ciencia-tecnología-producción”, que debían vincular la I+D con la práctica social, pero no se logra pasar a la propuesta de lo que ya estaba apareciendo en la literatura de la llamada Triada como SNI.

2.4 El llamado Período Especial

2.4.1 Un nuevo órgano nacional de ciencia y técnica

Desde comienzos de los años noventa del siglo xx, como consecuencia del desplome y la desaparición de la comunidad socialista en Europa, la economía y, en general, toda la sociedad cubana, experimentan aceleradamente transformaciones sustanciales: en la nación completa se produce una situación que se sintetizó en la expresión “Período Especial”, definido por Carlos Rafael Rodríguez como “un período de guerra en tiempos de paz” [Rodríguez, 1991].

7 Sobre los primeros órganos nacionales de ciencia y técnica en nuestro país, el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (1974-1976) y el Comité Estatal de Ciencia y Técnica (1977-1979), puede consultarse García Capote, 2013.

8 Es necesario recordar aquí que fue solo a partir del llamado derrumbe del socialismo en Europa que comenzó a utilizarse en Cuba la expresión “ciencia y tecnología” en sustitución de la expresión “ciencia y técnica”.

Entre las medidas tomadas para conformar la estructura administrativa nacional de manera que mejor conviniera a las críticas circunstancias por las que atravesaba el país, se crea en 21 de abril de 1994, en virtud del Decreto-Ley 147, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, que pronto sería conocido por el acrónimo Citma. Este nuevo organismo de la Administración Central del Estado asume las atribuciones y funciones de órgano rector que desempeñaba desde 1980 la Academia de Ciencias de Cuba así como las atribuciones y funciones de la Comisión Nacional de Protección del Medio Ambiente y del Uso Racional de los Recursos Naturales (Comarna), creada en 1976, y de la Secretaria Ejecutiva para Asuntos Nucleares (SEAN), creada en 1980.⁹ Asume también las correspondientes a la Comisión Rectora del Gran Parque Nacional Sierra Maestra. El Acuerdo 2823 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, de 28 de noviembre de 1994, estableció, con carácter provisional, las atribuciones y funciones de este organismo, que debía proponer, entre otras varias, la política del Estado y del Gobierno en materia de ciencia y tecnología y medio ambiente, y velar por su ejecución y control.

Este nuevo ministerio técnico no se crea con el propósito explícito de conceptualizar y posteriormente implementar un *sistema de ciencia e innovación tecnológica*. La idea de pasar de un Sistema Nacional de Ciencia y Técnica a un Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica es *posterior* a la creación del Citma.

2.4.2 Aparece la idea de otro sistema de ciencia y técnica

Tomando en cuenta sobre todo la urgencia en cuanto a potenciar, en las condiciones del Período Especial, el uso de los resultados de la I+D nacional, a principios de la década de los noventa, a partir de un análisis de los resultados obtenidos en el plan 1986-90, la dirección de la Academia de Ciencias decide crear un grupo multidisciplinario de planeamiento bajo la conducción de su Dirección del Plan Global e integrado por especialistas de todas las direcciones ramales del Organismo, con la tarea de llevar a cabo una evaluación del sistema de planificación de la ciencia y la técnica vigente y un estudio del estado del arte en un importante grupo de países [Díaz-Otero, 2005].

Esta tarea se entrecruza con el surgimiento de la creación de los polos científicos, nueva figura organizativa que se explicita conceptualmente y se afianza también en el contexto del Período Especial. En discursos sucesivos pronunciados a partir de su clausura del Congreso de la Federación Estudiantil Universitaria (FEU) el 20 de diciembre de 1990, el líder de la Revolución cubana fue desarrollando sus ideas sobre los polos científico-productivos como formas novedosas de cooperación, hasta considerarlos como “un mecanismo excelente de trabajo”.¹⁰

9 Al asumir el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente las atribuciones y funciones que venía desempeñando la Academia de Ciencias de Cuba, esta institución desaparece de jure y de hecho. La Academia había recibido estas atribuciones en virtud del Decreto-Ley 31 de 10 de enero de 1980 [Consejo de Estado, 1980], que extinguió el Comité Estatal de Ciencia y Técnica. A esta decisión de principios de 1994 siguió la creación, en 1996, según el Decreto-Ley 163, de la Academia de Ciencias de Cuba como “institución oficial del Estado cubano, de carácter nacional, independiente y consultiva en materia de ciencia” [Consejo de Estado, 1996].

10 Se trata específicamente de los discursos pronunciados el 20 de diciembre de 1990 en la clausura del Congreso de la Federación Estudiantil Universitaria (FEU) y el 16 de diciembre de 1991 en la clausura del VI

Siguiendo sus orientaciones, durante 1992 la Academia de Ciencias imparte un fuerte impulso a la tarea de creación de estas entidades organizativas, aprobándose ese año la creación de polos en la mayoría de las provincias entonces existentes. En términos generales, puede decirse que esta tarea culmina en 1993, año en que queda constituido el conjunto que pudiéramos llamar "original" de polos científicos temáticos y territoriales.¹¹

La situación de emergencia nacional intensificó la percepción sobre la ya vieja cuestión de *la introducción de resultados*, que solo entonces empezaba a denominarse como "proceso de innovación". Aunque ya identificada a mediados de los años setenta, cuando aparecían los primeros resultados palpables del potencial científico-técnico creado, la urgencia de enfrentar esta problemática se percibe con mayor claridad en las amenazantes circunstancias que enfrenta el país. Se vive con gran intensidad la idea de que hay un vacío a llenar entre la investigación y la producción de bienes y servicios, encarnada esta última sobre todo en la figura del sistema empresarial.

A la consideración de la transformación del Sistema Nacional de Ciencia y Técnica en otro tipo de sistema contribuye entonces también la aparición en el horizonte intelectual de la comunidad cubana de política científica, en esos precisos momentos, de las ideas sobre la *gestión tecnológica* y la función de *interfase*. A fines de los años ochenta y principios de los noventa del pasado siglo el Sistema Económico Latinoamericano (SELA) contaba con una Comisión de Ciencia y Tecnología (Colcyt), en la que nuestro país participaba en la persona de José M. Oriol, ya fallecido, vicepresidente de la Academia de Ciencias a cargo de las cuestiones tecnológicas e inversionistas. En aquel espacio multinacional se trabajaba con la idea que uno de los fallos persistentes en la ciencia y la tecnología del continente latinoamericano era la no identificación de una función de interconexión entre los agentes que producían los resultados científicos y los sectores empresariales, y que para ello era necesario introducir una institución, agente o actor que promoviera o gestionara ese enlace; que hiciera *gestión tecnológica*. Es decir, introducir en los existentes sistemas de ciencia y tecnología un vector tecnológico intermediario que llamarían "interfase", cuya misión

Foro Nacional de Piezas de Repuestos, Equipos y Tecnologías de Avanzada, en los que el líder de la Revolución cubana menciona ya los polos científicos. Lo hace igualmente en discursos subsiguientes pronunciados el 22 de diciembre de 1991 (Clausura del VIII Congreso del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, la Ciencia y el Deporte), el 22 de febrero de 1992 (Clausura del Evento por el xxx Aniversario de la Academia de Ciencias de Cuba) y el 28 de marzo de ese propio año (Clausura del Congreso Constituyente del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Ciencia). La valoración arriba citada se expresó en este último discurso.

11 En el informe titulado Elementos sobre los polos científicos y, en particular, en su epígrafe "Cuestiones que plantea a la dirección de la ciencia y la técnica la estructuración de los polos científicos", Soledad Díaz-Otero, directora del Plan Global de Ciencia y Técnica en la Academia de Ciencias entre los años 1989 y 1994, realizó un análisis detallado de las implicaciones organizativas de la creación de los polos y, en particular, de la relación entre el funcionamiento de los polos y la planificación basada en los Programas Científico-Técnicos [Díaz-Otero, 1992]. Un análisis más detenido sobre los conceptos y acciones principales en la organización y el funcionamiento de los polos, ya razonablemente estabilizados hacia mediados de la década de los noventa, puede verse en García Capote, 1996.

fundamental era acercar la I+D al sector empresarial y el sector empresarial a la I+D.¹²

2.4.3 ¿Un nuevo sistema de qué tipo?

En el intercambio que se produce en el grupo *ad hoc* de especialistas antes mencionado, en el que participaban, como invitados, investigadores del entonces existente Centro de Estudios de Historia y Organización de la Ciencia (Cehoc), esta entidad recibe de la Academia de Ciencias, en 1993, el encargo de proponer las características de un posible sistema especializado para la Introducción de Logros de la Ciencia y la Técnica, que perfeccionara el sistema para iguales fines cuyos principios generales habían sido establecidos por la Academia en 1987 [Academia de Ciencias, 1987]. En respuesta al encargo, el grupo de investigadores del Cehoc elabora un informe denominado *Elementos para el diseño de un sistema nacional de innovación tecnológica* [Cehoc, 1994].¹³

A partir de la demanda de dar un nuevo enfoque organizativo al problema de la introducción de resultados, en la preparación de este documento influyen *ideas* a que comenzaron a acceder por entonces los especialistas en políticas de ciencia y tecnología cubanos a partir sobre todo del conocimiento de las obras, en aquel momento recién publicadas y casi inmediatamente consideradas como clásicas, del estadounidense Richard Nelson y del danés Bengt-Årk Lundvall, así como en los trabajos de la ya citada especialista venezolana Carlota Pérez. Ellas testimoniaban que en el llamado mundo desarrollado se manejaba una conceptualización avanzada sobre lo que en el ámbito del Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME) y en nuestro país se había venido denominando *sistema ciencia-tecnología-producción* —y en ocasiones “ciclo CTP” o “ciclo cerrado”— y que esa nueva literatura bautizaba como Sistema Nacional de Innovación (SNI).¹⁴

Bajo la influencia, en efecto, de los cambios acelerados y recíprocamente actuantes en la economía y en la ciencia y la tecnología que se producían en los países de mayor desarrollo de las fuerzas productivas —Estados Unidos, Unión Europea y Japón—, por estos años se había ido pasando en ellos de lo que aún se denominaba con cierta frecuencia *Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología*, centrado en las entidades de I+D, a un concepto de sistema —el Sistema Nacional de Innovación— centrado, como hemos señalado, en la empresa, lo que refleja con mayor claridad el carácter múltiple y reticular del proceso innovador.¹⁵

12 El enfoque de gestión tecnológica, alejándose del modelo lineal de la innovación, no ponía —no pone— en primer lugar la investigación, sino que insiste en comenzar por determinar de inicio cuáles son las necesidades de tecnología y verificar la disponibilidad o no en el mercado nacional o extranjero de con qué satisfacerlas. Si, por distintas razones, no se puede acceder a la tecnología requerida o no existe la misma, se acude a la opción de entrar a la investigación-desarrollo propia o encargada.

13 El original de este trabajo fue remitido el 31 de marzo de 1994 por Marco O. Urda, recién nombrado entonces vicedirector de dicho centro, a los vicepresidentes Ismael Clark y José. M. Oriol, de la Academia de Ciencias de Cuba.

14 El acceso a estas obras, cuyos datos bibliográficos aparecen en las referencias de este trabajo, fue facilitado por la estancia de Luis F. Montalvo, entonces investigador del Cehoc, en el Departamento de Política Científica de la Universidad de Campinas, Brasil.

15 Aunque en el ambiente CAME no se utilizaban los mismos términos, desde fines de los años setenta y durante todos los ochenta, en la URSS en particular, a partir del concepto de la conversión de la ciencia en

El equipo de trabajo del Cehoc elaboró su propuesta de un “Sistema de Introducción de Logros” renovado a partir de estas consideraciones y de hecho propuso un “Sistema Nacional de Innovación” (SNI). La denominación fue atemperada a las condiciones subjetivas presumibles en nuestro país para asimilar semejante cambio —de denominación y de contenido— y se comenzó a utilizar la expresión *Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica* (SCIT), ideado para corresponderse con la noción de Sistema Nacional de Innovación (SNI), antes presentada.¹⁶

Esta figura no queda recogida formalmente por la decisión del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (CECM) en cuanto a las atribuciones y funciones del nuevo organismo de la Administración Central del Estado y no aparecerá en esos términos en el mencionado Acuerdo 2823 de 28 de noviembre de 1994, que las estipuló con cierto grado de detalle. Aparecerá, de forma muy genérica, en el posterior Acuerdo 4002 de 21 de abril de 2001, que lo sustituirá y que hasta el momento en que se escribe este texto ha constituido el único sustento de valor jurídico del SCTI.

En el numeral 9 de este Acuerdo se asigna al Citma la función de “Evaluar sistemáticamente la efectividad y eficiencia del sistema de ciencia e innovación tecnológica.” Desde un punto de vista riguroso, hay aquí un contrasentido, ya que se plantea evaluar un ente que no tiene creación formal previa. Este verdadero desliz solo puede explicarse precisamente por la penetración de la idea y la denominación de un SCTI por la vía de diferentes documentos científico-organizativos que el Citma va a elaborar y circular.

una fuerza productiva directa, de su corporización por la vía de la producción maquinizada [Mikúlskiy, 1985:5], se había avanzado en estudios que estaban a un paso de que se comprendiera tal fenómeno como la conceptualización necesaria de un Sistema Nacional de Innovación. La comunidad académica dedicada en la URSS a los estudios de políticas en ciencia y tecnología estuvo a un paso de adjudicarse esta novedosa conceptualización que, teorizando a partir de los resultados demostrados del accionar japonés, lanzaría, como ya señalamos, Christopher Freeman en 1988 [Freeman, 1988].

16 A partir de 1995, en los documentos emitidos por el Citma se utilizaron la denominación “Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica” y las siglas SCIT. Como se indicó al principio de este trabajo, el Lineamiento 130 aprobado en el VI. Congreso del Partido Comunista de Cuba orienta el reordenamiento del “Sistema de Ciencia, Tecnología, Innovación y Medio Ambiente”, aunque en los trabajos elaborados para su implementación se ha sancionado la figura “Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación” (SCTI). En lo adelante, utilizamos las siglas SCTI y la denominación correspondiente como referentes al Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT) que figura en el Acuerdo 4002.

3. TRANSCURSO DE LA IDEA EN CUBA

3.1 El Organismo y el Sistema

Con la idea de instaurar un SCTI se trataba en las condiciones de los primeros años del Período Especial, como hemos visto, de introducir un enfoque que, yendo más allá de la conceptualización de la función de interfase y de la adopción de técnicas de gestión tecnológica —elementos útiles, por entonces de conocimiento reciente en el país—, buscaba sobre todo una forma más orgánica de aumentar la interacción entre los distintos agentes del hasta entonces denominado Sistema Nacional de Ciencia y Técnica.¹⁷

Se buscaba con ello cambiar el concepto prevaleciente de "sistema nacional de ciencia y tecnología", por el de "sistema nacional de ciencia e innovación tecnológica", reflejado por el espejo conceptual de un SNI, en aquellos momentos recién puesto en circulación sobre todo en el ámbito de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCED). Como se ha indicado, la conceptualización de este sistema tiene como *focus* a la empresa productora de bienes y servicios.

A partir de la promulgación del Decreto-Ley 147 y hasta fines de 1994, tiene lugar —según lo establecido en la Disposición Final Sexta del propio Decreto-Ley— un proceso de diseño, para el Citma, *de su aparato estatal y su sistema como organismo* de la Administración Central del Estado encargado de la elaboración y propuesta de la política científica y tecnológica nacional. No se aborda, en esta tarea el diseño del *proceso* o *sistema* que debía ser conducido por el nuevo organismo.¹⁸

Aunque el grupo de especialistas convocados para esta tarea conoce el reporte preparado por el Cehoc ya citado, la estipulación por el Decreto-Ley 147 que el objeto del diseño a realizar fuera *el organismo y no el sistema* resulta, en opinión del autor, que formó parte de este grupo de especialistas, la razón principal por la que la figura de un SCTI no quede recogida en la decisión del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (CECM) en cuanto a las atribuciones y funciones del nuevo organismo de la Administración Central del Estado y no aparezca en esos términos en el citado Acuerdo 2823.

17 Para una primera aproximación a la introducción y aplicación del concepto de "interfase" entre nosotros, puede verse Faloh, García Capote, Fernández de Alaiza y Montalvo, 2000.

18 Como indicaba el Decreto-Ley 147 en su tercer Por Cuanto, su objetivo era, conjuntamente con la reducción del número de los organismos de la Administración Central del Estado, adecuar sus funciones a las condiciones del Período Especial y adaptarlas mejor a las relaciones de intercambio y colaboración internacionales que desarrollaba nuestro país en aquellas circunstancias. Vale la pena dejar anotado aquí que sobre todo después de la notabilísima participación de Cuba y del líder histórico de la Revolución en la Segunda Cumbre Mundial sobre el Medio Ambiente, celebrada en Brasil en noviembre de 1992, en 1994 hubiera sido natural la consideración de un ministerio separado para las cuestiones medioambientales, que requieren no solo una fuerte capacidad investigativa sino, entre otras numerosas funciones, de un considerable esfuerzo especializado de educación y vigilancia. Tal creación hubiera sido una variante con fundamento, excepto porque en aquellos momentos de enorme tensión nacional las condiciones no eran precisamente las más indicadas para un aumento del número de organismos de la Administración Central del Estado.

Ello no obstante, en el propio año 1995 en que queda instaurado el organismo, la dirección superior del Citma asume la idea de un Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT) —denominación que se adopta, en lugar de la ya entonces internacionalizada “Sistema de Nacional de Innovación” (SNI), para propiciar una mejor comprensión, en aquellos años, de los nuevos conceptos, de manera que no hubiera lugar para pensar que en la nueva organización “desaparecía” precisamente *la ciencia*. La Dirección de Política Científica y Tecnológica del organismo se identifica con esta conceptualización; da, de inmediato, contenido intelectual a la misma en un conjunto de valiosos documentos científico-organizativos [Cf. Citma, 1995, 1996; 1997, entre otros] y pone en circulación tanto su uso en la práctica cotidiana como la idea que se trataba del tipo de estructura organizativa a que debía aspirarse en esta esfera.

El primero de esos documentos, que ve la luz ya en diciembre de 1995, contiene, entre otras, una sección inicial con las “Consideraciones para la implantación de un Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica” y otra con los “Principios generales para el financiamiento del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica”. A fines de ese año la dirección del Ministerio consideraba que había culminado el trabajo con los ministerios de Finanzas y Precios, Economía y Planificación y Comercio Exterior e Inversión Extranjera para la “adecuación” (sic) del Sistema Nacional de Ciencia y Técnica a un Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica [García Capote, 1995].

En el informe de balance del organismo correspondiente al propio año 1995 se califica de decisiva en relación con las necesidades del Período Especial la transformación a efectuar del Sistema —en cuyo diseño se trabajaba [Citma, 1995]. En el Informe de balance correspondiente a 1996 se señalará que el SCIT está en marcha y que ha comenzado a dar sus primeros resultados con la ejecución de los Programas Nacionales Científico-Técnicos, en la respuesta de los cuales se cifraban las expectativas del SCIT [Citma, 1996]. La necesidad del completamiento de las bases jurídicas del Sistema será señalada en el informe para el año 1997 [Citma, 1997], que en el Informe correspondiente a 1998 se considerarían aprobadas por el Gobierno [Citma, 1998].

En el desarrollo de la idea y de los esfuerzos por ponerla en práctica, desde fines de los años noventa el Citma llevará a cabo seminarios anuales sobre el SCIT, con la participación muy activa de directivos y especialistas de la esfera CTI de los organismos de la Administración Central del Estado, el Fórum Nacional de Ciencia y Técnica, el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Ciencia, la Academia de Ciencias e importantes organizaciones no gubernamentales como la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR) y las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ) [García Capote, 1999; 2000; 2001; 2002]. Precisamente en el seminario efectuado a principios de 1999 se expresó el criterio que se entraba en el quinto año del Sistema [García Capote, 1999], lo que denota la interiorización de la idea en figuras experimentadas y de adecuada preparación científica.

Los esfuerzos para mejorar la elaboración de los conceptos relativos al SCIT fueron persistentes. [Cf. Citma, 2001a, 2001b y 2001c, entre otros]. En el

Anteproyecto de Ley de la Ciencia y la Tecnología de la República de Cuba, por ejemplo, elaborado a fines del año 2000, se expresará que:

El Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica ... cubre un amplio espacio que comprende desde la generación y acumulación de conocimientos hasta la producción y comercialización de bienes y servicios, con el fin último de coadyuvar al desarrollo económico y social. [Citma, 2001a: Artículo 16]

Y se propondrá que el Sistema estaría constituido por cuatro componentes [Citma, 2001a: Artículo 18]:

- a) *Los órganos que participan en su dirección y organización*, que son el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, en su carácter de órgano rector del Sistema así como los demás Organismos de la Administración Central del Estado.
- b) *Las entidades que participan directamente en la investigación científica y en las diferentes etapas del proceso innovativo*, tales como los centros de investigación, las universidades y también las empresas de producción de bienes y servicios y otras entidades económicas donde se concreta la actividad innovativa, así como las llamadas entidades de interfase y otras que de alguna forma intervienen en el ciclo investigación y desarrollo-producción-comercialización o en cualquiera de las variantes de transferencia de tecnologías.
- c) *Los elementos de integración del Sistema*, que son el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, que cumple también la principal función de integración; los distintos elementos específicamente creados con objetivos integradores, como los Polos científico-productivos, el Forum de Ciencia y Técnica y el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Ciencia; y entidades como los Frentes temáticos, la Academia de Ciencias de Cuba, la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores, las Brigadas Técnicas Juveniles y las asociaciones científicas y profesionales.
- d) *La base jurídico-metodológica del Sistema*, integrada por la presente Ley, las disposiciones complementarias que de ella se deriven y las demás normas y documentos metodológicos que rigen el funcionamiento del Sistema.

Estos aspectos quedaron igualmente identificados en el material titulado *Ciencia e innovación tecnológica. Documentos rectores*, publicado en 2001 [Citma, 2001b]. En su Introducción se señaló que en nuestro país se venía organizando un Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, dirigido a subrayar la importancia de la innovación para el desarrollo empresarial y, a la vez, a enfatizar la necesidad de integrar la generación y aplicación de todos los conocimientos científicos requeridos para el desarrollo múltiple de la sociedad.

De manera más específica se planteaba que el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica era la forma organizativa que permitía la implantación participativa de la política científica y tecnológica que el estado cubano y su sistema de instituciones establecían para un período determinado, de conformidad con la

estrategia de desarrollo económico y social del país y de la estrategia de ciencia, y tecnología, parte consustancial de la anterior.

En cuanto a los elementos fundamentales integrantes del Sistema, mejoraba formalmente la expresión anterior y se planteaba que se trataba de las organizaciones que participaban en la dirección, planificación y organización del Sistema; las organizaciones que participaban directamente en las actividades de I+D y en el resto de las etapas del proceso innovativo; las organizaciones que coadyuvaban a la integración de los diversos elementos del Sistema, así como las acciones e interrelaciones que se establecían entre ellas y se sustentaban sobre la base de un conjunto de normativas jurídico metodológicas, que ordenaban y hacían posible el desarrollo exitoso de las mismas.

3.2 Situaciones en el Sistema

Transcurridas dos décadas de la creación del Citma y ante una previsible reorganización del SCTI orientada por el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, puede resultar útil repasar, de manera sintética y teniendo siempre presente las peculiares circunstancias asociadas a su introducción en el país,¹⁹ algunos factores relacionados con el desempeño del SCTI cubano, poco o nada abordados por lo general en la literatura sobre organización de la ciencia nacional.

Aunque en el proceso originario de nuestro potencial científico-técnico tal pareciera que, paradójicamente, en ocasiones la promoción dirigida, propulsada por el liderazgo revolucionario, atenuaba u opacaba de manera indirecta la posible efectividad del órgano rector de ciencia y tecnología y su imagen percibida misma,²⁰ la experiencia ha demostrado que, como sabiamente expresó el lógico y matemático húngaro-norteamericano György Polya en lo que él llamó “The inventor’s paradox”:

The more ambitious plan may have more chances of success provided it is not based on mere pretention but on some vision of the things beyond those immediately present [Polya, 1952:110-111].

Así, a principios del siglo XXI la Corporación RAND, conocido tanque pensante radicado en los Estados Unidos (EEUU), ubicaba a Cuba entre los países

19 Si bien es cierto que las facultades atribuidas al Citma por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros en 1994 y 2001 son suficientes para instituir de hecho un SCTI, un sistema tal refrendado jurídicamente a nivel de una Ley o Decreto-Ley provee un elemento unificador imprescindible a las acciones CTI. Pero no se trata solo o no se trata en primer lugar de que el SCTI haya sido o no creado por decreto, como se ha señalado [Núñez Jover, en, por ejemplo, Avendaño, 2014:35], ya que una promulgación formalizada no entra en contradicción con los actos reales de construcción social que cualquier sistema requiere. La habilitación real del SCTI cubano ha estado afectada por varios factores organizativos, algunos de los cuales se examinan más adelante.

20 Sobre la “Promoción dirigida”, ver nota 6 al pie de página. Se faltaría a la verdad histórica si no se anotara aquí que en las décadas de los sesenta, los setenta y los ochenta del siglo XX era difícil, por ejemplo, representarse prioridades más fuertes que la línea de investigaciones aplicadas de la Academia de Ciencias sobre la caña de azúcar. No obstante, ese proyecto no fue bien comprendido en su importancia inmediata y perspectiva por el dispositivo nacional de planificación, que no actuó asignando la debida prioridad al mismo. Con frecuencia esta institución científica no dispuso de determinados tipos de recursos materiales y humanos o no dispuso de ellos en los momentos requeridos.

“proficientes” en materia de ciencia y tecnología [Wagner y otros, 2001].²¹ Si bien en aquellos momentos quizá no alcanzábamos a ser tan proficientes como algunos de los países a los que acompañábamos en el segundo escalón de la propuesta de la RAND, era evidente que Cuba disponía de una capacidad resolvente real en esta esfera.

El impacto del Período Especial ha dejado —no podía ser de otra manera— su huella en el SCTI.²² En la actualidad la situación comparativa de la ciencia y la tecnología cubanas respecto a América Latina, opinó el panel de académicos cubanos convocado en septiembre de 2014 por la redacción de la revista cubana *Bohemia*, no es la misma que hace tres décadas. Según el panel, que trajo a colación el informe de la Academia de Ciencias de Cuba sobre el estado de la ciencia en nuestro país —ya disponible en el verano de 2013—, aunque no estamos en una situación de “sociedad emergente en la ciencia”, visto el SCTI cubano en su conjunto tampoco se está propiamente en situación de “superioridad” absoluta respecto a determinados sistemas nacionales en América Latina. En la práctica, el sistema muestra una situación contrastante [Academia de Ciencias, 2103; Avendaño, 2014].

No todas las dificultades que se perciben hoy en el desempeño del SCTI —documentadas con rigor en el mencionado informe de la Academia de Ciencias— tienen necesariamente origen o causa *directos* en el violento impacto negativo del Período Especial: varias de ellas se manifiestan como aspectos de carácter organizativo en sentido general —y, por ende, de carácter sobre todo subjetivo, aunque influidos en círculo cerrado por factores materiales. Entre ellos, parece útil repasar, por haber sido tratados anteriormente con menor grado de detalle, la situación en cuanto a: (i) multiplicidad de funciones asignadas al Citma; (ii) trayectoria de los programas para la investigación-desarrollo y la innovación; (iii) disponibilidad de una estrategia CTI nacional y (iv) condiciones en que se desenvuelve la empresa socialista cubana.²³

3.3 Multiplicidad de funciones

21 Desde luego que “proficient”, utilizado en el texto de la RAND, puede traducirse al español como “proficiente”. La definición que la Real Academia Española da a este término, dicho de una persona, como que “va aprovechando algo”, puede reflejar el contenido que la RAND asignaba a esta categoría y que aplicaba correctamente a Cuba. Según el Task Force on Science, Technology and Development del Proyecto Milenio de las Naciones Unidas, la categoría incluía países con una capacidad promedio o superior al promedio en materia de ciencia, tecnología e innovación; que podían exhibir una capacidad de clase mundial en disciplinas o subcampos disciplinarios particulares; que habían invertido en la creación de una base de ciencia y tecnología y que estas inversiones estaban empezando a dar resultados [Calestous y Lee, 2005].

22 Agustín Lage, entre otros, ha llamado la atención en varias oportunidades sobre este aspecto [Cf., por ejemplo, Lage, 2014:229]. También lo ha hecho la Academia de Ciencias de Cuba, en particular, en lo referente a los recursos humanos [Cf. Avendaño, 2014, *passim*].

23 Aunque un tanto ignorada hoy, resulta práctica la sencilla consideración que, en general, un sistema se dirige con métodos organizativos, métodos financieros y métodos psicosociológicos [Carnota, 1987:V75-V94]. Para el caso del SCTI cubano, con la data disponible es posible examinar, con cierto detenimiento, la situación de determinados aspectos de los medios organizativos y financieros, lo que se hace a continuación. Cualquier burocratización percibida respecto del órgano rector desde su entorno exterior resultaría de (i) la naturaleza de las relaciones reales establecidas en la práctica concreta entre los elementos del SCIT y de (ii) elementos subjetivos como una posible no suficiente dimensión estratégica y movilizadora en cuanto a su dirección.

El mantenimiento de un órgano rector de ciencia y tecnología *dual* durante 35 años (1980-2015) constituye una decisión controvertida, no solo por el argumento simplificado y solo parcialmente válido de sostener una entidad que resulta “juez y parte”, sino porque la conducción de los grandes grupos de funciones asignadas al Citma —la responsabilidad por las políticas y, al propio tiempo, la administración directa de un conjunto importante de centros de investigación— requiere en la práctica de pensamientos y estrategias distintos. A ello se ha unido la multiplicidad de funciones rectoras que se fueron adjudicando a dicho ente.

En ese contexto el SCTI como figura organizativa y como concepto apareció entre nosotros, según hemos apuntado, en circunstancias *sui generis*. Como sistema organizativo, *no fue establecido como tal por una norma jurídica apropiada*. La potestad al respecto de su órgano rector, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, ha estado dada por lo estipulado en el Decreto-Ley 147 de 21 de abril de 1994 y por los sucesivos acuerdos 2823 y 4002 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (CECM), tomados respectivamente el 28 de noviembre de 1994 y el 24 de abril de 2001. Desde un punto de vista estrictamente jurídico el órgano rector conserva y debe ejercer además las atribuciones de anteriores instrumentos legales *no derogables* por el Acuerdo 4002.

Con la promulgación del Decreto-Ley 147, se encargaron al Citma como órgano rector dos misiones de rectoría con atribuciones y funciones bien diferentes, aun cuando tengan entre sí relaciones evidentes. Una de esas misiones, la relativa al medio ambiente, es de carácter mandatorio e incluye la atribución al organismo de facultades “policiales”. El mandato o misión encomendado inicialmente al Citma por el Acuerdo 2823 del CECM en el momento de echar a andar a partir de su creación por el Decreto-Ley 147 fue el siguiente:

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente es el organismo encargado de dirigir, ejecutar y controlar la política del Estado y del Gobierno en la actividad científica y tecnológica, la política ambiental y de uso pacífico de la energía nuclear, propiciando su integración coherente para contribuir al desarrollo del país ... [CECM, 1994]

Posteriormente, el Acuerdo 3264 del CECM, de 19 de febrero de 1998, agregó el encargo relacionado con seguridad nuclear, ambiental y armas químicas:

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente es el organismo encargado de dirigir, ejecutar y controlar la política del Estado y del Gobierno en la actividad científica y tecnológica, la política ambiental y de uso pacífico de la energía nuclear, propiciando su integración coherente para contribuir al desarrollo del país, así como regular la seguridad biológica y el control de sustancias químicas controladas por la Convención de Armas Químicas ... [CECM, 1998]

El Acuerdo 4002, posterior al Acuerdo 3264, no reflejó explícitamente, en cuanto a/ *encargo*, esta última adición y quedó redactado de la siguiente manera:

El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente es el organismo encargado de dirigir, ejecutar y controlar la política del Estado y del Gobierno en materia de ciencia, tecnología, medio ambiente y el uso de la energía nuclear, propiciando la integración coherente de éstas para contribuir al desarrollo sostenible del país ... ²⁴ [CECM, 2001]

Muy poco tiempo después, el 5 de octubre de ese propio año 2001, el Acuerdo CECM 4162 adscribió al Citma la Oficina Nacional de Normalización y le encargó “dirigir y controlar la aplicación de la política estatal en materia de normalización, metrología y control de la calidad.” Todo ello estuvo acompañado de inicio, según el Acuerdo 2823, de ocho atribuciones y funciones directamente vinculadas al conjunto de actividades que se ha venido identificando como ciencia, tecnología e innovación, que llegaron hasta 12 según el Acuerdo 4002 de 24 de abril de 2001. Estas últimas, con las que ha venido operando el Citma en la esfera CTI, aparecen en el Anexo de este trabajo.

Junto a todo ello, según la Ley 1323 de Organización de la Administración Central del Estado, de 30 de noviembre de 1976, no derogable por el Decreto-Ley 147, la Academia de Ciencias de Cuba, entre otras funciones, resultaba el *organismo encargado de las investigaciones fundamentales* y debía: (i) Realizar investigaciones científicas que permitan introducir cambios e innovaciones que mejoren los procesos productivos y de servicios, así como la obtención de nuevos productos y tecnologías más avanzadas; (ii) Promover el desarrollo de estudios e investigaciones sobre los recursos naturales del país, la conservación del medio natural, el perfeccionamiento de los sistemas y métodos de información y del estudio de los procesos históricos y sociales nacionales y de otros países; (iii) Promover el desarrollo científico y técnico en Cuba, conjuntamente con otros organismos y organizaciones y (iv) Realizar servicios científico-técnicos tales como de información y meteorología [Consejo de Ministros, 1976].

De acuerdo con esto último, el Citma retuvo *de jure* y *de facto*²⁵ un conjunto de funciones *netamente investigativas* que constituían una *tercera* y delicada misión derivada de la Ley 1323, no derogable por los acuerdos del CECM, que debía ejecutar a partir de la gestión directa de importantes centros científico-técnicos.

3.4 Los programas para CTI como instrumentos organizativos

3.4.1 Cuando había “problemas” y no “programas”

24 Lo relacionado específicamente con la seguridad nuclear, la seguridad ambiental y la prevención de armas químicas fue estipulado no en el encargo, sino en los numerales 19 y 23 de las atribuciones y funciones recogidas en el Acuerdo 4002. Junto a las atribuciones y funciones relacionadas con el medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales y el uso pacífico de la energía nuclear, el conjunto alcanzó un total de 31 atribuciones y funciones, a las que se sumaron las referentes a la normalización y la metrología.

25 Los institutos pertenecientes hasta esa fecha a la Academia de Ciencias transitaban casi de manera imperceptible a la subordinación del Citma. Esto se hizo en cumplimiento de la Disposición Final Tercera del Decreto-Ley 147, que establecía que: “Los recursos humanos, materiales y financieros de los organismos y órganos, cuyas atribuciones y funciones se transfieren en cumplimiento de este Decreto-Ley, se traspasan a los organismos que las asumen, y su destino estará sujeto a lo que defina el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros conforme a lo dispuesto en la Disposición final Sexta de este Decreto-Ley.” El órgano rector continuó siendo un organismo dual.

No se pecará de un enfoque “old-fashioned” si se parte de la conocida definición de *programa* que utilizaba el economista-matemático soviético N. P. Fedorenko, al considerarlo como el *encuentro* de un árbol de objetivos con un árbol de recursos [Fedorenko, 1976].

Desde este punto de vista, en el lapso que hemos llamado de “la promoción dirigida” no existió en el país una figura organizativa semejante para estructurar —y denominar— las actividades de investigación-desarrollo. Según el levantamiento que se presentó en septiembre de 1965 a la Primera Reunión Nacional Informativa sobre la Investigación Científica, a mediados de 1965 estas actividades abarcaban un número ya significativo de entidades, recursos humanos y recursos financieros [Academia de Ciencias, 1965]. En aquel momento, los organismos que llevaban a cabo investigaciones científicas fueron preguntados sobre los “proyectos” que desarrollaban, con lo que, de hecho, la encuesta introdujo esta categoría organizativa. Pero se trataba de una organización de un solo nivel, ya que no se indagó si los proyectos se asociaban o integraban a categorías superiores. En el intervalo 1966-1973 todo parece indicar que se siguió trabajando con la categoría “proyecto” sin una categoría nacional de más alto nivel.

En 1973 la dirección de la Academia de Ciencias propuso mejorar la organización de las investigaciones de este primer organismo científico multidisciplinario creado por la Revolución —que era del orden de las 1000 “tareas” de diversa magnitud y alcance— y constituyó al respecto un grupo *ad hoc* que propuso un ordenamiento en términos de *líneas*, *problemas* y *temas*, categorías empleadas en la colaboración multilateral de los países miembros del CAME. La Academia reorganizó de acuerdo con ello todas sus “tareas” y produjo el documento ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA PROYECCIÓN CIENTÍFICA 1974-1980. Casi está de más aclarar que en esta estructuración no existía ninguna diferencia significativa entre un “problema” y un “programa” y entre un “tema” y un “proyecto”. Podía argumentarse, en todo caso, que los dos primeros términos eran del lenguaje de *contenidos* y los otros dos, del lenguaje de *organización*.

Al crearse en junio de 1974, el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica realizó un levantamiento de recursos e instituciones vinculados de manera concreta a la investigación científica y de las actividades que llevaban a cabo. En el esfuerzo por elaborar la política científica, función que la Ley 1271 le asignó, el Consejo, transfirió la “tecnología” adoptada por la Academia y formulo las prioridades en términos de *problemas* científico-técnicos que se denominaron inicialmente Problemas Principales Científico-Técnicos. Estos problemas, que expresaban o trataban de expresar la carencia de conocimientos científicos y tecnológicos que restringían sobre todo el desarrollo económico del país en áreas prioritarias, se ejecutarían por medio de la realización de *temas*.

En noviembre de 1976, a tenor de la Ley 1323 de Organización de la Administración Central del Estado, el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica fue reemplazado por un Comité Estatal de Ciencia y Técnica, que confirmó el uso de la organización por Problemas y Temas introducida por el Consejo. En enero de 1980, como se ha explicado anteriormente, las funciones del Comité Estatal de

Ciencia y Técnica como órgano rector se asignaron a la Academia de Ciencias de Cuba, la cual retuvo las categorías Problemas-Temas. Esta “tecnología” tomó forma más perfilada durante la preparación del Plan de Ciencia y Técnica 1981-1985, para estructurar el cual se adoptaron cuatro categorías de problemas principales de investigación-desarrollo: (i) Problemas Principales Estatales (PPE); (ii) Problemas Principales de Medicina (PPM); (iii) Problemas Principales de Ciencias Sociales (PPCS); (iv) Problemas Principales de Investigación Fundamental (PPIF). El Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros aprobó los 53 problemas principales estatales que se establecieron.

3.4.2 Aparece la figura “Programa Nacional de Ciencia y Técnica”

Las categorías Problemas/Temas se mantuvieron vigentes hasta que en 1985, con vista a la preparación del Plan de Ciencia y Técnica 1986-1990, la Academia promulgó la Resolución 119/1985, que introdujo la categoría de *Programa Nacional* de Ciencia y Técnica, en sustitución del Problema Principal Estatal.

La introducción de la categoría *programa nacional científico-técnico* representó un esfuerzo por habilitar un instrumento al que pareció concederse mayor integralidad y mejor reconocimiento del rol de productores y usuarios y que propiciaría la incorporación de estos y otros agentes del cambio tecnológico. La ambiciosa definición de “programa científico-técnico” introducida para el plan 1986-1990 fue la siguiente:

Los programas científico-técnicos son aquellas investigaciones *decisivas para asegurar la estrategia de desarrollo económico y social del país*, en el período en que se planifiquen. Mediante la ejecución de los programas científico-técnicos se logrará en forma armónica e integral, el desarrollo técnico y la elevación de la eficiencia económica de una o varias ramas de la economía nacional [Academia de Ciencias, 1985]. (Cursivas del autor)

Para las investigaciones que no estarían en la categoría *nacionales* se conservaron las denominaciones de *Problemas Principales*: de Medicina, de Investigación Fundamental, de Ciencias Sociales. Los Programas Nacionales y los Problemas Principales se ejecutaban por medio de Temas, para los que se enfatizaba su realización en *ciclo completo*.²⁶

Esta estructura de categorías Programas Nacionales/Temas y Problemas Principales/Temas se mantiene hasta mediados de 1995, en que el entonces recién creado Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente establece, con la Resolución 152/1995, la organización de todas las investigaciones en términos de *programas*. Los Problemas Principales se transforman en Programas, de los cuales se establecen las categorías siguientes: (i) Programas Nacionales Científico-Técnicos; (ii) Programas Ramales Científico-Técnicos; (iii) Programas Territoriales Científico-Técnico. Se reconocía además la categoría “Proyectos no

26 La creación del Citma en 1994 viabilizó la adopción en firme de una mejor concepción de los programas científico-técnicos, en que se fortaleció la participación, para aquellos años, de la comunidad científica en el establecimiento, seguimiento y evaluación de la I+D, procesos que será necesario hacer aún más inclusivos. Su definición como encuentro de objetivos y recursos, aludida al comienzo de este apartado, solo puede ser entendida en estos años como una primera aproximación.

asociables a Programas”. La ejecución se llevaría a cabo por medio de *proyectos*. Quedó establecido así lo que apropiadamente dio en llamarse *Sistema de Programas y Proyectos* [Citma, 1995].²⁷

La Resolución Citma 152/1995 estuvo vigente hasta mayo de 2003 en que se promulgó la Resolución Citma 85/2003, que estableció el Reglamento del Sistema de Programas y Proyectos (SPP), derogó todas las resoluciones anteriores de los años 1995 y 1996, y renombró como “Programas de Ciencia e Innovación Tecnológica” los hasta entonces llamados Programas Científico-Técnicos. El SPP quedó integrado por: programas y proyectos de prioridad nacional; programas y proyectos de otras prioridades, que incluyeron los programas y proyectos de los Organismos de la Administración Central del Estado; los programas y proyectos territoriales y los proyectos no asociados a programas.

3.4.3 En la actualidad

Con la promulgación en febrero de 2012 de la Resolución Citma 44/2012 (Reglamento para el proceso de elaboración, aprobación, planificación, ejecución y control de los programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación) se produjo un cambio sustancial en el SPP que consiste, en síntesis, en que la gestión de los programas pasa a ser responsabilidad de los organismos. La estructura cambia sustancialmente y se estipula la existencia de proyectos asociados a programas; proyectos no asociados a programas; proyectos institucionales; y proyectos empresariales. Más de un experto aprecia que, sin que la Resolución lo enuncie de manera explícita, esta estructuración hace pensar en una conformación de los programas más bien desde abajo hacia arriba, desde los proyectos hacia los programas.

El Citma conoce ahora de los programas y se pronuncia en su aprobación general, para observar que los mismos sean los mínimos necesarios que respondan a las prioridades que se derivan de los Lineamientos del VI. Congreso del PCC, pero la

27 A partir de esa fecha y manteniendo los elementos antes mencionados, se introdujeron cambios de considerable importancia en el tratamiento de los programas y sus proyectos, al integrar otros elementos que hicieron que de hecho se tratara no de un simple cambio de nomenclatura, sino de un verdadero nuevo enfoque. Así, al cambio de denominación se unieron, sobre todo: (i) la convocatoria pública del programa; (ii) la evaluación por pares de los proyectos que la comunidad científica proponía para ser incluidos en los programas, a partir de un metodología actualizada de evaluación de los proyectos de un programa, que incluyó la introducción de técnicas avanzadas como el método jerárquico de Saaty para el ranking de los proyectos, lo que puso a nuestro SCTI en la avanzada de la utilización de este método en el continente latinoamericano [Cf. Braunschweig y Jensen, 1998] y (iii) la potenciación de la figura del jefe de proyecto. Toda entidad que se considerara podía aportar a la solución de lo planteado en el programa podía hacer sus propuestas al respecto, y sería la propia comunidad científica la que tendría un peso decisivo en la selección de lo que se incluiría en el programa dentro de las posibilidades de financiamiento. Esto se combinó con una gerencia de cada programa atendida por instancias especializadas del organismo responsable ante el Gobierno de las actividades de ciencia y tecnología, asistida por grupos de expertos reconocidos. Con todo ello se amplió aún más la participación de la comunidad científica en el proceso de planificación de la investigación-desarrollo nacional, que ya se venía estimulando desde mediados de la década de los setenta. Este nuevo enfoque del planeamiento de la investigación-desarrollo, lanzado a mediados de los años noventa en condiciones económicas bien conocidas y a algunas de cuyas consecuencias no pudo escapar, representó un distintivo paso adelante en la esfera de la política científica y tecnológica nacional en Cuba. Es de esperar que el rol incrementado de los enfoques locales y el perfeccionamiento del modelo político cubano contribuyan en el futuro, más allá del ya logrado aporte de los expertos, a la ampliación de la participación ciudadana en las propuestas relativas a la CTI.

gestión queda a cargo de los organismos y de quienes estos decidan. El Presupuesto del Estado asigna recursos para la realización de actividades CTI por los organismos de la Administración Central del Estado, pero no de forma diferenciada para *programas*. El Citma tiene la responsabilidad de certificar el contenido del plan de los organismos en cuanto su correspondencia con las prioridades nacionalmente establecidas, pero es responsabilidad de cada organismo incluir los recursos necesarios en su plan y presentarlo al Ministerio de Economía y Planificación y al Ministerio de Finanzas y Precios para la aprobación de dichos recursos. Se debilita así considerablemente así el único instrumento de política de cierta efectividad con que, aunque con diferentes denominaciones, ha operado históricamente el órgano rector.

3.5 Disponibilidad de una estrategia CTI

A diferencia del desempeño del órgano rector en cuanto al encargo estatal relativo al medio ambiente, su desempeño apropiado en cuanto al encargo referido a la ciencia, la tecnología y la innovación dependerá mucho más del establecimiento firme de *una estrategia aprobada a nivel gubernamental*, que permita incidir de manera colegiada sobre las otras entidades del Sistema en cuanto a las prioridades y las vías para la asignación de recursos.

El SCIT —ya se ha dicho— tiene componentes o actores, y relaciones entre componentes o actores; en ese contexto, el Citma se relaciona particularmente con:

- Organismos de la Administración Central del Estado (ACE) rectores de otras actividades horizontales, en especial con el Ministerio de Finanzas y Precios (MFP), el Ministerio de Economía y Planificación (MEP), el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS) y el Ministerio de la Educación Superior (MES)
- Comisiones específicas de la Asamblea Nacional del Poder Popular (ANPP), en particular y ante todo, con su Comisión de Educación, Cultura, Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente²⁸
- La comunidad científica nacional

A los efectos de un análisis de eficacia del SCTI examinaremos aquí las relaciones con los dos primeros de los anteriores elementos.²⁹

La naturaleza y el estado en un momento dado de la interacción del órgano rector con las entidades globales de la Administración Central del Estado que integran el SCTI, rectoras de decisivas esferas transversales, están dadas, en principio, por

28 La Asamblea Nacional del Poder Popular dispone en la actualidad de 10 comisiones. Hay otras comisiones con esferas relativamente más compactas.

29 El estudio de la comunidad científica cubana misma desde los puntos de vista de la antropología y la sociología resulta, a juicio del autor, un capítulo prácticamente vacío de nuestros estudios sobre la actividad científica nacional. La vinculación del órgano rector con la comunidad científica puede implementarse por distintas vías: utilizando a la institución del Estado encargada por la ley de la asesoría en materia de ciencia al Gobierno de la nación —la Academia de Ciencias de Cuba, en este caso—; directamente a través de ONG especializadas como las sociedades científicas, o más directamente aún, acudiendo al criterio personalizado de distintos miembros de la comunidad.

las responsabilidades que la ley confiere a cada de ellas. Al propio tiempo, sin el referente de una estrategia, estarán influidos por la mayor o menor "amplitud de miras" —la mayor o menor comprensión de la naturaleza y el papel de la actividad científica nacional— con que se comporten dichas entidades en el proceso de ejercer disciplinadamente sus atribuciones y llevar a cabo con profesionalidad sus funciones. Semejante apreciación puede hacerse igualmente hacia las instancias correspondientes del Poder Legislativo respecto a la cuestión "Ciencia, Tecnología e Innovación. La mayor o menor conciencia o identificación de que todas constituyen parte de un sistema estará presente en el intercambio entre el órgano rector y las demás entidades.³⁰

Si en la dinámica real de la interacción con los organismos correspondientes de la Administración Central del Estado y con la Asamblea Nacional del Poder Popular (ANPP) en cuanto al análisis del financiamiento de las actividades científicas y técnicas vía el Presupuesto del Estado ³¹ el Citma no puede partir de una estrategia para la ciencia, la tecnología y la innovación *colegiada y aprobada al más alto nivel, que sirva como referente para las asignaciones*, esa interacción decisiva con organismos globales puede perder sustancialidad y constituir un ejercicio de corto alcance, un ajuste para el Plan y el Presupuesto con lo que a ese nivel parece posible asignar a la ciencia, la tecnología y la innovación. La propuesta de financiamiento para la ciencia y la técnica que se llevará a la Asamblea Nacional puede aparecer como un resultado *colateral*, obtenido tras el ajuste de otros renglones.³²

Los intercambios previos pueden resultar cotejos en que las cifras que elabore el órgano rector de la ciencia, la tecnología y la innovación se analicen solo a partir del cubrimiento previo de otras esferas. En este proceso, la proporción del PIB asignable a esta esfera no constituiría, por ejemplo, un indicador "de oficio", de punto de *partida* de un proyecto que se lleva a la Asamblea Nacional, sino una cifra computable *a posteriori*, resultado de un intercambio *vis-à-vis* más o menos tenso.³³

30 La experiencia internacional indica que una de las dificultades más frecuentes en los esfuerzos por tratar de instaurar un SNI o SCTI radica precisamente en que estos tipos de entidades rectoras, que tradicionalmente se han visto ellas mismas como externas al ámbito CTI, se identifiquen con este nuevo enfoque sistémico para la CTI.

31 Si bien es cierto que un proceso de dirección no se lleva a cabo solamente con medios financieros, existe, derivado de una estrategia, un modicum fundamental de recursos financieros indispensables para integrar y sostener un SCTI eficaz y, al propio tiempo, para atribuir mayor credibilidad o realismo a una rectoría. La magnitud y características de ese modicum —que se resumen en decisiones eminentemente políticas— son precisamente, por supuesto, cuestiones a precisar y colegiar a profundidad.

32 A partir del establecimiento en mayo de 1998 de las bases para la proyección estratégica de la ciencia y la innovación en Cuba, se organizó —según se afirma en la información presentada al respecto por el Citma a los Diputados de la Asamblea Nacional del Poder Popular en agosto de 2001— un proceso de elaboración y conciliación de estrategias ramales, territoriales y temáticas, cuyas proyecciones fueron aprobadas por los Organismos de la Administración Central del Estado y los Gobiernos Provinciales [Citma, 1998; Citma 2001d]. Entre esta fecha y 2010 el Ministerio elaboró, siempre apoyado en un amplio trabajo de expertos, distintas propuestas de estrategias CTI que fueron publicadas y difundidas [Cf. Citma, 2001b, 2001d, 2005, 2010]. En el caso de las estrategias ambientales nacionales, los acuerdos gubernamentales recibidos dieron lugar a su promulgación oficial [Rey, 2010:8].

33 No obstante distintas objeciones de cierta validez metodológica que pueden hacerse a este indicador, el mismo ha llegado a ser una figura esencial en los análisis de política y la comparación internacional en los países que marcan la pauta mundial del desarrollo científico y tecnológico y la innovación.

De hecho, en el análisis de la propuesta de recursos a asignar a la ciencia, la tecnología y la innovación se puede producir en la práctica un intercambio asimétrico y la propuesta que se incluye en el proyecto a la Asamblea Nacional quedar más o menos determinada por la práctica consuetudinaria y no ser de fácil contra-argumentación al llegar a la Asamblea. En ausencia de una estrategia CTI, la presentación a esta instancia superior de las cifras acordadas en las condiciones señaladas, no transcurriría produciendo necesariamente un debate de las posibles consecuencias a mediano y largo plazo —e incluso a corto plazo—de las decisiones que se tomarían en cuanto a la ciencia, la tecnología y la innovación.

3.6 La empresa estatal cubana en un SCTI

La concepción “fuerte” de un Sistema Nacional de Innovación (SNI), que en Cuba estamos denominando Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI), pivota *en la empresa*, por lo que la eficacia de cualquier esfuerzo por instaurar una forma organizativa tal va a depender en gran medida del comportamiento de esta entidad, sobre todo en cuanto a cómo determinar y cómo satisfacer sus necesidades de tecnología, entregando y recibiendo en interacción con los demás elementos del SCTI

La empresa estatal socialista cubana como componente del SCTI resulta, por una parte, el posible *locus* de realización como innovaciones de resultados de la I+D nacional así como de la tecnología transferida desde el exterior, mientras que por otra, en la medida en que va precisando sus necesidades de tecnología, debería, como indica la tendencia internacional, proveer una proporción creciente del financiamiento de actividades CTI nacionales, internalizándolas ella misma o encargándolas a distintos centros de investigación. Sin pretender una presentación exhaustiva de la problemática de esta institución, cuyo ordenamiento actualizado se llevará a cabo a partir de una futura Ley de Empresas, anotemos aquí algunos de los aspectos vinculados a su participación en el SCTI.

Aunque no se dispone de una caracterización sistemática actualizada de la situación tecnológica de la planta empresarial puesta en función de las actividades productoras de bienes y servicios en el país —la última encuesta nacional de innovación se llevó cabo en 2006-2007 sin que se publicaran sus resultados—, existe por parte de un amplio conjunto de especialistas y demás trabajadores una percepción generalizada de heterogeneidad en cuanto a su situación.³⁴ Se trata de un espectro que va, como es de esperar, desde capacidades obsoletas que se

34 En estas condiciones alcanzan una fuerte relevancia los trabajos innovadores llevados a cabo sobre todo por los integrantes de la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR). El planteamiento de un SCTI reorganizado proyecta la pregunta de qué tipo de responsabilidad adquiere el órgano rector en relación con las “innovaciones ANIR”, que en más de una ocasión constituyen trabajos de ingeniería de notable envergadura, que van bastante más allá de las innovaciones propiamente incrementales. Hacia mediados de los años ochenta del pasado siglo, en países de la Europa Oriental la situación del estado tecnológico de la planta empresarial había alcanzado caracteres tan agudos, que incluso en un libro de marcado corte científico cuantitativo sobre la densidad de capital y la política de desarrollo como el del economista húngaro Iván Berend, publicado por esos años, hay párrafos con tintes dramáticos que parecen extraídos de otro tipo de literatura [Berend, 1985, en particular, el capítulo x: Contribution to development policy].

mantienen en funcionamiento gracias a intensos esfuerzos intramuros de ingenieros, técnicos y otros trabajadores, hasta determinadas capacidades modernas, resultado de decisiones inversionistas priorizadas, basadas frecuentemente en la transferencia de tecnología desde el exterior.

De ese gran espacio forma parte, sobre todo en el sector de la biotecnología, un subconjunto de instituciones con capacidades de alta tecnología, desarrolladas a partir de resultados del esfuerzo de I+D propio, sostenido en sus comienzos con un fuerte financiamiento estatal.³⁵ Esto concuerda con el reconocido hecho histórico que en países de alto desarrollo de las fuerzas productivas materiales el considerable porcentaje de financiamiento de la CTI por el sistema empresarial es hoy el resultado de un avanzado estado de maduración de estas entidades, que en gran medida se basó precisamente en la innovación a partir de resultados que la investigación científica financiada previamente y en medida considerable por el Estado, fue poniendo a disposición de los *entrepreneurs* [Bernal, 1968].³⁶

En relación con el SCTI cubano, el Lineamiento 24 del Sexto Congreso orienta que los centros de investigación —expresión que debemos entender en la acepción de entidades de ciencia, tecnología e innovación o ECTI— que están en función de la producción y los servicios deberán formar parte de las empresas o de las organizaciones superiores de dirección empresarial, en todos los casos en que resulte posible, de forma que se pueda vincular efectivamente su labor de investigación a las producciones respectivas.³⁷ El Lineamiento 31 orienta disminuir al mínimo las entidades financiadas por el Presupuesto del Estado. Todo ello enmarcando las acciones necesarias en la orientación del Lineamiento 130, que, como se indicó al comienzo de este artículo, indica el reordenamiento estructural del SCTI. En este esfuerzo por la adscripción de ECTI a entidades del sistema empresarial habría que tomar en cuenta varios escenarios, que se entrecruzan con las diferentes situaciones tecnológico-productivas antes mencionadas.

En el contexto de una posible estrategia empresarial general cabe dentro de lo posible que, por ejemplo, una ECIT empresarializada no se encuentre en condiciones de impactar necesariamente de manera significativa con sus resultados en la eficiencia o competitividad del ente productivo. O que no pueda hacerlo de inmediato, entre otras razones, porque la oferta de sus resultados creativos de I+D *no se pueda acoplar con las necesidades a corto plazo de la empresa*. Puede ocurrir que haya que invertir en la ECTI adscrita porque su propia infraestructura de investigación esté descapitalizada. Es posible que al principio la empresa pierda con la carga de la ECTI, que esta ocasione un gasto sin rédito. Puede surgir la idea de discontinuarla, de disminuir su financiamiento. O puede

35 Tampoco es uniforme el estado tecnológico de toda la industria biofarmacéutica nacional. Como señaló recientemente el vicepresidente primero del Grupo Empresarial BioCubaFarma, esta industria también experimenta importantes problemas de descapitalización [Rodríguez, 2015:2].

36 La situación tecnológica de la planta empresarial es uno de los más serios problemas de la estrategia económica nacional y, en particular, de la política tecnológica orientada en el Lineamiento 135 del VI. Congreso [PCC, 2015].

37 Cabe señalar aquí que esta no es, naturalmente, la única forma de vincular ciencia y producción. Sobre la vinculación universidad-empresa, por ejemplo, la literatura disponible es prácticamente inabarcable.

pensarse en que, al amparo de la Ley de la Inversión Extranjera, se va a satisfacer la demanda tecnológica a partir de la transferencia de tecnología desde el exterior.

Estos escenarios posibles transcurrirían —transcurren ya— en un contexto cargado de numerosas dificultades y contratiempos operacionales y organizativos para asegurar el cumplimiento o el sostenimiento por las empresas de los planes de producción aprobados.³⁸ En estas condiciones reales de los tránsitos en marcha, parece haber faltado, al menos en paralelo con las decisiones legisladas, una especie de acción propedéutica dirigida hacia los empresarios y una “negociación” previa, un proceso de “adscripción consensuada”,³⁹ actividades que contribuirían a paliar efectos de una débil cultura innovadora en sectores que no conciben aún el funcionamiento en SCTI.

Por otra parte, en cuanto a la aportación del sistema empresarial mismo al financiamiento de proyectos de I+D y de innovación, de acuerdo con lo legislado a partir de la orientación del Lineamiento 19 aprobado en el Sexto Congreso, las empresas pueden retener hasta el 50% de la utilidad después de impuestos y con ello crear fondos para capital de trabajo, inversiones, desarrollo, investigaciones y capacitación.⁴⁰ En presencia de esta orientación cobra importancia el reconocimiento del papel que *una oferta sólida* desde el lado de la I+D puede jugar en la promoción de la innovación en las condiciones concretas de nuestro país. Al propio tiempo, la exportación de servicios cubana ha aportado una evidencia más de que, a partir de una base nacional real de capacidades humanas de base científico-técnica, como es el caso de Cuba, ha resultado más expedito alcanzar altos volúmenes de exportación de *servicios profesionales*, que no presuponen necesariamente un “background” previo especializado de investigación-desarrollo *sensu stricto*.

Las anteriores son algunas de las circunstancias en que la empresa estatal socialista cubana “promedio” se enfrenta a las decisiones sobre el financiamiento de la I+D y la innovación, con las que definiría una pertenencia real a un SCTI. Como el Lineamiento 19 y su instrumentación jurídica no constituyen propiamente —ni podrían constituir— una *normativa* central, lo estipulado en cuanto a la decisión sobre la inversión en I+D y en proyectos de innovación por parte de la empresa resulta un techo cuyo monto se decide en dependencia de las apreciaciones de los empresarios. En la empresa, la CTI debe compartir fondos con las otras actividades autorizadas, lo cual lleva a que una decisión sobre gastos corrientes y gastos en inversiones para CTI —que debe tomarse en un complicado entorno de múltiples variables financieras y monetarias, de procedencia nacional o internacional, que están por lo general fuera de su control— estará, determinada, hay que insistir en ello, sobre todo por *la*

38 La prensa cubana diaria abunda en informaciones sobre estas situaciones. Cf. Suárez, 2015, por citar solo un complicado ejemplo reciente.

39 Las valoraciones del ministro de la Agricultura publicadas en Granma el 8 de abril 2015 indican la necesidad de seguir trabajando en este aspecto [Pérez-Cabrera, 2015].

40 El Lineamiento 19 dice textualmente: “Las empresas, a partir de las utilidades después de impuestos, cumplidos los compromisos con el Estado y los requisitos establecidos, podrán crear fondos para el desarrollo, las inversiones y la estimulación a los trabajadores.” [PCC, 2011. *Cursivas del autor*].

*apreciación estratégica del empresario.*⁴¹ El Presupuesto del Estado vigilaría el alcance de estas decisiones para intervenir, también estratégicamente, caso necesario.

CONSIDERACIONES FINALES

Para mantener e incrementar la justicia social hay que crecer. Como señaló en su momento el esclarecido sociólogo español José Medina Echavarría, en parte alguna está escrito que crecer sea una estrategia equivocada [Medina Echavarría, 1978]. Ni siquiera el sistema político de máxima orientación humanista concebible puede mantener un estatuto de justicia social si el correspondiente sistema productivo no crece. Los impactos sociales beneficiosos que puede tener una política simplemente redistributiva de clara disposición popular tienen sus límites. Solo la distribución —con criterios de justicia social— de un excedente creciente marcará, a partir de una disponibilidad básica de recursos económicos, si será posible hablar de desarrollo o, en todo caso, de simple crecimiento.

En las condiciones actuales de la economía internacional, para crecer de forma más o menos estable y disponer de un excedente que permita un desarrollo signado por fines humanos, hay que producir y comercializar competitivamente en el mercado mundial. Y esta producción competitiva requiere de la generación sostenida de bienes y servicios novedosos, de productos respaldados o protegidos, entre otros elementos, por los correspondientes derechos de propiedad intelectual, lo que implica la disponibilidad de un potencial de I+D, ingeniería, aseguramiento de la calidad, información especializada y formación de recursos humanos; es decir, de un potencial científico-técnico que interactúa con un sistema productivo moderno o modernizable, que se funde con él, *tutelado el conjunto por un sistema para el medioambiente*. Se trata, precisamente, de la conversión de la ciencia —y de la tecnología a partir de ella generada— como fuerza productiva directa y de la modificación de estas fuerzas por las acciones de ciencia y tecnología. La idea de instaurar un SNI o un SCTI sintetiza e integra todas estas acciones.⁴²

41 Es de presumir que la empresa de alta tecnología de origen cubano mantendrá un alto nivel de financiamiento de proyectos de I+D e innovación y ampliará al respecto sus vínculos de cooperación internacional mutuamente ventajosos, en tanto que la empresa con una capacidad técnico-productiva muy moderna, lograda por transferencia desde el exterior en el marco de una inversión —que puede pensarse como otro tipo de empresa de alta tecnología en el país—, deberá decidir en qué medida en su desarrollo tecnológico posterior acudirá la base científico-técnica nacional. Entre ambas situaciones habrá numerosas variantes posibles.

42 Para un enfoque de desarrollo humano, no se trata solo, naturalmente, de la generación y transacción internacional de productos de alto valor agregado, ya que un desarrollo local que aproveche todas las fuentes de conocimiento —las endógenas y las exógenas, las novedosas y las tradicionales, bien conocidas pero insuficientemente estimadas en muchos casos— tiene un papel importante que jugar no solo en el mejoramiento de las condiciones de vida en esos espacios sociales específicos, sino en el aseguramiento de la cohesión social a escala nacional, identificada por la concepción de la competitividad sistémica como uno de los factores propiciadores de la misma.

Al propio tiempo, carecería de racionalidad no utilizar el valor de mercado de los recursos naturales para obtener, con el uso sustentable de los mismos —con el negocio turístico, por ejemplo—, recursos financieros que permitan hacer crecer otros sectores de la producción de bienes y servicios vía una apropiada transferencia de tecnología desde el exterior y, simultáneamente, reforzar la “corriente” más intensa en ciencia y tecnología endógenas o, si se quiere, en conocimiento endógenamente generado. Se camina de este modo según dos canales, en la expectativa estratégica de la predominancia futura de la segunda corriente sobre la primera.

En este contexto, cuestión política crucial es si los esquemas de reproducción ampliada asentados o asentables sobre el principio del mantenimiento de relaciones de producción no exactamente capitalistas o incluso, sobre la base de principios totalmente antisistémicos, interconectados en estrategias de integración ALBA, Celac, Unasur e insertados en cadenas de valor moduladas por valores humanísticos, resultan viables y capaces de propiciar un *catching up* en un período “razonable” en términos del lapso de vida humana, y el rol que jugarían en ese *catching up* la ciencia y la tecnología. En todo caso, la combinación de una fuerte actividad CTI nacional con un flujo de inversión extranjera de tecnología actualizada debe contribuir decisivamente a levantar una economía o se trataría de una situación no de *catching up*, sino de *catch 22*.

Como resultado, en gran medida, de la reflexión subsiguiente al derrumbe del campo socialista, surgió entre nosotros la idea de la instauración de un SCTI que acelerara la incorporación a la práctica social de los resultados de la I+D nacional. Aunque no se promulgó formalmente, se adoptó esta idea, se trató de implementarla y se ratificó —problematizada— la pertinencia de un órgano rector con el encargo de establecer una política para la CTI, que hubiera incluido un desempeño pleno del SCTI. No habiendo alcanzado a ser —por la concurrencia, entre otros, de factores a los que hemos tratado de aproximarnos en este trabajo— un sistema en funcionamiento total, la idea de un SCTI ha llegado a ser percibida en ocasiones más como “una línea de deseo”.⁴³ Al cabo de numerosos esfuerzos realizados, se ha orientado su reordenamiento estructural y funcional.

Pero lo relacionado con la idea de la formación en nuestro país de un SCTI reorganizado en un contexto nacional que pugna por mantener ideales de justicia social y que se ve en presencia de fuertes relaciones de mercado nacionales e internacionales, mayor independencia de las empresas estatales e incidencia de la inversión extranjera, entre otros factores —encerrado todo, por así decirlo, en un ambiente de intensa confrontación ideológica—, no es meramente una cuestión de políticas de ciencia y tecnología o de políticas de innovación más o menos acertadas, aunque una crítica y un “upgrading” de este plano son desde luego

43 A la percepción de un impacto insuficientemente extendido y profundo del SCTI en transformaciones claramente palpables contribuye también, en gran medida, la persistencia en comparar las posibilidades de determinadas zonas de la I+D nacional con lo que se logra con cierta frecuencia a partir de la transferencia de tecnología desde el exterior en la forma ya de líneas y plantas completas con capacidades productivas a escala industrial.

necesarios. Se trata, en realidad, de la definición de su papel *en el contexto de un modo de producción en proceso de reconfiguración*.

REFERENCIAS

- Academia de Ciencias de Cuba (1965): *Primera Reunión Nacional Informativa sobre la Investigación Científica. Informes de los organismos*. Versión taquigráfica de las intervenciones de los organismos oficiales participantes. La Habana, 2-3 septiembre (mimeo).
- Academia de Ciencias de Cuba (1987): Resolución 171/87 estableciendo los Principios generales del Sistema de Introducción de Logros. *Gaceta Oficial*, 85:49, 771-782, 1 junio.
- Academia de Ciencias de Cuba (2013): *El estado de la ciencia en Cuba*. La Habana, Academia de Ciencias de Cuba. Texto digital.
- Allport, F. H. (1955): *Theories of perception and the concept of structure*. Citado en Jantsch (1968), p. 54.
- Arocena, R. y Judith Sutz (2000): Looking at National Systems of Innovation from the South. *Industry and Innovation*, 7, pp. 55-75, June.
- Atkinson, R. D. (2014): *Understanding the US National Innovation System*. The Information Technology and Innovation Foundation. Washington, D:C, June
- Avendaño, Bárbara (2014): Escuchar, privilegio de la sabiduría. *Bohemia*, Año 106, No. 20, 3 octubre, p. 29-37. El artículo presenta una versión sintética de las apreciaciones contenidas en el informe de la Academia de Ciencias aquí citado, expresada por varios de los académicos que participaron en la elaboración de dicho documento.
- Berend, I. (1985): *Capital intensity and development policy*. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Bernal, J. D. (1968): *Science in history*. Vol. 3: The natural sciences in our time. Londres, Penguin Books.
- Braunschweig, T. y W. Jensen (1998): *Establecimiento de prioridades en la investigación biotecnológica mediante el Proceso Jerárquico Analítico*. La Haya, Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional.
- Calestous, J. y Y.-Ch. Lee (Coord.) (2005): *Innovation: applying knowledge in development*. UN Millenium Project Task Force on Science, Technology, and Innovation. Londres y Sterling, VA., Earthscan.
- Carnota, O. (1987): *Teoría y práctica de la dirección socialista*. La Habana, Universidad de La Habana.
- Castro Sánchez, F. (2006): *Universidad, innovación y sociedad: los procesos globales y la experiencia cubana*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias de la Educación. Matanzas, Universidad de Matanzas (Copia en el archivo del autor)
- Castro, F. (1983): *La crisis económica y social del mundo*. Informe a la VII Cumbre de los Países No Alineados. La Habana, Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado.
- CECM (Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (1994): Acuerdo 2823 de 28 de noviembre de 1994, que aprueba con carácter provisional, hasta tanto sea adoptada la nueva legislación sobre la Organización de la Administración Central del Estado, el objetivo y las funciones y atribuciones específicas del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Copia en el archivo del autor).
- CECM (Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (2001): Acuerdo 4002 de 21 abril de 2001, que aprueba con carácter provisional, hasta tanto sea adoptada la nueva legislación sobre la Organización de la Administración Central del Estado, el objetivo y

- las funciones y atribuciones específicas del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Copia en el archivo del autor).
- Cehoc (Centro de Estudios de Historia y Organización de la Ciencia) (1994): *Elementos para el diseño de un sistema nacional de innovación tecnológica*. El material aparece como elaborado por Emilio García Capote, Luis F. Montalvo, Tirso W. Sáenz y Marco O. Urda (Copia en el archivo del autor).
 - Citma (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente) (1995a): *Programas Nacionales Científico-Técnicos*.
 - Citma (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente) (1995b): *Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica. (Documentos básicos)*
 - Citma (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente) (1995c): *Informe de balance 1995*.
 - Citma (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente) (1996a): *Normativas del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica*. La Habana.
 - Citma (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente) (1996b): *Informe de balance 1996*.
 - Citma (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente) (1997a): *Documentación complementaria sobre el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica*. La Habana
 - Citma (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente) (1997b): *Objetivos estratégicos hasta el año 2000*.
 - Citma (1998): *La ciencia y la innovación tecnológica en Cuba. Bases para su proyección estratégica*. La Habana, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
 - Citma (2001a): *Ley de la Ciencia y la Tecnología de la República de Cuba* (Anteproyecto). La Habana, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
 - Citma (2001b): *Ciencia e innovación tecnológica. Documentos rectores*. La Habana, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
 - Citma, 2001c): *Informe del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente a los Diputados de la Asamblea Nacional del Poder Popular*, agosto 2001.
 - Citma (2001d): *Estrategia y Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica*. La Habana, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Documento distribuido a los Diputados de la Asamblea Nacional del Poder Popular, agosto 2001.
 - Citma (2001e): *Informe de balance 2001*.
 - Citma (2005): *Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2009-2015*. La Habana, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
 - Citma (2010): *Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2015*. La Habana, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
 - Citma (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente) (2014): Resolución 166/2014 que aprueba la norma para el funcionamiento del Fondo Financiero de Ciencia e Innovación. *Gaceta Oficial*, Extraordinaria, Año CXII, No. 37, p. 929-930, 29 de agosto.
 - Colciencias (2008): *Colombia construye y siembra futuro. Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación*. Bogotá, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
 - Consejo de Estado (1994): Decreto-Ley 147 De la reorganización de los Organismos de la Administración Central del Estado. *Gaceta Oficial*, Extraordinaria, Año XCII, No. 2, 21 de abril de 1994., p. 3-5.
 - Consejo de Estado (1996): Decreto-Ley 163 de 3 de abril, de organización de la Academia de Ciencias de Cuba como institución independiente adscrita al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. En Academia de Ciencias de Cuba (2011): *Documentos rectores*, p. 1-4.

- Consejo de Estado (2014): Decreto-Ley 323 De las entidades de ciencia, tecnología e innovación. *Gaceta Oficial*, Extraordinaria, Año CXII, No. 37, 29 de agosto, p. 915-920.
- Consejo de Ministros (1976): Ley 1323 De la Organización de la Administración Central del Estado. *Gaceta Oficial*, Extraordinaria, Año LXXIV, No. 15, 1º de diciembre de 1976, p. 71-92.
- Dagnino, R. H. Thomas y A. Davyt (1997): Vinculacionismo-Neovinculacionismo. Las políticas de interacción universidad-empresa en América Latina (1945-1995). *Espacios* (Caracas), 18:1.
- De Reuck, A. y Julie Knight (eds.) (1967): *Communication in science. Documentation and automation*. A Ciba Foundation Volumen. Londres, J. & A. Churchill Ltd.
- Díaz-Otero, Soledad (1992?): *Elementos sobre los polos científico*(Documento en el archivo del autor)
- Díaz-Otero, Soledad (2005?): *Los nuevos conceptos aplicados en los programas científico-técnicos en 1995: transformación cualitativa en el planeamiento de la ciencia en Cuba*. (Documento en el archivo del autor)
- Dossi, G., Ch. Freeman, Nelson, T., Silverberg, G. y Soete, L (eds.) (1988): *Technical change and economic theory*. Londres y Nueva York, Pinter Publishers.
- Edquist, Ch. (ed.) (2000): *Systems of innovation. Technologies, institutions and organizations*. Londres y Washington, Pinter Publishers.
- Escobar, A. (2008): El Fórum de Ciencia y Técnica: política de innovación y participación ciudadana en Cuba. Ponencia presentada al Congreso Iberoamericano “Ciudadanía y políticas públicas en ciencia y tecnología”, Madrid, 5-8 febrero 2008
- Esser, K. (ed.) (1999): *Competencia global y libertad de acción nacional. Nuevo desafío para las empresas, el Estado y la sociedad*. Caracas, Instituto Alemán de Desarrollo y Editorial Nueva Sociedad.
- Faloh, R., E. García Capote, María C. Fernández de Alaíza y L. F. Montalvo (2000): *La interfase. Un recurso para la innovación y la competitividad de la empresa*. La Habana, Editorial Academia.
- Fedorenko, N. P. (ed.) (1976): *Desarrollo económico y planificación perspectiva*. Traducción del ruso de Ramón Peña. Moscú, Progreso.
- Fernández de la Guardia, Diana y María Teresa Otero (1986): *La regulación jurídica de la ciencia y la técnica: su desarrollo y situación actual*. Trabajo de diploma presentado como requisito parcial para optar al título de Licenciado en Derecho. La Habana, Universidad de La Habana, Facultad de Derecho (Copia mecanográfica en el archivo del autor)
- Flood, R. L. (1990): *Liberating systems theory*. Nueva York, Plenum Press.
- François, Ch. (1999): Systemics and cybernetics in a historical perspective. *Systems Research*, 16, 203-219.
- Freeman, Ch. (1988): Japan: a new system of innovation. En Dosi, G. (ed.): *Technical change and economic theory*. Londres, Pinter Publishers, p. 330-348
- García Capote, E. (1986): Un modelo para el estudio de la evolución de la política científica y de la política tecnológica en Cuba (1959-2000). *Conferencias y Estudios de Historia y Organización de la Ciencia* (La Habana), No. 45, p. 1-39.
- García Capote, E. (1992): Algunos rasgos principales de las ideas de Fidel Castro sobre la investigación científica. *Revista Cubana de Ciencias Sociales*. Separata.
- García Capote, E. (1995): *Notas tomadas durante la reunión de Coordinadores de Polos Científico-Productivos*. Guantánamo, 28 de noviembre de 1995 (Archivo del autor).
- García Capote, E. (1996): Surgimiento y evolución de la política de ciencia y tecnología en Cuba (1959-1995). En Faloh, R. y E. García Capote (eds.): *Seminario Iberoamericano sobre Tendencias Modernas en Gerencia de la Ciencia y la*

Innovación Tecnológica. Ibergecyt 97. Memorias, p. 144-172. La Habana, Gecyt y Cyted.

- García Capote, E. (1999): Notas tomadas durante la realización del Seminario Nacional sobre el SCTI, La Habana, 23-24 febrero 1999.
- García Capote, E. (2000): Notas tomadas durante la realización del Seminario Nacional sobre el SCTI. La Habana, 29 febrero-1 marzo.
- García Capote, E. (2001): Notas tomadas durante la realización del Seminario Nacional sobre el SCTI. La Habana, 18-19 octubre. En este seminario se dedicó una sesión específica a tratar el tema “Actuales retos de la relación innovación tecnológica/gestión ambiental”.
- García Capote, E. (2002): Notas tomadas durante la realización del Seminario Nacional sobre el SCTI. La Habana, 2-3 marzo.
- García Capote, E. (2013): Los primeros órganos nacionales de ciencia y técnica en Cuba 1974-1980. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, Vol. 3, No. 2, julio-septiembre
- García Capote, E., T. W. Sáenz, M. O. Urda y L. F. Montalvo (1994): *Elementos para el diseño de un sistema nacional de innovación tecnológica*. (Documento para discusión). Centro de Estudios de Historia y Organización de la Ciencia, La Habana. 23 p. (Copia en el archivo del autor).
- González-Duharte, J. (2006): *Papel desempeñado por el movimiento de las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ) en el desarrollo científico técnico y productivo del país: cómo contribuir desde la visión CTS a su mejor desempeño*. Tesis presentada en opción al Título de Máster en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Cátedra CTS+I, Universidad de La Habana.
- Hall, A. D.: *A methodology for systems engineering*. Princeton, Van Nostrand.
- Jantsch, E. (ed.) (1968): *Perspectives of planning*. Paris, OECD;
- Kessler, M. M. (1967), en De Reuck y Knight, p. 53. (M. M. Kessler, The Libraries, Massachusetts Institute of Technology)
- Lage, A. (2013): *La economía del conocimiento y el socialismo*. La Habana, Sello Editorial Academia.
- Lange, O. (1963): Elements of a theory of system behavior. En Rao, C. R. *et al* (eds.): *Essays in econometric and planning*. Oxford, Pergamon Press, p. 137-152.
- Liljenstrom, H. y U. Svedin (2000): System features, dynamics, and resilience – Some Introductory remarks. Abasko Workshop.
- Lundvall, B.-Å (1988): Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. En Dosi, G. *et al* (ed.): *Technical change and economic theory*. Londres, Pinter Publishers, p. 349-369.
- Lundvall, B. Å (ed.) (1992): *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres, Pinter Publishers.
- Medina Echavarría, J. (1976): La posición de América Latina en las condiciones de la distensión. En su *Textos seleccionados*. Madrid, Ediciones de Cultura Hispánica, 1991.
- Meyer-Stamer, J. (1999): Hacia la competitividad a través de una nueva política tecnológica: el caso de Brasil. En Esser (ed.), p. 149-162.
- Mikúlinskiy, S. R. (ed.) (1985): *Osnovi naukovedeniia*. Moscú, Nauka.
- Nelson, R (ed.) (1993): *National innovation systems: a comparative analysis*. Nueva York, Oxford University Press.
- Nelson, R. R. y S. G. Winter (1982): *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, The Belnap Press of Harvard University
- Nova, A. (2013): *El modelo agrícola y los Lineamientos de la política económica y social en Cuba*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales.

- PCC (Partido Comunista de Cuba) (2011): *Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución*. Aprobado el 28 de abril de 2011. VI Congreso del Partido Comunista de Cuba.
- Pérez Cabrera, F. (2015): En la agricultura debemos hablar de prioridades. Entrevista a Gustavo Rodríguez Rollero, ministro de Agricultura. *Granma* (La Habana), 8 abril 2015, p. 8..
- Pérez, Carlota (1991): *National systems of innovation, competitiveness and technology*. División Conjunta Cepal/Onudi de Industria y Tecnología.
- Polya, G. (1951): *How to solve it*. Princeton, Princeton University Press
- Rey, O. (2010): Tres ciclos de la Estrategia Ambiental Nacional Cubana. *Revista Bimestre Cubana*, Época III, No. 32, p. 7-13, enero-junio.
- Rodríguez, J. A. (2015): ¿Por qué faltan los medicamentos? *Juventud Rebelde*, 3 junio, p. 2.
- Sábato, J. (ed.) (1975): *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Paidós, Buenos Aires.
- Sábato, J. y N. Botana (1968): La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. En Sábato, 1975, p. 143-154.
- Sáenz, T. W. y E. García Capote (1976): Cuba socialista: desarrollo de la ciencia y la técnica. *Latinskaia Amerika* (Moscú), No. 2, p. 22-35 (en ruso).
- Saénz, T. W. y E. García Capote (1988). Ernesto Che Guevara y el desarrollo científico-técnico en Cuba. *Cuba Socialista*, Segunda Época, No. 41, p. 41-65, septiembre-octubre
- Suárez, R: (2015): El dilema de la resina, *Granma*, 9 abril, p. 8 y El dilema de la resina (Sgunda parte), *Granma*, 14 abril, p. 8.
- Toda, M. (1972): The need of a science of civilization. En *Civilization and science in conflict or collaboration?* A Ciba Symposium, Amsterdam, Elsevier.
- Unido (1996): *Manual on technology transfer negotiation*. (ID/SER.0/18). Viena, United Nations Industrial development Organization
- Wagner, C., I. Brahmakulan, B. Jackson, A. Wong y T. Yoda (2001): *Science and technology collaboration: building capacity in developing countries*. RAND MR-1357-WB. RAND.

Anexo

Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros

ACUERDO 4002

24 de abril de 2001

PRIMERO: Aprobar con carácter provisional, hasta tanto sea adoptada la nueva legislación sobre la organización de la Administración Central del Estado, el objetivo y las funciones y atribuciones específicas del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

SEGUNDO: El Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente es el organismo encargado de dirigir, ejecutar y controlar la política del Estado y del Gobierno en materia de ciencia, tecnología, medio ambiente y el uso de la energía nuclear, propiciando la integración coherente de éstas para contribuir al desarrollo sostenible del país y además de las atribuciones comunes a todos los Organismos de la Administración Central del Estado tiene las atribuciones y funciones específicas siguientes:

1. Proponer y evaluar la estrategia y las políticas científica y tecnológica en correspondencia con el desarrollo económico y social del país, estableciendo los objetivos, prioridades, líneas y programas que correspondan y dirigir y controlar su ejecución.
2. Dirigir y controlar el proceso de elaboración, ejecución y evaluación de los programas de investigación científica y de innovación tecnológica.
3. Promover y facilitar la participación de la comunidad científica en la elaboración y evaluación de las estrategias y políticas de ciencia y tecnología.
4. Proponer la estrategia y las políticas a seguir para el proceso de elaboración del plan y el presupuesto de ciencia e innovación tecnológica en correspondencia con las prioridades aprobadas. Distribuir y controlar, según el caso, la ejecución del presupuesto aprobado para las prioridades nacionales, ramales y territoriales.
5. Dirigir, coordinar y controlar, según el caso, el proceso de integración de los factores científico, tecnológicos, productivos y otros, en la generación y utilización de conocimientos científico-técnicos, a través de los polos científicos, los frentes temáticos y otras formas de integración que se establezcan relacionadas con actividades priorizadas. Coordinar la integración de otros factores como las BTJ, la ANIR y el Forum.
6. Promover la más amplia utilización en la práctica económica y social de los resultados científicos, las invenciones y soluciones tecnológicas generados nacionalmente. Establecer las normas y mecanismos necesarios para la regulación del proceso de introducción y generalización de los mismos.
7. Promover, orientar y controlar el desarrollo de las organizaciones y sociedades científicas y técnicas.

8. Establecer las regulaciones y normativas para la transferencia de tecnologías desde el exterior, así como para la exportación y comercialización o negociación con entidades extranjeras de proyectos de investigación-desarrollo, resultados científicos y tecnologías generadas en el país en coordinación con los organismos que correspondan.
9. Evaluar sistemáticamente la efectividad y eficiencia del sistema de ciencia e innovación tecnológica. Proponer o pronunciarse sobre las medidas necesarias para el desarrollo y perfeccionamiento de los centros de investigación y las entidades de Servicios Científicos-Tecnológicos, incluyendo lo referente a su creación, modificación, fusión, extinción y subordinación.
10. Proponer, dirigir y controlar la política y los marcos normativos para el ordenamiento jurídico de la propiedad industrial en diversas disciplinas y ejecutarlos, en cuanto competa. Implementar el Sistema Nacional de Propiedad Industrial establecido.
11. Participar en la evaluación de los aspectos tecnológicos de los programas económicos de las ramas priorizadas en el ámbito nacional.
12. Dirigir, controlar y evaluar la actividad de vigilancia y prospectivas tecnológicas en el ámbito nacional y ejecutar dentro de ello lo relativo a los aspectos estratégicos para el país y las tecnologías emergentes en el ámbito mundial.
13. Elaborar y proponer, en coordinación con los organismos que correspondan, la política ambiental y controlar su cumplimiento; así como desarrollar, perfeccionar y controlar las estrategias, planes y programas para la protección del medio ambiente, uso racional de los recursos naturales y ecosistemas priorizados, con atención especial al manejo integrado de las cuencas hidrográficas, bahías y costas, zonas montañosas y áreas protegidas. Evaluando su impacto sobre la economía y la sociedad.
14. Establecer y controlar las políticas dirigidas al desarrollo de producciones limpias, aprovechamiento económico de los residuales, la promoción para el uso de energías renovables y la introducción de sistemas de certificaciones y otras formas de reconocimiento ambiental.
15. Supervisar y exigir a los órganos y organismos correspondientes el cumplimiento de las regulaciones establecidas para la protección y conservación del medio ambiente y el uso racional de los recursos renovables.
16. Conciliar las discrepancias entre los órganos y otras entidades en relación con la protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales, adoptando las decisiones pertinentes o elevando a gobierno las propuestas de medidas que correspondan en cada caso.
17. Dictar, proponer o pronunciarse, según proceda, y controlar la aplicación de medidas regulatorias relativas a la conservación y uso racional de los suelos, los recursos minerales, las aguas terrestres y marítimas, los bosques, atmósfera, la flora y fauna y para la prevención de la contaminación en general.
18. Dirigir y controlar el ordenamiento ambiental mediante la observancia de los requerimientos y las regulaciones ambientales en los planes de ordenamiento territorial, previo a su aprobación.
19. Dirigir, evaluar y controlar la vigilancia meteorológica, del clima, de la composición química y de contaminación general de la atmósfera; la vigilancia

- radiológica ambiental y el servicio sismológico, así como los estudios de riesgo de peligrosidad sísmica, meteorológica y radiológica.
20. Dirigir y controlar las actividades relacionadas con las áreas protegidas.
 21. Dirigir las estrategias y programas de educación ambiental.
 22. Proponer la política a seguir en el uso de la energía nuclear. Dirigir y controlar su ejecución y cumplimiento, especialmente en lo referido a la energética nuclear, las investigaciones y la aplicación de las técnicas nucleares y la radioisotópicas.
 23. Regular, supervisar y controlar las medidas que garanticen la seguridad en el uso de la energía nuclear.
 24. Elaborar, proponer, organizar y dirigir la política de información científica, tecnológica y ambiental. Establecer las regulaciones para el funcionamiento de este sistema. Desarrollar y controlar los programas y proyectos de información en nuestras áreas de responsabilidad estatal.
 25. Elaborar, proponer, dirigir y controlar la política en materia de comunicación social relacionada con la ciencia, la tecnología, el medio ambiente y el uso de la energía nuclear.
 26. Proponer y dirigir la política en materia de archivos y conservación de la documentación de valor permanente. Establecer las normas para el funcionamiento del Sistema Nacional de Archivos.
 27. Dirigir y controlar, las estrategias y acciones de cooperación internacional en materia de ciencia, tecnología, propiedad industrial, medio ambiente y uso de la energía nuclear. Coordinar la participación nacional en relación con estos temas en organizaciones, organismos y tratados internacionales.
 28. Proponer, evaluar y controlar la política de ingreso, movilidad y desarrollo del potencial humano vinculado a la actividad científico-técnica, así como proponer la política de su reconocimiento en el ámbito de su competencia.
 29. Elaborar y proponer la estrategia y políticas en materia de seguridad biológica, estableciendo las regulaciones y supervisando las medidas que aseguren su cumplimiento.
 30. Regular, supervisar y controlar las medidas que garanticen la seguridad biológica.
 31. Dirigir y controlar la aplicación de las medidas, que garanticen el cumplimiento de los compromisos internacionales, contraídos por el país en materia de medio ambiente, seguridad biológica, uso de la energía nuclear y prohibición de las armas químicas.

Autor

Ing. Emilio García Capote

Académico de Mérito

Academia de Ciencias de Cuba

Presentado: 7 de julio de 2015

Aprobado para publicación: 8 de julio de 2015