

ARTÍCULO ORIGINAL

La política de ciencia, tecnología e innovación en Cuba y el papel de las universidades

Policy of Science, Technology, and Innovation in Cuba, and the Role of the Universities

Jorge Núñez Jover,¹ Luis F. Montalvo Arriete²

1 Dirección de Posgrado, Universidad de La Habana, Cuba.

2 Dirección de Posgrado, Universidad de La Habana, Cuba

RESUMEN

El artículo presenta una evaluación de la política cubana de ciencia, tecnología e innovación (PCTI) en el periodo 1995-2010, y comenta el papel de las universidades en el sistema de innovación, a la luz del nuevo modelo económico cubano. Apoyado en el estudio de los resultados del análisis de esa política, se enfatiza en la necesidad de diseñar una nueva PCTI que se apoye en nuevos enfoques conceptuales e incorpore las características del nuevo escenario económico y social de Cuba.

PALABRAS CLAVE: indicadores de ciencia y tecnología, lineamientos económicos y sociales, política científica y tecnológica.

ABSTRACT

The present article introduces an evaluation of the Cuban policy towards science, technology, and innovation policy (STIP), for the period 1995 – 2010, and comments on the role of universities in the innovation system in the light of the new Cuban economic model. Supported by the study of such policy analysis' results, it stresses the need to design a new STIP that will support new theoretical approaches, and incorporates the features of a new economic and social scenario in Cuba.

KEYWORDS: science and technology indicators, economic and social guidelines, scientific and technology policy.

Introducción

En este artículo se presenta una evaluación de la política cubana de ciencia, tecnología e innovación (PCTI). Igualmente se aprecia cómo los *Lineamientos de la política*

económica y social del Partido y la Revolución,¹ que definen las principales transformaciones presentes hoy en Cuba en el nuevo modelo económico, proponen cambios importantes en esta política.

Para iniciar el análisis de la PCTI se muestran sus principales problemas durante el periodo 1995-2011, se parte de los objetivos definidos para la política y se evalúan sus resultados a través de dos vías: el análisis de indicadores de insumo y resultados, y el examen de documentos elaborados, básicamente, por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente (CITMA). Luego se destaca la importancia de la participación de las universidades en el sistema de innovación y su papel en la transformación del modelo económico cubano. Finalmente se formulan algunas sugerencias acerca de la PCTI emergente.

La PCTI en las dos últimas décadas. Principales indicadores y problemas a resolver

Durante la década de los noventa la mayoría de los países de América Latina² orientaron sus políticas científicas y tecnológicas a impulsar la creación de sistemas nacionales de innovación en la búsqueda de mejorar la competitividad de sus economías y asegurarles una mejor inserción en la economía global.³

A través de la innovación se pretende incrementar la capacidad de producir, diseminar y utilizar el conocimiento relevante para el crecimiento económico y el desarrollo. Arocena y Sutz nos muestran que, a diferencia de los países líderes en innovación, en los países del Sur, es frecuente la ausencia de ese carácter sistémico. Como ellos observan, la innovación existe, pero con frecuencia los vínculos y las interacciones suelen ser «frágiles, episódicos y escasos».⁴

No obstante, la perspectiva de los sistemas de innovación tiene valor para la formulación de políticas institucionales en las universidades, pues las orienta a superar los modelos lineales de innovación y el ofertismo tradicional del ámbito académico, así como a fortalecer los vínculos e interacciones con los usuarios del conocimiento.⁵ También favorece su proyección hacia la multiplicación de los espacios interactivos de aprendizaje y la orientación de la innovación hacia la solución de problemas sociales relevantes.

Un reciente documento del Centro de Gestión y Estudios Estratégicos de Brasil (CGEE) llama la atención sobre la importancia de seleccionar adecuadamente los enfoques de sistemas de innovación desde los cuales se diseñan las políticas.⁶

El primer modelo restringe como sistemas de innovación a las actividades de I+D y las infraestructuras a ellas asociadas. En consecuencia entre los mecanismos que se despliegan están el fomento de las actividades de I+D, los vínculos universidad-empresa y la creación de empresas de base tecnológica.⁷ El documento menciona que esta práctica ha generado las llamadas «paradojas de la innovación»; esto significa que el énfasis en esas políticas no genera efectos significativos en materia de innovación.

El segundo modelo adopta la idea de sistemas de innovación en un sentido más amplio.⁸ Sin negar la importancia de I+D y su espacio propio, el énfasis está en la adquisición y uso de conocimientos y capacitaciones productivas e innovativas.⁹ El aprendizaje se

considera un vehículo clave de la innovación. De este modo, innovar es aprender a producir y usar conocimiento nuevo o aprender a combinar y utilizar conocimientos existentes, en nuevas formas, ante viejos y nuevos problemas.

Este enfoque asume la innovación como un fenómeno interactivo en el que confluyen factores sociales, políticos, institucionales y culturales. Afirma el carácter interdependiente –actividad en redes– y no la linealidad en los procesos de innovación.

Los espacios nacionales, regionales, locales y sectoriales son apreciados como ámbitos relevantes para la innovación. La atención se centra en los «arreglos productivos locales» y el conjunto de actores que participan del proceso innovativo, con especial atención al aprendizaje interactivo, las capacitaciones y los conocimientos tácitos.¹⁰

Las políticas se focalizan en los actores y sus ambientes con el propósito de potenciar y hacer más eficaces sus esfuerzos a través de la formación y capacitación de recursos humanos, información, diseño, servicios computacionales, consultorías. Además de reforzar la I+D y sus instituciones, enfatizan interacciones entre actores para generar, adquirir, difundir y usar el conocimiento.

Es obvio que ambos modelos pueden orientar las prácticas científicas y tecnológicas de las universidades en direcciones diferentes. Unas centradas en la investigación científica y el desarrollo tecnológico de frontera, y otras más orientadas a la identificación de necesidades sociales cotidianas que reclaman capacidades humanas y técnicas nada despreciables. Ejemplos de ambas proyecciones pueden coexistir en las universidades y cumplir funciones complementarias dentro de los sistemas de innovación de cada país.

Cuba incorporó con énfasis la idea de innovación a partir de 1994. Sin embargo, el interés explícito por el uso social del conocimiento en realidad es de larga data. El propósito declarado de la política en ciencia y tecnología fue siempre apoyar las prioridades del desarrollo económico y social del país. En cierta medida, ello ha orientado la atención al uso de los conocimientos científicos y tecnológicos, con intensidad en las metas de inclusión y equidad social.¹¹ El caso de la salud puede ilustrar esta afirmación.

En 1996 se inició la implementación gradual del nuevo Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT), cuyo propósito principal declarado fue colocar en su centro a la producción de bienes y servicios, sobre bases de eficiencia y competitividad que condujeran a una economía moderna y a su inserción ventajosa en el mercado internacional.¹² En gran medida el enfoque adoptado se ajusta bastante al modelo restringido de sistemas de innovación, donde el sector de I+D se coloca en el centro de la política.

En términos de implementación, desarrollar el potencial científico y tecnológico del país, y aprovechar mejor ese potencial para incrementar el impacto de la ciencia y la tecnología en la economía y la sociedad son las cuestiones centrales planteadas a la política científica y tecnológica nacional a lo largo de su trayectoria. Estos dos aspectos nutrieron la agenda de problemas de la PCTI y las respuestas se dieron por la vía del diseño e implementación de políticas explícitas e implícitas que quedaron matizadas por el contexto de aplicación.

Para evaluar la respuesta de la PCTI y su impacto en el sistema nos apoyamos en el análisis diacrónico de indicadores de CyT¹³ y el examen de documentos elaborados básicamente por el CITMA, reveladores de dificultades detectadas en el funcionamiento del sistema. Para el análisis seleccionamos, en primer lugar, algunos indicadores de insumo y otros de resultados del sistema de ciencia e innovación tecnológica.

Indicadores de insumo: recursos financieros y humanos

La tendencia al gasto en I+D a partir de 1995 mostró que la media del por ciento del PIB dedicado a I+D fue del 0,51 inferior a la media latinoamericana. Hacia 2010 ese porcentaje se incrementó a 0,61 porque los centros de investigación aumentaron a 177. Ese gasto ha permitido básicamente pagar salarios y cubrir gastos en moneda nacional, pues el financiamiento en divisas es escaso. Los gastos en la actividad de ciencia y tecnología (ACT) experimentan una pequeña tendencia decreciente, aunque en 2010 alcanzan el 1,01 %.

En materia de financiamiento es llamativo que las empresas apenas financian las actividades de I+D. Su porcentaje de participación descendió del 47,2 en 1996, al 15 en 2009, y el Gobierno financia el 75. El Estado costea el 95 % de la actividad de ciencia y tecnología, mientras que los recursos provenientes del exterior no llegan a sobrepasar el 10 %.

Es curiosa la baja incidencia de las empresas, porque del presupuesto destinado a la ciencia, Cuba dedica el 10 % a investigación básica –indicador estable en el tiempo–, el 40 % a la aplicada y el 50 % al desarrollo experimental; sin embargo, el sector productivo no se implica. Según datos de RICYT 2011, Cuba está entre los países que dedican menos recursos a la investigación básica en América Latina y el Caribe (ALC).

Los trabajadores físicos dedicados a la ACT, por cada mil integrantes de la población económicamente activa (PEA) y también de personas físicas, crecieron entre 1995 y 2009: de 14 % a 18 %; en ese último año ya eran más de 94 mil. No obstante, el número de investigadores descendió ligeramente. Si en 2008 eran 5 525 para un 1,11 por cada mil integrantes de la PEA, ahora representan el 1,04. Esta cifra es superior a la de muchos países de la región, aunque está por debajo de Argentina (4,1) y Brasil (2,11).

El porcentaje de doctores de las áreas de ciencias e ingenierías, respecto al total de doctores que el país gradúa, va en descenso. En 1995 era aproximadamente el 30 % y hoy es inferior a 10 %. En las ciencias agrícolas la situación es también difícil, no solo en la formación doctoral, sino también en la de graduados universitarios, que solamente alcanzó alrededor del 10 % en 2009.

Indicadores de resultados

Las publicaciones en el SCIT crecieron moderadamente. Según RICYT (2011), ALC, Brasil, México, Argentina y Chile producen el 85 %; le siguen Colombia y Venezuela, luego Uruguay y Cuba; esta última con una comunidad científica mucho menor. Esos países tienen sistemas de investigadores, mientras Cuba carece de ellos.

Cuba patenta poco y la tendencia es negativa. El coeficiente de invención (patentes nacionales por 100 mil habitantes) es inferior a 1 y la tasa de dependencia (solicitudes extranjeras de patentes respecto a nacionales) crece a partir de 2005.

El nivel de componente tecnológico de las exportaciones a la altura de 2005 colocaba a Cuba en una buena posición al igual que a Costa Rica, esta última sobre la base de la instalación de multinacionales del sector informático en ese país.¹⁴ El avance de Cuba está muy relacionado con el sector de la biotecnología y los servicios técnicos y todo ello con los procesos de integración al ALBA.

Los principales problemas del SCIT

Otra manera de evaluar el sistema es a través de los juicios expertos aparecidos en documentos del CITMA.¹⁵ Los problemas que más se repetían en el tiempo fueron:

1. Débil interacción entre la I+D y la producción e insuficiente demanda del sector empresarial al sector de investigaciones.¹⁶
2. Dificultades organizativas vinculadas a la transferencia de tecnologías y ausencia de criterios y procedimientos de evaluación y aprobación de las diferentes formas de transferencia de tecnologías.¹⁷
3. Insuficiente base jurídico-metodológica del SCIT.¹⁸
4. Insuficientes recursos financieros en divisas.¹⁹
5. Insuficiencias en la información científico-técnica. Limitaciones con el acceso a redes nacionales de información y a Internet.²⁰

El resultado del análisis reveló que, por su naturaleza, las dificultades observadas pueden ser ordenadas en dos grupos. Un grupo vinculado a cuestiones de tipo estructural y otro relacionado con la problemática de los recursos financieros. La PCTI no ha logrado generar interacciones sistémicas entre actores colectivos que faciliten los procesos de innovación.²¹

El papel de las universidades en la transformación del SCIT

En las últimas décadas, en el mundo se observa un notable acercamiento de la investigación científica y la innovación. Los marcos institucionales y legales se transforman para hacerlo posible. Hoy se tiende a organizar la producción social de conocimientos de modo que la investigación y la formación de alto nivel se articulen de la manera más estrecha posible con los procesos de innovación. Se habla de un Modo 2 de producción de conocimientos,²² alternativo al Modo 1, propio de la academia tradicional,²³ de la Triple Hélice,²⁴ de sistemas de innovación,²⁵ entre otros, como modelos que explican el funcionamiento de la ciencia actual.

A partir de ello, en los debates actuales sobre el papel de las universidades en el desarrollo económico y social de los países, se ha formulado la idea de que la universidad debe sumar una «tercera misión».²⁶ Aunque existe mucha ambigüedad con relación al contenido que se atribuye a esta misión, es común reconocer las siguientes dimensiones:

1. La transferencia de conocimiento incorporado en estudiantes de doctorado y graduados –transferencia de competencias entrenadas a través de la investigación a la industria y los servicios públicos orientados por misiones.
 2. La propiedad intelectual, entendida como conocimiento codificado producido por la universidad y su gestión –patentes (copyright).
 3. La transferencia de conocimiento a través del emprendedurismo (spin-offs).
 4. Los contratos con la industria a través de la coproducción de conocimiento y su circulación a la industria.
-

5. Los contratos con cuerpos públicos, para satisfacer la dimensión de servicio público de las actividades de investigación.
6. La participación en la elaboración y/o implementación de políticas –a diferentes niveles.
7. El involucramiento de la universidad en la vida social y cultural.

En muchas formulaciones la tercera misión tiene una orientación más bien económica y de mercado. El mercado es considerado el objetivo principal de la investigación y la innovación que realiza la universidad.

Otros modelos de universidad defienden la idea de un ethos académico que excluye el compromiso social. Dagnino ha sintetizado y criticado ese modelo de investigación universitaria y los valores que lo sustentan.²⁷ La referencia a los modelos anteriores nos permite explicar el modelo y los valores propios de la universidad cubana, distinto de los anteriores, y que sí influirán en la participación de la universidad en el sistema de innovación.

Las universidades cubanas están estrechamente relacionadas con la sociedad. La formación y sus estrategias de investigación son construidas en la interacción con sociedad; por lo tanto, el modelo cubano de relaciones universidad-sociedad es denominado «modelo interactivo».²⁸ La universidad cubana asume que la sociedad es mucho más que el mercado. El conocimiento y la ciencia pueden responsabilizarse con las demandas comerciales, pero principalmente, con las necesidades sociales.²⁹ Consideramos que el «modelo interactivo» facilita la participación de la universidad en el sistema de innovación. Este modelo se basa en la conjunción de la excelencia académica, con la relevancia y el impacto social, y la planificación, a corto y mediano plazos, de las actividades universitarias.³⁰ Desde esta perspectiva, se identifican los siguientes papeles de la universidad en el sistema de innovación:

1. Provee a los graduados universitarios.
2. Asegura educación de posgrado.
3. Ejecuta una parte importante de las actividades de investigación y desarrollo del país.
4. Participa de la construcción de las políticas públicas.
5. Es responsable del entrenamiento de ejecutivos.
6. Contribuye a apoyar estrategias locales de desarrollo.

Los tres primeros son los roles habituales de las universidades. Los tres últimos son más particulares de Cuba y requieren una breve explicación.

En mayor medida que en etapas anteriores, las universidades están muy comprometidas en la formulación de los modelos de desarrollo a través de la participación en comisiones y grupos de trabajo, entre otros. Por esa vía los resultados de investigación acumulados, con insuficiente utilización práctica en el pasado y el juicio experto, están contribuyendo directamente a la toma de decisiones.

Las transformaciones en el modelo también generan una demanda para la formación de los directivos empresariales y de la administración pública que intervienen en la implementación de las políticas. Las universidades están encargadas de esos procesos de formación.

La investigación universitaria tiene grandes potencialidades para insertarse aún más vigorosamente al sistema de innovación. Algunas de ellas son:

1. La universidad opera con mayor abundancia de recursos humanos, incluyendo los estudiantes; y la investigación crea el escenario para la formación de los estudiantes de pregrado y posgrado. Ello requiere un modelo de formación que incorpore la investigación como un componente relevante, modelo que se incorporó a la universidad cubana a partir de la Reforma Universitaria de 1962. Es significativa la disposición de profesores y estudiantes para asumir compromisos en la solución de problemas del país.
2. Aunque conectada a la práctica social, la investigación universitaria no debe reducirse a las demandas inmediatas del sector empresarial. Ella incluye un mayor contenido de exploración, oportunidad de desarrollar proyectos científicos de mayor riesgo y de mayor retomo potencial.³¹
3. La investigación universitaria tiene mayores potencialidades interdisciplinarias, requisito para el abordaje de problemas complejos.
4. Para la universidad es relativamente fácil mantenerse en contacto con el flujo internacional de conocimientos, a través de sus procesos de internacionalización; y por esa vía enriquecer los sistemas productivos, obtener información actualizada y atraer recursos financieros.

En los últimos cinco años las universidades se han orientado hacia el desarrollo local. Ello introduce novedades en las políticas de educación superior y ciencia y tecnología en Cuba. A este cambio en las políticas institucionales le hemos denominado «giro territorial».³²

El «giro territorial» de las universidades comenzó con la idea de la municipalización de la educación superior, orientada a garantizar el acceso pleno a esta enseñanza. Inicialmente se les llamó Sedes Universitarias Municipales (SUM) a los establecimientos para la formación superior localizados en disímiles lugares, y se crearon en los 169 municipios del país. Su tarea fue la de ofrecer estudios de pregrado en carreras preferentemente de ciencias sociales y humanidades, que podían desarrollarse con recursos relativamente modestos.

Las SUM constituyeron entonces una innovación institucional que favoreció el acceso de los jóvenes de los municipios e incorporó a la docencia universitaria a profesionales de todos los territorios del país. Sin embargo, este proyecto no se concibió articulado al desarrollo local. Las carreras no se definieron a partir de las necesidades del territorio, ni la misión asignada apostaba por la innovación.

Desde 2006, grupos de profesores universitarios y directivos del Ministerio de Educación Superior nos agrupamos en el Programa de Gestión Universitaria del Conocimiento y la Innovación para el Desarrollo (GUCID), surgido con la idea de que la contribución de la educación superior al desarrollo local y territorial no se agotaba con la fórmula del acceso. Se comprendió que era necesario promover desarrollo local y que las universidades podían desempeñar un papel fundamental en ese proceso. Apareció así en la agenda universitaria cubana el tema del desarrollo local y su articulación con las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

A partir de 2012, para evaluar a las instituciones de educación superior, se toma en cuenta el vínculo con el desarrollo local como elemento clave. La proyección hacia el desarrollo local permite acentuar el carácter social de la innovación e investigación universitarias,³³ y genera vínculos directos entre esas actividades y la solución de problemas que las personas encuentran en su vida cotidiana.

El aprendizaje por parte de los actores locales aparece en primer plano dentro de la actividad cognoscitiva que la práctica local reclama. Los programas de educación continua en los territorios constituyen una pieza clave de esa estrategia y deberán favorecer el nexo entre innovación y aprendizaje.

Articular las redes de actores y generar interacciones entre ellos es clave. Los actores involucrados en el nivel local son diversos: universidades, centros de investigación, administraciones locales, empresarios, actores políticos, organizaciones profesionales y sociales, movimientos sociales, representantes locales de los ministerios, entre otros. Cada uno de esos actores tiene diferente función dentro de la red, pero todos son importantes. Las redes locales –conectadas a las regionales, nacionales e internacionales– constituyen sistemas de interacciones estructuradas que involucran actores relevantes para la producción y utilización del conocimiento. Los actores de la educación superior involucrados son esencialmente de tres tipos:

1. Las universidades: habitualmente están colocadas en las cabeceras provinciales y disponen de grupos de investigación formados por profesores y estudiantes.
2. Los centros de investigación: se encuentran adscritos o no a las universidades, tienen una dedicación preferente a la investigación y la innovación y en ocasiones logran desplegar redes sociotécnicas en los territorios.
3. Los Consejos Universitarios Municipales (CUM);³⁴ anteriormente eran denominados SUM.

Estudios realizados revelan que algunos CUM consiguen cumplir funciones importantes: ayudan a pensar lo local y a valorizar el papel que el conocimiento desempeña en su desarrollo al promover un imaginario innovativo; interactúan permanentemente con el gobierno y participan en la construcción de estrategias de desarrollo apoyadas en el conocimiento; favorecen la articulación de los programas de formación de todo tipo al desarrollo local y participan en la construcción de estrategias de recursos humanos y preparación de directivos; apoyan la elaboración y gestión de proyectos; colaboran en la construcción de conexiones entre actores del municipio e institutos de investigación, universidades, entre otros, para armar redes y flujos de conocimientos, tecnologías y resolver problemas del desarrollo local; identifican los arreglos productivos locales y los conocimientos y tecnologías necesarios para su desarrollo; ayudan a valorizar, conservar, difundir el conocimiento tradicional; alientan programas de formación que fortalecen la comprensión de las conexiones entre conocimiento-innovación-desarrollo local.³⁵

La posibilidad de que los conocimientos y tecnologías que los actores de la educación superior³⁶ generan y difunden puedan ser aprovechados en los ambientes locales depende de la articulación con otros actores influyentes en el desarrollo local: gobiernos, organizaciones políticas y sociales, empresas, instituciones educativas, medios de comunicación, sistema de salud, programas de colaboración internacional, entre otros.

Lo importante es que todos esos actores puedan interactuar entre sí, articular los esfuerzos, coordinar acciones. En tal caso pueden avanzar hacia lo que con cierta pretensión pudieran denominarse sistemas de innovación local (SIL).³⁷ Los SIL están orientados a generar avances en educación, salud, empleo, alimentación, cuidado del

medioambiente, mediante la acumulación de sinergias entre los actores. De esos SIL apenas tenemos hoy señales incipientes.

Hacia una nueva política de ciencia, tecnología e innovación

Desde 2011, grupos compuestos por expertos, representantes de ministerios y organizaciones sociales trabajan con las formulaciones contenidas en los Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución: «Política de ciencia, tecnología, innovación y medioambiente»,³⁸ que formula las ideas básicas para lograr el aprovechamiento del potencial humano y las capacidades de conocimiento e innovación. Las orientaciones contenidas en esa sección son el resultado de un debate público que condujo a la modificación del 100 % de los lineamientos originalmente propuestos.³⁹

Varios de los problemas que presenta el SCIT requerirán tiempo para su solución, entre ellos la disponibilidad de recursos financieros e inversiones. La construcción de la política requiere la correcta solución de algunos problemas conceptuales. Es necesario superar el modelo cognitivo que durante cincuenta años ha sido hegemónico en la PCT en Cuba: el modelo lineal basado en el «empujón de la ciencia». La implementación de ese modelo ha sido el que restringe la idea de sistemas de innovación a las actividades de investigación-desarrollo (I+D) y las infraestructuras a ellas asociadas, y se centra en desarrollos tecnológicos en áreas de frontera como biotecnología y nanotecnología.

La cuestión del potencial humano, con énfasis en las áreas de ciencias e ingenierías, junto a las ciencias agropecuarias, parece ser una medida de gran mayor importancia. Esto incluye no solo la formación de ese potencial, sino también su retención y el estímulo adecuado a sus actividades.

Parece más prometedor el modelo amplio de sistemas de innovación que ya mencionamos. Un modelo que perciba la innovación como un proceso social, interactivo y sistémico en el que confluyen factores sociales, políticos, institucionales, culturales; modelo que reconozca el papel de las actividades de I+D, pero también incorpore el aprendizaje con toda su importancia. La mirada sistémica que defendemos exige un enfoque multidisciplinario e intersectorial. No se trata de un asunto atribuible a un ministerio en particular.

Por otra parte, la construcción de la PCTI en Cuba necesita un debate amplio, apoyado en la mayor participación social. El enriquecimiento significativo de los Lineamientos... desde su formulación inicial a la versión aprobada, evidencia la importancia de la amplia participación en los debates sobre PCTI. Otro asunto a considerar es que esta debe incluir al sector no estatal, asunto que no se menciona en el capítulo V del documento.

La PCTI requiere también de un enfoque territorial y no solo sectorial o nacional. En este aspecto, nuestras universidades deben desempeñar un papel importante mediante la creación de vínculos entre las actividades de investigación e innovación y la solución de problemas que afectan la vida cotidiana del territorio. Ello sería un paso importante en el avance hacia lo que pudieran denominarse sistemas de innovación local. Ese tipo de enfoque no ha sido enfatizado en las formulaciones previas de PCTI. Deben promoverse esfuerzos orientados a desplegar sistemas locales y territoriales.

Conclusiones

En este artículo se ha comentado sobre el papel que puede desempeñar la universidad, apoyada en sus fortalezas, en el nuevo modelo económico; y se ha evaluado la marcha de la política, así como se esbozaron algunos enfoques que nos parecen adecuados. Durante cinco décadas nuestro país ha realizado ingentes esfuerzos por promover la ciencia y la tecnología y conectarlas con el desarrollo económico y social. Hay avances, tensiones y muchos problemas por resolver. La construcción de una nueva PCTI y el papel de las universidades en el SCIT en construcción nos dan la oportunidad de crear las bases que permitan al conocimiento conectarse más y mejor con las necesidades y demandas de la sociedad cubana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albornoz, Mario: «La política científica y tecnológica en América Latina frente al desafío del pensamiento único», *Redes*, vol. 4, n.º 10, octubre, 1997, pp. 95-115, <<http://edalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=90711303003>> [22/7/2011].
- Arocena, Rodrigo y Judith Sutz: «El estudio de la innovación desde el Sur y las perspectivas de un nuevo desarrollo», *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, n.º 7, septiembre-diciembre, 2006, p. 18, <<http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero6/articulo00.htm>> [16/6/2012].
- Cassiolato, José: «Aprendizaje y capacitación en innovación en América Latina», *Workshop, documento para discusión*, Brasilia, 16-17 de Octubre, 2012, p. 5, <<http://www.cgee.org.br>> [16/10/2012].
- Cassiolato, José y Helena Lastre: «Sistema Nacional de Innovación de Brasil: Desafíos para la sostenibilidad y el desarrollo incluyente», *Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C, LALICS (Latin American Network on Learning, Innovation and Competence Building)*, México, D. F., 2013, pp. 65-95.
- Dagnino, Renato: «A tecnologia social e seus desafios», en A. Lassance et al.: *Tecnologia social. Uma estratégia para o desenvolvimento*, Fundação Banco do Brasil, Río de Janeiro, 2004, pp. 187-209.
- Dagnino, Renato: *Tecnología Social. Ferramenta para construir outras sociedades*, Universidad de Campinas, Brasil, 2009.
- Etzkowitz, Henry y Loet Leydesdorff: «The Dynamics of Innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations», *Research Policy*, n.º 29, Brighton, UK, 2000, pp. 109-123.
- Freeman, Chris: «The National Systems of Innovation in Historical Perspective», *Cambridge Journal of Economics*, n.º 19, Oxford, UK, 2006, pp. 5-24.
- Gibbons, Michael et al.: *La nueva producción del conocimiento*, Ediciones Pomares Corredor, S. A., Barcelona, 1997.
- Lage, Agustín: «La empresa de alta tecnología y la gestión de discontinuidades», *Universidad de La Habana*, n.º 276, Editorial UH, La Habana, julio-diciembre, 2013, pp. 82-97.

- Lastres, Helena y José Cassiolato: «Local Innovation and Productive Systems: the Advantage of Using the Concept to Analyze BRICS' Development», Research Paper, Redesist Economics Institute, Federal University of Río de Janeiro, 2007, p. 15.
- Lemarchand, Guillermo: «Las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe durante las últimas seis décadas», Red de Información en Política Científica (SPIN)/Oficina Regional de Ciencia de la Unesco para América Latina y el Caribe, 2010, <<http://spin.Unesco.org.uy>> [20/09/2011].
- Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente (CITMA): El Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, La Habana, 1995.
- Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente (CITMA): La ciencia y la innovación tecnológica en Cuba. Bases para su proyección estratégica, La Habana, 1998.
- Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente (CITMA): Documentos rectores de la ciencia y la innovación tecnológica, Editorial Academia, La Habana, 2001.
- Montalvo, Luis: «La política de ciencia e innovación tecnológica en Cuba: un análisis a partir de los años noventa», Cátedra CTS+I, Universidad de La Habana, 2012, inédito.
- Núñez Jover, Jorge: Conocimiento académico y sociedad. Ensayos sobre política universitaria de investigación y posgrado, Editorial UH, La Habana, 2010.
- Núñez Jover, Jorge (coord.): Universidad, innovación, conocimiento y desarrollo local, Editorial Félix Varela, La Habana, 2014.
- Núñez, Jorge y Fernando Castro: «Universidad, innovación y sociedad: experiencias de la Universidad de La Habana», Revista de Ciências da Administração, vol. 7, n.º 13, enero-julio, Florianópolis, 2005, pp. 9-29.
- Núñez Jover, Jorge; Francisco Benítez; Dimas Hernández y Aurora Fernández: «Universal Higher Education and Sustainable Social Development: the Cuban Model», The International Journal of Cuban Studies, vol. 1, Issue 1, junio, 2008, <<http://cubastudies.org/the-international-of-cuban-studies/>> [5/5/2013].
- Núñez, Jorge y Luis Montalvo: «La política de ciencia, tecnología e innovación en la actualización del modelo económico cubano: evaluación y propuestas», Economía y Desarrollo, año XLIV, vol. 150, n.º 2, julio-diciembre, 2013, pp. 40-53.
- Núñez Jover, Jorge y Luis Montalvo: «Política de ciencia, tecnología e innovación en Cuba: trayectoria y evaluación», Universidad de La Habana, n.º 276, Editorial UH, La Habana, julio-diciembre, 2013, pp. 15-33.
- Núñez Jover, Jorge; Isarelis Pérez y Luis Montalvo: «Biotechnology, University and Scientific and Technological Policy in Cuba: A Look at Progress and Challenges», en Bo Goransson y C. M. Palsson (eds), Biotechnology and Innovation Systems. The Role of Public Policy, Centro de Investigaciones Internacionales para el Desarrollo (IDRC), Ottawa, 2011, pp. 80-107.

Núñez Jover, Jorge; Isvieysys Armas; Ariamnis Alcázar y Galia Figueroa: «Educación superior, innovación y desarrollo local», Universidad de La Habana, n.º 276, Editorial UH, julio-diciembre, La Habana, 2013, pp. 137-162.

Observatorio Cubano de Ciencia y Tecnología (OCCYT): Elementos para una evaluación general del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, La Habana, 2004.

Partido Comunista de Cuba (PCC): VI Congreso del PCC. Información sobre el resultado del debate de los Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución, La Habana, 2011a.

Partido Comunista de Cuba (PCC): Lineamientos de la política social y económica del Partido y la Revolución, La Habana, 2011b, pp. 1-38.

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT): «Información por países», 2011, <<http://www.ricyt.org>> [9/06/2012].

Schoen, Antoine et al.: «Strategic Management of University Research Activities, Methodological Guide. PRIME Project», Observatory of the European University, 2006, p. 251, <<http://www.enid-europe.org> o www.prime-now.org> [9/6/2012].

Sutz, Judith: «Ciencia, tecnología, innovación e inclusión social: una agenda urgente para universidades y políticas», Psicología, Conocimiento y Sociedad, n.º 1, Revista de la Universidad de La República, Montevideo, 2010, pp. 3-49.

Unesco: «El estado actual de la ciencia en el mundo», París, 2011, <<http://www.Unesco.org/science/psd>> [10/09/2012].

Woolgar, Steve: Ciencia: abriendo la caja negra, Editorial Anthropos, Barcelona, 1991.

RECIBIDO: 10/12/2014

ACEPTADO: 16/3/2015

Dirección de Posgrado, Universidad de La Habana, Cuba. Correo electrónico: jorgenjover@rect.uh.cu

Dirección de Posgrado, Universidad de La Habana, Cuba. Correo electrónico: lfmontalvo@rect.uh.cu

NOTAS ACLARATORIAS

1. Los Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución son el resultado de un amplio proceso de discusión por la población de un proyecto presentado previamente. Los actuales 313 lineamientos se aprobaron el 8 de abril de 2011. Grupos de expertos y representantes de ministerios y organizaciones sociales trabajan actualmente en la elaboración de

- recomendaciones que permitan la elaboración de políticas y estrategias con el propósito de movilizar los potenciales productivos del país. (cfr. Partido Comunista de Cuba (PCC): Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución).
2. Cfr. Mario Albornoz: «La política científica y tecnológica en América Latina frente al desafío del pensamiento único».
 3. En años recientes se han incorporado también los objetivos de inclusión, cohesión e integración social. (cfr. Renato Dagnino: Tecnología social. Ferramenta para construir outras sociedades; Judith Sutz: «Ciencia, tecnología, innovación e inclusión social: una agenda urgente para universidades y políticas»).
 4. Rodrigo Arocena y Judith Sutz: «El estudio de la innovación desde el Sur y las perspectivas de un nuevo desarrollo», p. 18.
 5. Cfr. Jorge Núñez Jover: Conocimiento académico y sociedad. Ensayos sobre política universitaria de investigación y posgrado, p. 224.
 6. El documento resume que bajo la denominación de sistemas de innovación, en realidad hay dos modelos distintos. Esos modelos tienen consecuencias para el diseño de políticas públicas y la actuación de las universidades en el campo de la innovación. (En esta investigación se revisarán brevemente sus contenidos, porque ayudan a comprender alternativas que hoy se debaten en Cuba). (cfr. José Cassiolato: «Aprendizaje y capacitación en innovación en América Latina», p. 5).
 7. Con frecuencia se privilegia el sector manufacturero y los desarrollos tecnológicos en áreas de frontera: biotecnología, nanotecnología, entre otras.
 8. Esta perspectiva se inspira en el modelo escandinavo de sistemas de innovación y en la experiencia de la red de investigación Redesist.
 9. En esta perspectiva el concepto de sistemas de innovación engloba el conjunto de organizaciones que contribuyen al desarrollo de capacidades de innovación de un país, región, sector o localidad. Se constituye de elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso del conocimiento.
 10. Cfr. Helena Lastres y José Cassiolato: «Local Innovation and Productive Systems: the Advantage of Using the Concept to Analyze BRICS' Development», p. 15.
 11. Cfr. Jorge Núñez Jover, Isarelis Pérez y Luis Montalvo: «Biotechnology, University and Scientific and Technological Policy in Cuba: A Look at Progress and Challenges».
 12. Los resultados de dos encuestas de innovación realizadas en 2004 y 2006 revelan la débil interacción entre el sector empresarial y el sector de producción de conocimientos. (cfr. Jorge Núñez Jover y Luis Montalvo: «Política de ciencia, tecnología e innovación en Cuba: trayectoria y evaluación»).
 13. La información sobre indicadores fue elaborada, básicamente, a partir de los datos ofrecidos por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT): «Información por países».
 14. Cfr. Guillermo Lemarchand: «Las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe durante las últimas seis décadas», p. 68.
 15. El procedimiento consistió en identificar, al tomar como referencia cinco documentos que en diferentes periodos abordan las dificultades del sistema, la frecuencia con que esos problemas aparecen. (cfr. Luis Montalvo: «La política de ciencia e innovación tecnológica en Cuba: un análisis a partir de los años noventa», p. 59).
 16. Algunos de los resultados de la Encuesta Nacional de Innovación realizadas en 2004 y 2006 muestran, entre otras limitaciones: a) no existe vinculación regular

- y sistemática con el sector científico: centros de investigación y universidades;
- b) el concepto de innovación que maneja la empresa cubana es el tradicional de innovación incremental que no conlleva al cambio tecnológico y se asocia a la solución de problemas prácticos para mantener la producción y los servicios;
- c) las innovaciones de carácter organizacional tienen el peso fundamental.
17. No ha existido una política tecnológica explícita. El lineamiento 135 llama a definirla. (cfr. Partido Comunista de Cuba: Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución, p. 22).
 18. El 76 % de los instrumentos jurídicos vigentes se diseñaron entre 1995 y 2006. El instrumento por excelencia de la PCTI se ha centrado en el diseño de marcos legales vinculados a programas y proyectos.
 19. El apoyo estatal al financiamiento de la I+D ha permitido garantizar básicamente los salarios al personal dedicado a la actividad y cubrir otros gastos ejecutables en moneda nacional. La imposibilidad de atender a los requerimientos en divisas ocasiona grandes dificultades para la obtención de materiales, insumos especializados y equipos. El problema del financiamiento a la investigación no solo está presente en las instituciones de este tipo y en las universidades, sino también en la esfera empresarial.
 20. Las dificultades con el aseguramiento de la información especializada y las limitaciones en el acceso a redes nacionales de información e Internet son también problemas cuya causa fundamental está en los escasos recursos financieros del país. Se reconoce que el acceso pasó de 2 % a casi 12 %, sin embargo, sabemos que aún resulta insuficiente. (cfr. Unesco: «El estado actual de la ciencia en el mundo», p. 32).
 21. En particular, el papel del sistema empresarial cubano ha sido muy limitado; el marco legal e institucional, frágil; y los recursos que el Estado ha podido dedicar a estas actividades, insuficientes. La conexión entre conocimiento y desarrollo no se ha logrado plenamente. (cfr. Jorge Núñez y Luis Montalvo: «La política de ciencia, tecnología e innovación en la actualización del modelo económico cubano: evaluación y propuestas»).
 22. Cfr. Michael Gibbons et al.: La nueva producción del conocimiento, p. 121.
 23. Cfr. Steve Woolgar: Ciencia: abriendo la caja negra, p. 170.
 24. Cfr. Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorff: «The Dynamics of Innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations».
 25. Cfr. Chris Freeman: «The National Systems of Innovation in Historical Perspective».
 26. Antoine Schoen et al.: «Strategic Management of University Research Activities, Methodological Guide. PRIME Project», p. 251.
 27. Cfr. Renato Dagnino: «A tecnología social e seus desafios».
 28. Jorge Núñez y Fernando Castro: «Universidad, innovación y sociedad: experiencias de la Universidad de La Habana», p. 11.
 29. La formación y los calendarios de investigación se orientan a promover una mayor apropiación social del conocimiento y sus beneficios, en busca de la equidad y justicia social. Con este propósito todas las fuentes de conocimiento son potencialmente útiles.
 30. Uno de los elementos centrales de ese planeamiento es la proyección y evaluación del impacto económico y social de la universidad, incluido el impacto de las actividades de I+D y la formación de potencial humano.
 31. Cfr. Agustín Lage: «La empresa de alta tecnología y la gestión de discontinuidades», p. 90.
 32. Cfr. Jorge Núñez, Isvieysys Armas, Ariamnis Alcázar y Galia Figueroa: «Educación superior, innovación y desarrollo local».

33. La innovación en el nivel local plantea retos de gran interés. Con frecuencia los problemas de salud, vivienda, violencia familiar u otros a abordar son de carácter complejo y reclaman un abordaje multi o interdisciplinario en su solución. Se requiere de un conocimiento integrado a la práctica. En muchos casos las soluciones están en una combinación inteligente de los conocimientos existentes; al hacerlo, la singularidad de las circunstancias locales exigirá buenas dosis de creatividad.
34. Los CUM constituyen un eje local aglutinador de patrimonio humano e innovativo de la localidad y en algunas localidades consiguen actuar como agentes del conocimiento y la innovación. Se trata de organizaciones bien situadas para captar las demandas sociales y articular los esfuerzos de instituciones con capacidad de transferir conocimientos y tecnologías que generen innovaciones de valor social.
35. En la mayoría de los 168 municipios del país existen CUM que desarrollan programas de formación. Sin embargo, según los estudios realizados por GUCID, esta conducta innovadora de los CUM puede observarse en unos 30 municipios del país. El camino a recorrer es largo todavía. Si consideramos el conjunto de actores mencionados podemos decir que las capacidades de investigación e innovación de la educación superior se expresan directamente en algo más del 50 % de los municipios (cfr. Jorge Núñez Jover (coord.): Universidad, innovación, conocimiento y desarrollo local, p. 403).
36. Cuando hablamos de actores de la educación superior que conectan sus actividades al desarrollo local, nos referimos a un conjunto de instituciones y programas que atienden necesidades económicas y sociales relevantes de las personas, grupos sociales, territorios, y favorecen la solución de problemas sociales, económicos y ambientales.
37. Por SIL entendemos un conjunto de elementos y relaciones que interactúan en la producción, absorción, difusión y uso de conocimientos para fines de interés social (cfr. José Cassiolato y Helena Lastres: «Sistema Nacional de Innovación de Brasil: Desafíos para la sostenibilidad y el desarrollo incluyente»).
38. Cfr. Partido Comunista de Cuba: Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución.
39. En la versión inicial se propusieron siete lineamientos y el documento final incluye once (cfr. ibídem, p. 21).