

CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA REVOLUCIÓN CUBANA: REPASO A LA ETAPA DE LA PROMOCIÓN DIRIGIDA 1960-1975

Emilio García Capote

*Estuvimos conscientes desde el
primer momento de la importancia de la ciencia*

Fidel Castro, 1992

1. INTRODUCCIÓN

Cincuenta años y algo más no constituyen ciertamente una “larga duración” [16], pero desde el punto de vista de las transformaciones sucesivas que han ido teniendo lugar en la sociedad cubana desde el triunfo de la Revolución, se trata de un lapso de suficiente extensión como para poder distinguir en él, sin ánimo historizante, varias etapas con principios y finales definibles —en la medida en que para procesos sociales reales pueden identificarse criterios de comienzo y término. Esto es válido para la esfera de la ciencia y la tecnología.

A mediados de la década de los noventa, cuando se había detenido o por lo menos desacelerado la caída de la economía nacional generada por la situación de emergencia nacional que llamamos Período Especial [70], consideramos —desde el punto de vista de las formas organizativas y la política científica instauradas— que a una “primera” etapa en la esfera de la ciencia y la tecnología transcurrida entre 1960 y 1974, que denominamos “de promoción dirigida” [127], había seguido la adopción, en una segunda etapa, de un modelo de dirección centralizada que se habría reforzado con la irrupción del Período Especial hacia 1989-1991.

Este reforzamiento del modelo centralizado se habría consolidado —dando lugar a una tercera etapa que estaría reflejando los imperativos de la situación de emergencia nacional que afrontábamos— con la creación, en abril de 1994, del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. En este ministerio se unificaron atribuciones y funciones de varios órganos de dirección central en las esferas reflejadas en la denominación del nuevo organismo de la Administración Central del Estado [63].

Aunque no se dispone aún de una caracterización pormenorizada de las formas organizativas aplicadas en las tres décadas y media transcurridas desde 1976 hasta los momentos actuales, la implementación de la política de ciencia, tecnología, innovación y medioambiente que se conformará a partir de los Lineamientos correspondientes adoptados en abril de 2011 por el Sexto Congreso del Partido Comunista de Cuba deberá marcar el inicio de una cuarta etapa en la organización de estas actividades en nuestro país a partir de 1959-60 [113].

En vísperas, pues, de una previsible cuarta etapa en la política científica nacional,¹ parece útil repasar los que pudieran ser los rasgos fundamentales de aquella primera, algunos de los cuales conservan su vigencia de principios y operacionales, en tanto que otros, constituyendo sin duda principios básicos, deben ser instrumentados acorde con las circunstancias hoy imperantes.

En el trabajo se presentan inicialmente, de manera sumaria, los rasgos principales de lo que llamamos *ciencia* y de lo que llamamos *tecnología* y de un modelo sencillo de las acciones necesarias o líneas estratégicas por las que debería discurrir —y ha discurrido en algunos países— su posible dinámica en los países subdesarrollados. Se caracteriza a continuación, sin pretensiones de exhaustividad, la etapa —inicial— de la promoción dirigida en nuestro país y sus resultados, y dentro de ella, los elementos básicos de lo que designamos como el *empeño central* en la creación del potencial científico-técnico nacional. Esto se aborda con la presentación de los rasgos generales del proceso de la educación en aquellos años y del origen de tres instituciones científicas de excelencia entonces creadas.

2. LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA Y SU USO EN LA SOCIEDAD

2.1 ¿Qué vamos a entender por ciencia y tecnología y su uso societal?

La ciencia puede ser definida de múltiples maneras y las visiones de su finalidad, de sus objetivos, pueden ser también múltiples [13,19], pero en todas ellas aparecerá, junto al concepto de *institución social*, la noción de *conocimiento* [83]. La ciencia es, entre otras cosas, conocimiento válido, obtenido por un método que se ha dado en llamar *científico*, para distinguirlo de aquellos conocimientos obtenidos a partir sobre todo de las experiencias cotidianas que van experimentando los seres humanos viviendo en sociedad.

Aunque hasta nuestros días continúan las polémicas sobre lo que debemos entender por ese método y no obstante sus distintos contenidos y formas de razonamiento, variedad temática, de estilos y de resultados prácticos, y sin descartar incluso su consideración directa como ideología [74], nos queda de todo ello, como se ha dicho creo que inteligentemente, un “aire de familia”, que permitiría hablar, sin incurrir en un eclecticismo inaceptable, de un método y de un saber científicos [67].²

El funcionamiento apropiado y el desarrollo de un sistema social requieren de diferentes tipos de conocimientos. Se necesitan por ejemplo, entre otros, conocimientos sobre el medio natural —incluido el conocimiento de la naturaleza biológica de los propios seres humanos—; se requieren

¹ Conservamos en este trabajo la expresión “política científica nacional”, utilizada en los años que examinamos. Debe sobrentenderse que en la práctica esta denominación abarcaba, con los elementos conceptuales por entonces manejados, lo que hoy denominamos “política de ciencia, tecnología e innovación”. Una política de ciencia, tecnología e innovación *cum* medioambiente para los próximos años, como la orientada por los Lineamientos del VI Congreso del Partido Comunista de Cuba en lo que concierne a estas esferas (PCC, 2011: Sección V), no es algo que corresponda abordar en este trabajo.

² Debería resultar innecesario precisar que han pasado los tiempos en que se absolutizaba la validez del conocimiento que llamamos *científico* respecto al conocimiento cotidiano. Con la expresión “apropiación social del conocimiento” se da a entender, precisamente, la necesidad de la integración de ambos conocimientos en beneficio de los objetivos populares y con la interacción de *todos* los actores sociales que concuerdan con un proyecto emancipatorio.

conocimientos sobre como llevar a cabo las actividades económico-productivas bajo determinadas condiciones; se requieren conocimientos sobre las formas en que se reflejan las relaciones sociales [86].

Para ser utilizado en estas tres vertientes, para poder actuar con él a fin de generar los bienes y los servicios indispensables a la sociedad, el conocimiento obtenido por la vía del método científico —combinado de manera apropiada con el proveniente de la prueba y el error en la vida cotidiana— tiene que ser organizado como formas de proceder. Llamamos entonces *tecnología* a aquellos procedimientos que nos permiten incidir con el conocimiento —innovar—, tanto en la esfera de lo técnico-material como en la esfera de lo social y lo espiritual. Esta vinculación de la ciencia y la tecnología ha alcanzado tal intensidad en nuestros días, que hay analistas que perciben que *toda* la ciencia se ha puesto en función de la generación de tecnología, constituyéndose así en lo que se ha dado en llamar *tecnociencia*.

Motivado justamente por la percepción de la creciente aplicación en la sociedad de las tecnologías de base científica, en vísperas de la Segunda Guerra Mundial un brillante escritor y divulgador científico marxista inglés, uno de los primeros forjadores de los estudios sociales de la ciencia, Lancelot Hogben, inauguraría el uso de la expresión “Impacto de la ciencia en la sociedad” —tan frecuente hoy día— para denotar sobre todo las consecuencias de la utilización deshumanizada de las tecnologías [81].³

Ahora bien, si de estrategias y políticas se trata, es necesario abrir la expresión “ciencia y tecnología” y explicitar su contenido. Este no incluye solo las actividades de investigación-desarrollo por entidades nacionales y la prestación de servicios científico-técnicos. Se trata, al propio tiempo, de las capacidades de ingeniería de proyectos; de evaluación de la transferencia de tecnología desde el exterior; de información científica y tecnológica; de sistemas de aseguramiento de la calidad, la normalización y la metrología —entre los cuales se que destaca el relativo al control de la calidad de los medicamentos—; de manejo de la propiedad intelectual; de diseño industrial y análisis de los mercados, porque siempre habrá que exportar en mayor o menor medida, y esto no puede hacerse a ciegas y porque, al propio tiempo, la demanda nacional requiere una consideración especial. La educación a todos los niveles deberá ampliarse y sostenerse.

2.2 Las líneas estratégicas para desarrollar y aplicar la ciencia y la tecnología

2.2.1 Principios

El desarrollo no puede esperar a que comiencen a dar sus frutos las instituciones científicas que se vayan creando en un país. Si hay una voluntad

³ El uso generalizado de esta expresión y su popularización debe mucho a la obra *El impacto de la ciencia en la sociedad*, del conocido científico y personalidad social, premio Nobel, Bertrand Russell (1879-1972), publicada en 1949, y a su uso como denominación de una publicación periódica de la Unesco, hoy descontinuada. A Russell, al igual que a Hogben, le preocupaba el uso desnaturalizado por la guerra de los resultados de la ciencia. En la actualidad, en nuestro país se busca sobre todo el impacto positivo en lo económico y en lo social —se busca sobre todo la innovación a partir de los resultados de base científica— y la evitación de los impactos negativos en lo ambiental y lo humano.

política presente, con algunos elementos básicos —medidas educativas y preventivas sencillas, aplicación de tecnologías bien conocidas, prestación de asistencia sanitaria básica, participación de la comunidad—, es posible, por ejemplo, mejorar con pocos recursos la salud de grandes grupos poblacionales [139].

Pero aunque una sociedad solidaria y de justicia social puede en efecto, por la vía del sistema distributivo, lograr indicadores de servicios sociales y de consumo considerablemente equitativos en etapas de lento crecimiento de los indicadores productivos o incluso en etapas de estancamiento o disminución de los mismos, esta es desde luego una situación que no puede sostenerse de manera indefinida ni siquiera por el sistema de mayor vocación popular que sea posible concebir.

Para sustentar e incrementar la justicia social hay que hacer crecer los indicadores productivos, hay que hacer crecer la producción de bienes y servicios, lo cual, a esta altura del desarrollo de la humanidad, demanda al propio tiempo un respeto creciente por la situación medioambiental. Como señaló en su momento uno entre los sociólogos de habla española que primero insistieron en los aspectos sociales del desarrollo económico, en ninguna parte está dicho que el crecimiento económico en sí sea un puro error y que los cálculos de su posibilidad puedan arrojarse libremente por la borda [96]. Junto a ese crecimiento, cuyos indicadores se expresan esencialmente en términos cuantitativos, las consideraciones de carácter cualitativo han hecho pasar del concepto de “crecimiento” al concepto de “desarrollo”, y de este, así a secas, al de desarrollo humano, sostenible.⁴

Es posible, por supuesto, aumentar dentro de ciertos límites una producción aplicando modos tecnológicos empíricos, tradicionales y hasta primitivos vistos desde una óptica actual y, desde luego, la historia de la humanidad conoce más de una civilización fundada y desenvuelta en estos modos. Pero es difícil afirmar que el logro y mantenimiento de altos indicadores en la producción de bienes y servicios puede lograrse sin la aplicación, en una escala considerable, de tecnologías contemporáneas —con frecuencia denominadas indistinta y laxamente “modernas”, “avanzadas”, “de punta”—, derivadas de la investigación científica.

Lo anterior en modo alguno excluye el aprovechamiento de todas las posibilidades reales de las tecnologías tradicionales y los conocimientos denominados “no científicos”, aunque, si bien la disponibilidad de tecnologías modernas no es condición *suficiente* para un desarrollo humano consecuente, sí resulta, en última instancia, condición *necesaria*: no existe otra vía como no sea el uso responsable de esa tecnología para asegurar, por ejemplo, alimentos a los miles de millones de habitantes de nuestro planeta.

⁴ Esta importante distinción conceptual entre “crecimiento” y “desarrollo”, la preocupación respecto a la cual surge en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) a fines de los años sesenta del pasado siglo, había sido anticipada desde mediados de la década de los cincuenta por el eminente político y economista cubano Carlos Rafael Rodríguez (1913-1998) (Rodríguez, 1955; OECD, 1971). La literatura al respecto es profusa; en Riera, 2011, hay un excelente análisis reciente del concepto por una investigadora cubana.

Por otra parte, dadas las características actuales de la economía internacional, es necesario insertarse en ella con productos y servicios cada vez más novedosos y competitivos, obtenidos sobre todo a partir de la investigación científica avanzada, ya que en el mediano y en el largo plazos, e incluso en el corto plazo, no se puede preservar indefinidamente la justicia social y lograr un desarrollo humano —y por ende, sostenible— sin un respaldo productivo básico, sólidamente tecnificado, que coadyuve de manera destacada a la obtención de los recursos financieros indispensables para sostener ese desarrollo.

2.2.2 Condiciones de partida

La tecnología requerida para la producción de bienes y servicios en cualquier país tiene, como es natural, dos fuentes u orígenes: la generación nacional y la transferencia desde el exterior. En la práctica por supuesto la contribución es de las dos fuentes, que se mezclan en proporciones determinadas por numerosos factores, entre los cuales desde luego el potencial científico-técnico del país⁵ resultará determinante [75].

En el momento “inicial” en que un país subdesarrollado se propone en firme, como se lo propuso Cuba a partir de 1959, un verdadero esfuerzo de despegue con objetivos acendradamente humanistas, no se puede prever —como señalamos— un desarrollo a partir de investigaciones que comienzan, porque no fueron atendidas o identificadas en la etapa histórica anterior.

En esas “condiciones iniciales” resulta obvio que el desarrollo planificable⁶ tendrá que basarse en tecnologías conocidas, que pueden ser o no relativamente novedosas en el espacio socioeconómico de que se trate, desde una rama de la economía hasta un espacio local comunitario, por ejemplo. Y lo que resulta sustancial es que esas tecnologías a transferir sean lo más modernas posible.⁷

Habrà que esperar pues por el establecimiento de la base nacional de generación de conocimientos y construir el desarrollo inicialmente a partir de la transferencia desde el exterior, poniendo manos a la obra desde el primer momento en la creación de esa base nacional. La primera o las primeras estrategias de desarrollo no se basarán, en general, en resultados nacionales, pero un pensamiento estratégico no lo dejará todo indefinidamente a las

⁵ La denominación “potencial científico-técnico” ha sido utilizada históricamente en nuestro país para designar al conjunto articulado de recursos humanos, materiales e informativos regulados por instrumentos administrativo-organizativos, económico-financieros y socio-psicológicos, aplicados específicamente a la investigación-desarrollo. Se introdujo y generalizó en Cuba desde en los años sesenta bajo la influencia indistinta de las concepciones de la Unesco sobre la política científica y de su utilización en los entonces existentes países socialistas (Klimeniuk, 1965; Dobrov, 1972; Spaey, 1970). No resulta, sin embargo, una denominación suficientemente precisa, ya que no incluye, por ejemplo, el potencial de los especialistas de formación científica y técnica involucrados no en la investigación-desarrollo sino en la producción de bienes y servicios. En la actualidad es más frecuente la expresión “capacidad científica y tecnológica”. Conservamos su uso en este artículo dado que era el término entonces utilizado ampliamente en nuestro país e incluso en la actualidad.

⁶ “Estimable” sería probablemente un término más ajustado a lo que en esas circunstancias se puede llevar a cabo.

⁷ Incluso en un político y pensador revolucionario tan agudo y riguroso como Ernesto Che Guevara puede haberse producido algo semejante a un *efecto de demostración* al conocer de cerca la industria de un país muy desarrollado tecnológicamente, como la fábrica de relojes que visitó en Suiza en ocasión de su estancia en ese país para participar, al frente de la delegación cubana, en la sesión inaugural de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) en septiembre de 1964.

importaciones. Surgirá entonces la problemática de cómo diseñar, aunque sea en forma preliminar, la estrategia de desarrollo científico y tecnológico.

Si de lo que se trata no es solo de generar conocimientos básicos o “puros”, sino sobre todo de ponerlos decididamente en función del desarrollo económico y social, como por un tiempo relativamente largo esa base no podrá materializar su aporte concreto —es decir, por un tiempo relativamente largo el desarrollo no podrá basarse en sus resultados—, tal parecería que nos encontramos ante una situación de circularidad. ¿Por dónde y cómo comenzar? ⁸

Pero es que, prácticamente, cualquiera que sea la estrategia de desarrollo que se adopte o se vaya a adoptar,⁹ *hay siempre áreas en que habrá necesariamente* que investigar. Los recursos naturales siempre serán, en mayor medida, y realmente en gran medida en los países subdesarrollados tratando de despegar, objeto imprescindible de investigación científica. Lo será igualmente la esfera agraria, sometida en los regímenes anteriores a sistemas técnico-productivos atrasados y marcados generalmente por el latifundio. En cuanto a que hay que acometer la construcción de una base de investigaciones en estas dos esferas no cabrá nunca duda alguna. Esto no debe considerarse como una “apuesta”, sino como una decisión que puede tomarse con toda certeza. Y que demandará el despliegue de un conjunto de diversas disciplinas científicas.

Si, al propio tiempo, se da un gran peso a la salud pública entendida como salud del pueblo, habrá entonces que desarrollar la investigación en ciencias médicas, desarrollar las ciencias biomédicas.¹⁰ Como es difícil concebir una estrategia de desarrollo que en mayor o menor medida no incluya determinados elementos de desarrollo industrial,¹¹ un planteo de avance en este, el sector secundario, aunque sea de mediana envergadura, si es realmente serio, traerá aparejada la necesidad de disponer de una base de ciencia y tecnología de dimensiones compatibles con el papel a jugar por el sector y que coadyuve a ese avance. Para apoyar el diseño de las estrategias de desarrollo se hará evidente la necesidad de ampliar o crear, según sea el caso, los estudios económicos. Y la necesidad de sustentar el desarrollo en

⁸ Tratando, quizá, de circunvalar esta aparente antinomia, a fines de los años sesenta Amílcar Herrera, personalidad progresista y conocido analista chileno de políticas científicas, estableció una diferenciación que siempre estimamos crea una diferencia artificial entre lo que él llamó una “política para la ciencia” y una “política de la ciencia”. Durante la primera, se acopian recursos para crear una base de ciencia y tecnología previamente no existente; durante la segunda, esa base entra en acción para producir resultados expresados en nuevos conocimientos y formas de proceder con los mismos (Herrera, 1971; Sáenz y García Capote, 1975).

⁹ El panorama con que se encontraba seis décadas atrás un país que luchaba por empezar a desarrollarse era terriblemente desfavorable. Los escenarios que describen, por ejemplo, economistas políticamente moderados de renombre mundial como Gunnar Myrdal y Ragnar Nurkse reflejan la gran complejidad y confusión material, política, conceptual e ideológica del entonces llamado Tercer Mundo (Myrdal, 1955; Nurkse 1959). Esta situación es considerablemente más desfavorable en la actualidad; es, realmente, trágica.

¹⁰ Si en 1960 John Desmond Bernal postulaba esta necesidad, solo unos cuatro años después surgía en nuestro país la idea de formar con esos perfiles, como se describe más adelante, el Centro Nacional de Investigaciones Científicas (Bernal, 1960).

¹¹ Incluso cuando en Cuba a la altura de 1965 se precisa una estrategia fuertemente basada en el desarrollo agrícola y, en particular, en la agricultura cañera y la producción azucarera, las necesidades del sector primario van a inducir un importante desarrollo industrial en el que destacan la producción de fertilizantes y la construcción de maquinaria agrícola.

una base humana, en una población masivamente educada e identificada con su identidad nacional, demandará de múltiples investigaciones en la esfera de la cultura, la historia, las ciencias sociales, la filosofía.

Hablando de manera muy estilizada, solo en términos del ámbito de la ciencia y la tecnología, sin considerar los aspectos de capacidades inversionistas, íntimamente vinculados a factores políticos, un país subdesarrollado solo tiene, en general, dos alternativas: (i) O limitarse a la elaboración de productos agrícolas y a la explotación de sus recursos naturales, considerando al turismo como explotación de recursos naturales y socioculturales o (ii) al propio tiempo crear condiciones para “vivir de las producciones intelectuales”, como expresó Fidel Castro en los primeros años del Período Especial [30]. Es decir, construir un potencial científico-técnico capaz de generar productos de alto valor agregado.¹²

Estas eran, en términos generales, los retos y las posibles decisiones a tomar en nuestro país respecto a la ciencia y la tecnología cuando se produce el triunfo de revolucionario de 1959.

3. LOS PRIMEROS ESFUERZOS: REPASO A LA ETAPA DE LA PROMOCIÓN DIRIGIDA

Esas eran, en efecto, las cuestiones planteadas. Las respuestas estuvieron en la conformación, desde los primeros momentos, de un potencial científico-técnico nacional según distintas vertientes que resultan a mi juicio las principales *hasta fines de los años setenta del pasado siglo*. Se trata de: (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. Ellas estarán acompañadas, como una excepcional vertiente, de *un empeño central* en la creación de una capacidad de investigación-desarrollo con la actuación directa del liderazgo político, que se apoyará inmediatamente en el potencial proveniente de la universidad cubana. Desde los primeros momentos *toda la educación* constituirá la plataforma sustentadora de estos esfuerzos.¹³

¹² *Vivir de las producciones intelectuales* no es, por supuesto, meramente disponer de superiores ingresos por sus exportaciones. Esta meta estratégica tiene al menos tres dimensiones, que son, por otra parte, difíciles de separar: (i) Disponer, en efecto, de un nivel material de vida sustentado en la disponibilidad de medios financieros provenientes, en una proporción apreciable, de la exportación de productos (bienes y servicios) del conocimiento; (ii) Incorporar, al propio tiempo, al disfrute en la vida del pueblo los beneficios del impacto producidos por esos productos en la educación, la cultura, la salud pública, la alimentación y el deporte, por ejemplo; (iii) Coadyuvar a incorporar ese disfrute, en toda medida posible, a la vida de otros pueblos menos favorecidos (García Capote, 2006).

¹³ Durante esas primeras décadas, en *otros* sectores como la construcción y las telecomunicaciones se realizarían asimismo esfuerzos científico-técnicos apreciables y se crearían centros ramales de investigación-desarrollo, en los que frecuentemente los trabajos de ingeniería y los trabajos de desarrollo se hacen casi inseparables. Para el desarrollo técnico en la construcción el artículo de De Jongh y Galloso presenta una síntesis excelente (De Jongh y Galloso, 2011). Una obra excepcional de la ingeniería civil cubana en estos primeros años —el Viaducto de La Farola en el extremo oriental de Cuba— está descrita en De las Cuevas, 2009. En cuanto a las telecomunicaciones, para estos años fue notable el proyecto de diseño, instalación y puesta en operación en 1960 de Radio Habana Cuba, la estación para transmisiones radiales internacionales (Altshuler, 1995; 2011). Puede verse además Couret, 1965 y Pérez Salomón, 2009. Aunque la preparación de investigadores para la rama nuclear comenzó desde fines de los años sesenta sobre todo con la creación del Instituto de Física Nuclear de la Academia

Este esfuerzo logrará ir poniendo en pie, a lo largo de varias décadas, la base de ciencia y tecnología nacional, una de cuyas expresiones finales está constituida en la actualidad por la disponibilidad de bienes y servicios de alto valor agregado; no “densos de capital” ni “densos de trabajo”, sino “densos de conocimiento”.¹⁴ Examinaremos a continuación las características generales de la que consideramos primera etapa de este esfuerzo y, en particular, los aspectos específicos del empeño central en el proceso.

3.1 Características generales de la etapa

3.1.1 Enmarcamiento

Como hemos tratado de mostrar en la sección anterior, una lógica sencilla derivada de una real voluntad política de llevar a cabo una estrategia de desarrollo lleva a la identificación de la necesidad de disponer de capacidades de ciencia y tecnología en un frente relativamente amplio.¹⁵ A continuación, habrá que armar todas estas acciones en un sistema y conectarlas “en circuito cerrado” con la estrategia de desarrollo económico y social. Para ello, habrá que proceder a la creación de las instituciones especializadas correspondientes y, eventualmente, al reforzamiento de aquellas ya existentes que se ajusten a los nuevos derroteros de la sociedad y a la formación de su base material; a la formación del capital humano necesario y a la propia concepción de las estrategias a seguir y las políticas a aplicar.

En uno de los primeros análisis publicados sobre el desarrollo científico y tecnológico en nuestro país después de 1959, analizando el proceso desde el punto de vista de las formas organizativas y la política científica —explícita o no— observables, T. W. Sáenz y E. García Capote denominaron “Etapa de la promoción dirigida” al lapso transcurrido entre 1960 y 1974 [127]. En un trabajo posterior, este último autor encontró elementos para extender hasta 1975 la etapa [63]. Ejecutivos y estudiosos del desarrollo científico y tecnológico cubano han coincidido, en efecto, en que a partir del momento simbólico que marcamos el 15 de enero de 1960,¹⁶ es posible identificar una estadio inicial del

de Ciencias en 1969, la rama fue objeto, en una etapa subsiguiente, entre 1981 y 1989, de un tratamiento priorizado que, entre otros aspectos, garantizara sin margen de incertidumbre la seguridad operacional de las centrales electronucleares de diseño y fabricación soviéticas, previstas como solución a largo plazo de nuestra extrema dependencia de la importación de combustibles fósiles (Castro Díaz-Balart, 1997). Para lo concerniente a los recursos naturales y humanos y la Academia de Ciencias de Cuba, García Capote, 2011; en cuanto a la investigación agrícola, Díaz Otero y García Capote, 2006; respecto al desarrollo industrial y el Ministerio de Industrias, Sáenz y García Capote, 1989; a la salud pública, Delgado, 2004.

¹⁴ En un claro recurso a la definición abstracta de tecnología a partir de la función de producción como el resultado de la combinación del factor trabajo y el factor capital, el debate sobre las tecnologías apropiadas para el desarrollo de los países que trataban de iniciar su despegue en los años cincuenta y sesenta del pasado siglo se expresaba en los términos “densas de capital” y “densas de trabajo” (Cf. Bruton, 1960)

¹⁵ No se trata, por supuesto, de que numerosas disciplinas y multitud de problemas científico-técnicos deban ser abordados al unísono y desde el principio mismo. Y mucho menos, de que no haya que establecer prioridades entre ellos. Es decir, que no haya que diseñar, precisamente, una estrategia y una política!

¹⁶ Nos referimos al conocido discurso de Fidel Castro en el vigésimo aniversario de la fundación de la Sociedad Espeleológica de Cuba, en el que se refirió muy tempranamente al futuro de la ciencia en nuestro país. Las citas frecuentes y en ocasiones hasta ceremoniales de una de las profundas aserciones contenidas en el mismo no han debilitado la vigencia y expresividad del conjunto de su intervención (Castro, 1960). Las cuestiones de principio en ella planteadas mantienen hoy una vigencia similar o superior a la que tenían en aquel momento.

impulso a las actividades científicas y tecnológicas en Cuba, que se extendería entre 1960 y 1975 [56, 100, 140].

Entre los elementos que concurren al final de esta primera etapa de la organización para la ciencia y la tecnología en el país, se encuentra el proceso que, a raíz de la ingente reflexión sobre los factores determinantes y las consecuencias del revés¹⁷ sufrido en la realización de la zafra azucarera de 1970, comenzó a desplegarse en los niveles superiores de dirección desde principios de los años setenta. Este proceso había llevado, entre otras importantes decisiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, a la constitución, a fines de 1971, de una Comisión de Educación, Cultura y Ciencia del Comité Central del Partido Comunista de Cuba y a la creación de una Dirección de Educación, Cultura y Ciencia en la Junta Central de Planificación, para diferenciar la atención de la ciencia y la tecnología de la atención a los servicios generales [2,52].

Pero la adopción, en diciembre de 1975, en el Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba, de una *Tesis sobre Política Científica* [111] aparece —desde el punto de vista de las formas organizativas y las medidas de política nacional— como un criterio de periodización más preciso para marcar el término a una etapa que simbólicamente consideramos iniciada en 1960. En la *Tesis* se encuentran suficientemente perfilados un conjunto de principios y objetivos y la organización general de la política científica nacional, constituyendo así el núcleo conceptual de una estrategia de desarrollo científico y tecnológico a corto y mediano plazo.

Aunque en cierto sentido exógena al proceso de desarrollo científico y tecnológico “propiamente dicho”, la elaboración, discusión por toda la comunidad científica y aprobación en el Congreso de la *Tesis* constituyeron la expresión razonablemente estructurada de un momento de reflexión nacional, en que, una vez formada una masa crítica de potencial científico-técnico nacional, se ha avanzado tanto en el orden de las realizaciones prácticas como en la conceptualización de lo que debía ser ese desarrollo, como para ser capaces de sintetizar experiencias propias y de otros países —no solo provenientes de los países miembros del CAME— y presentar lo que constituía el núcleo de un importante documento programático.¹⁸

En el transcurso de estos años, comenzando con puntos de partida muy insuficientes para los objetivos del proyecto revolucionario y en respuesta a una intelección básica, a una intuición casi, del rol de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de los subdesarrollados, que para muchos de ellos entonces comenzaba —y que quería ser, que tenía que ser un desarrollo distinto, radicalmente desmarcado del proceso colonial y neocolonial que le había dado origen—, se toman en Cuba decisiones firmes para la creación de un potencial científico-técnico nacional. Durante esta etapa se manifiestan ya, precisamente, principios y tipos de acciones que van a caracterizar la esfera de la ciencia y la tecnología en nuestro país después de 1959.

¹⁷ Este fue el término utilizado por Fidel Castro para calificar lo entonces acontecido (Castro, 1970).

¹⁸ Hay otros criterios para la periodización, naturalmente. Ismael Clark considera por ejemplo que la creación del Frente Biológico en 1981 marca el comienzo de un período (Clark, 1999).

Durante este transcurso, *sin habilitar una estructura central más o menos compleja para la dirección de las actividades científicas y tecnológicas*, pero bajo la orientación superior del Gobierno Revolucionario, se toma una serie de decisiones encaminadas a establecer instituciones científicas y tecnológicas; a dotarlas, en toda medida posible, de los recursos materiales indispensables; a comenzar la preparación de quienes serán los futuros cuadros científicos y técnicos y a establecer las relaciones de colaboración internacional necesaria. Se esbozan, asimismo, los primeros proyectos de investigación-desarrollo y se trata de ponerlos en práctica, encaminándolos a la solución de problemas cruciales del desarrollo económico y social.¹⁹

3.1.2 Contextos

La etapa de la promoción dirigida transcurre en un contexto de eventos que tienen lugar tanto en su entorno exterior o internacional como en el entorno interno o nacional. *Sin ninguna pretensión de exhaustividad y solo considerándola como una primera aproximación*, trataremos de identificar algunos de los eventos que consideramos de clara vinculación con el desarrollo científico y tecnológico en Cuba en los años subsiguientes al triunfo revolucionario de 1959. Varios de ellos no se inscriben exactamente en la esfera de la ciencia y la tecnología, pero van a influir sobre su despliegue en nuestro país. Otros, pertenecen en particular al ámbito de lo científico y lo tecnológico.

En el contexto internacional, el triunfo de la Revolución cubana se produce precisamente en medio de una revolución científico-técnica en que convergen los resultados científicos y las transformaciones tecnológicas. Aunque este fenómeno global no había alcanzado todavía los rasgos espectaculares que las nuevas tecnologías de información y la comunicación le imprimen en la actualidad, ya operaba profundizando el abismo entre países desarrollados y países subdesarrollados [8,15]. Se estaba asimismo en medio de lo que se ha dado en llamar la Edad de Oro del Capitalismo entre 1950-1975, caracterizada por un excepcional crecimiento económico en los llamados países desarrollados [97], y en un período de elevados financiamientos a la investigación científica en los EEUU, resultado del rol que percibían los políticos había jugado la ciencia en el desempeño de este país en la Segunda Guerra Mundial. Este ingrediente era hábilmente manipulado por su comunidad científica y por el propio *establishment* científico norteamericano [133].

¹⁹ En los primeros años de esta etapa se proclamó el carácter marxista-leninista de la Revolución cubana, culminó en lo fundamental el proceso de socialización de los medios de producción y el Estado tomó en sus manos la dirección del desarrollo socio-económico y científico-técnico. A partir sobre todo del derrumbe final, entre 1989-1991, de lo que durante décadas llamamos "sistema socialista mundial" se han dedicado esfuerzos críticos importantes en Cuba y fuera de Cuba a la actualización de la concepción de lo que el socialismo es o debe ser. Uno de los tópicos que mayor frecuencia aparece en estos análisis es por supuesto la cuestión de la identificación de nacionalización-estatalización con socialización. No es posible entrar aquí a esta consideración. En los años de la etapa de la promoción dirigida de la ciencia predominaba en nuestro país la idea de que nacionalización y socialismo eran categorías idénticas. Para un examen circunstanciado de esta cuestión puede consultarse, entre numerosas referencias, el muy serio análisis realizado por el economista cubano Víctor Figueroa (1943-2006), cuya obra científica estuvo dedicada en lo fundamental al estudio del cooperativismo y sus posibilidades en nuestro país (Figueroa, 2009). Un análisis conceptual inicial de un tránsito al socialismo en Cuba con las nacionalizaciones de 1963 está en Rodríguez, 1965

El conocimiento —llegado a nosotros por múltiples vías— de este fenómeno va a estar entre los factores que refuerzan el criterio temprano del liderazgo revolucionario sobre la importancia del desarrollo científico y tecnológico. En la propia expresión de *revolución técnica*, que aparece entre nosotros en 1964, se refleja la percepción de esta gran expansión e impacto del conocimiento científico [25].

La Revolución triunfa asimismo en un momento en que se está produciendo el ostensible derrumbe del sistema colonial: en 1960 diecisiete países africanos acceden a la “independencia”. Si, por una parte, esto hace surgir, como hizo notar Peter Lengyel e irónicamente comentara István Mészáros, una verdadera “industria” de teorías del desarrollo [90,99], lo que reflejaba en fin de cuentas las polémicas sobre el estilo de desarrollo por el cual transcurrir, por la otra va dar lugar a la formación de un enorme espacio de necesidades de colaboración solidaria de nuestro país, en que la capacidad científica y tecnológica que la Revolución creará se pondrá en función de las necesidades prácticamente infinitas de estos pueblos.²⁰

Aunque la revolución científico-técnica estaba teniendo lugar sobre todo en los países que habían alcanzado un desarrollo notable de sus fuerzas productivas, por estos años va a ser identificado también el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo en los países emergentes. A fines de 1962, por ejemplo, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) organizará en Ginebra una conferencia orientada a esos fines [109].

Los subsiguientes decenios para el desarrollo promovidos por esta entidad identificarán el acompañamiento necesario de la ciencia y la tecnología en el empeño económico y social de estos países [37]. La experiencia cubana dirá que el despliegue de una capacidad en ciencia y tecnología en los países emergentes será una de las condiciones necesarias para el desarrollo pero, por supuesto, no una condición suficiente y deberá estar acompañada de una imprescindible voluntad política.

Con independencia de la inaplicabilidad total o parcial de todas o casi todas las doctrinas o escuelas económicas disponibles para el diseño de las estrategias de desarrollo en las condiciones concretas de las decenas de países que emergían del desplome del sistema colonial a mediados del siglo pasado, un criterio considerablemente extendido entre académicos y teóricos y hasta entre políticos prácticos, bien alejados muchos de ellos de las ideas socialistas, era que, tomando en cuenta los débiles puntos de partida en esos países, ese desarrollo debía ser *planificado*.

Ese criterio se apoyaba, entre otros elementos, en un factor no siempre hecho explícito, como eran los evidentes logros alcanzados hasta entonces por la economía soviética —cuyas debilidades aún no se habían revelado con claridad en la práctica—, que mostraba en aquellos momentos, a principios de los años sesenta, un crecimiento que se venía sosteniendo, recuperándose del

²⁰ En el propio discurso a los estudiantes de Secundaria Básica de fines de 1964, en que se plantea por primera vez la necesidad de llevar adelante una revolución técnica en el país, se anuncia ya la primera acción de carácter a la vez internacionalista y de alto contenido técnico-profesional como fue el envío de un primer continente médico a Argelia (Castro, 1964).

terrible impacto de la segunda Guerra Mundial. La planificación, opinó en 1957 el premio Nobel de Economía W. A. Lewis, era más necesaria precisamente en los países subdesarrollados [92].

En la esfera de lo científico y lo tecnológico, en 1963 los países miembros de la OECD titubeaban todavía sobre lo que una política científica era [98], pero en definitiva la misma aparece de manera explícita a finales de la década de los sesenta, dimanada en última instancia del principio, largamente debatido desde los años treinta del pasado siglo y ya ampliamente aceptado tras la Segunda Guerra Mundial, que la ciencia debía ser planificada, que podía ser planificada, y que esa planificación resultaba efectiva, como lo mostraban los datos provenientes de la Unión Soviética.

La mencionada conferencia de Ginebra en 1962, misiones de asesoría como la enviada a Colombia en 1964 por la National Academy of Sciences de los Estados Unidos [40] y foros especializados como el realizado en la Universidad Hebrea de Jerusalén en 1965 [9], recomendaban, con cierta lógica, que para poner en pie una capacidad de investigación-desarrollo (I+D) propia en esos países que comenzaban; para llegar a una institucionalización visible de la investigación científica se debía partir sobre todo de las universidades existentes, fortaleciéndolas. En estas propuestas originarias no aparecían con suficiente explicitud las entidades de I+D en el sector tradicional de producción de bienes y servicios ni entidades multiramales o multidisciplinarias como academias de ciencias o centros nacionales de investigaciones científicas.²¹

A la luz de los planteamientos del papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo, diversos organismos internacionales y en particular la Unesco,²² insistirán en la formación de un órgano nacional de ciencia y tecnología (ONCYT), lo que representaría una segunda institucionalización, la de las políticas científicas. En América Latina, desde mediados de los cincuenta del siglo pasado irán surgiendo órganos nacionales de ciencia y tecnología y se conformará al respecto una temprana e interesante escuela de pensamiento.²³

El desarrollo científico y tecnológico de Cuba a partir de los años sesenta del siglo xx resultará influido fuertemente por las características que habían asumido estas variables en la Unión Soviética y en los países agrupados en el Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME). Un análisis de esta influencia debería remitirse a una valoración de las dificultades que, a partir de la percepción de la importancia de este elemento en líderes soviéticos como Vladimir Lenin y Nicolai Bujarin, nos remontaría a un análisis histórico de las

²¹ La idea de un sistema de ciencia y tecnología basado fundamentalmente en las universidades se mantenía en algunos dirigentes del campo socialista todavía a mediados de la década de los setenta. Como posibilidad en retro para Cuba la expresa, por ejemplo, V. A. Kirilin, vicepresidente del Consejo de Ministros de la URSS y presidente de su Comité Estatal de Ciencia y Técnica en visita a la Academia de Ciencias de Cuba en el verano de 1976.

²² Su División de Política Científica preconizaba, de manera casi absoluta, "el desarrollo por la ciencia", título de un conocido libro de Jacques Spaey, que había sido asesor científico del gobierno belga por aquellos años (Spaey, 1970).

²³ La referencia clásica y de un valor inestimable para conocer las vertientes de este pensamiento es el libro editado por el argentino Jorge Sábato a mediados de la década de los setenta (Sábato, 1975). Un análisis ligeramente apologético, pero no obstante muy valioso, de esa escuela está en Martínez Vidal y Mari, 2002. No disponemos, lamentablemente, de espacio en este lugar para un análisis detenido de las clases y capas sociales sostenedoras u opositoras de los preceptos de este pensamiento en cuanto al desarrollo científico y tecnológico.

características del desarrollo del capitalismo en Rusia, sobre todo en las décadas inmediatamente anteriores al triunfo de la Revolución de Octubre en 1917 y del impacto de las terribles catástrofes que representaron para este país la guerra contrarrevolucionaria de 1918-1920 y la Segunda Guerra Mundial, lo que no es el objetivo de este artículo. A la larga, todos esos factores redundaron en un retraso perceptible del nivel tecnológico de la Unión Soviética, que sería durante casi tres décadas el principal suministrador de tecnología a nuestro país después del triunfo de la Revolución.²⁴

Si miramos al interior de nuestra sociedad en aquellos años fundacionales, aunque, como hemos señalado en más de una ocasión, no disponemos de un estudio pormenorizado de la situación de la ciencia y la tecnología en Cuba en 1959, no cabe duda alguna de que *cualquiera que fuera* la capacidad científico-técnica “instalada” en Cuba en 1959, la misma resultaba totalmente insuficiente en relación con el proyecto que la Revolución se trazó de inmediato [65].

En estas condiciones, se diseñaron y pusieron en marcha de inmediato grandes acciones básicas imprescindibles para impulsar la creación de un potencial científico-técnico nacional como la Campaña de Alfabetización en 1961 y la Reforma Universitaria de principios de 1962. Estas acciones, llevadas a cabo en momentos de grave peligro para la nación, en momentos incluso de amenaza cierta de agresión directa a la misma, sentaron las bases para que la actividad científica no deviniera después realización privilegiada de algunas capas o grupos sociales; para que no constituyera un enclave de real o posible conocimiento en un enorme espacio de escasa escolaridad.

Después de tanteos iniciales en cuanto a los derroteros de la estrategia económica a seguir, en el país se delinea lo que Jürgen Kuczynski llamara “el camino cubano” en la construcción del socialismo, en el cual el sector agrario jugaba un papel inmediato. Respecto a él se va a plantear precisamente el acometimiento de una revolución técnica, a sostener la cual comprometía la orientación de la revolución social llevada a cabo.

Para analizar la expresión de esta estrategia en el sector agrario, es importante destacar que desde los primeros momentos se concedió especial importancia al desarrollo y modernización del mismo, a partir de la resuelta puesta en vigor, en mayo de 1959, de una reforma agraria, reclamada profundamente durante décadas por el pueblo cubano y sus representantes patrióticos y verdaderamente nacionalistas [115]. En ningún otro sector de la sociedad cubana como en este van a fundirse más nítidamente, de ahí en adelante, los anhelos de justicia social con los esfuerzos por el desarrollo científico y tecnológico; los esfuerzos de realización de la revolución social con la realización subsiguiente de una revolución técnica que apoyara el logro de una vida de dignidad y modesta prosperidad.

²⁴ Es interesante notar que, por ejemplo, no obstante las limitaciones *tecnológicas* que afectaban la eficacia del sistema de información especializada instaurado en la Unión Soviética desde mediados de los años cincuenta del siglo xx, su *concepción* fue claramente elogiada en los años sesenta por la National Academy of Sciences y la National Academy of Engineering de los Estados Unidos. Ambas instituciones señalaron que su diseño abarcador y de proyección nacional tuvo un impacto apreciable en las concepciones desarrolladas para organizar la información científica y técnica en dicho país a fines de la década de los sesenta (NAS, 1969).

Al abordar este compromiso de justicia, el proyecto de la Revolución produce de inmediato una turbulencia organizativa en la esfera productiva manifiesta a principios de los sesenta y presentada abiertamente por el Che, ya entonces ministro de Industrias, en la Reunión Nacional de Producción de 26-27 de agosto de 1961.²⁵ No podía ser de otra forma: las nacionalizaciones de agosto y octubre de 1960 —aunque en perfecta consonancia con las ideas predominantes en el liderazgo de la Revolución— fueron, en *aquellos* momentos, respuestas de contragolpe, cuyas consecuencias no pudieron ser totalmente previstas. Como resultado, parte considerable de la *intelligentsia* técnica y gerencial no puede asimilar los violentos cambios políticos y sociales y abandona el país.

La convicción de la necesidad de una planificación de la economía, reforzada quizá en aquellos momentos por el pensamiento de los economistas Regino Boti y Juan F. Noyola, presentes en Cuba entonces, y por la visita temprana de Michael Kalecki, *se había institucionalizado con anterioridad* al establecimiento de los fuertes vínculos que caracterizarían las relaciones con la Unión Soviética y, con posterioridad, con el conjunto de los países agrupados en el Consejo de Ayuda Mutua Económica.

Desde principios de 1960 el Gobierno Revolucionario decidió establecer una Junta Central de Planificación (JUCEPLAN) con un enfoque corporativo, que, presidida por el Primer Ministro del Gobierno Revolucionario, estaba integrada por un conjunto de ministros y se apoyaba en una Secretaría Técnica, el jefe de la cual tenía rango de ministro. Formando parte de la Secretaría se ubicó, con aliento muy ambicioso para el momento, un Departamento de Investigación Científica y Asistencia Técnica para la planificación de estas actividades, que se veían muy vinculadas al despliegue de la educación superior [120].

En 1961 este organismo fue reforzado con cuadros técnicos y se procuró darle una estructura organizativa más acorde a sus fines, lo que lo aproximó al modelo aplicado en la Unión Soviética. A mediados de 1964 su presidencia fue asumida por el propio presidente de la República, Osvaldo Dorticós (1919-1983) [69]. En la nueva estructura organizativa de la Junta las actividades de ciencia y tecnología se incluyeron inicialmente dentro de los Servicios Generales, lo que obedecía a una lógica práctica, dado el nivel de acciones de esta esfera en aquellos momentos.

Justamente en esos primeros años de la etapa tiene lugar en nuestro país lo que se ha dado en llamar “El gran debate”, en el transcurso del cual se lleva a cabo una intensa discusión sobre los sistemas de dirección de la economía a aplicar en las condiciones creadas por las grandes nacionalizaciones efectuadas en 1960, en la que intervienen importantes figuras políticas del país, altos funcionarios gubernamentales y varios expertos extranjeros [48].

Como es conocido, aunque el objeto del debate podía tomarse como cuál debía ser la “elección” entre un sistema presupuestario abarcador de toda la economía y un sistema denominado de “cálculo económico” —que admitía la vigencia de la ley del valor en la economía socialista y en principio estipulaba una relativa autonomía empresarial en materia de decisiones económicas—, en

²⁵ El informe del Che está en Reunión Nacional de Producción, 1961.

la base del mismo se encontraba seguramente, en cuanto al terreno de las ideas se refería, la necesidad de desarrollar un pensamiento propio de la Revolución cubana [94].

En las concepciones del cálculo económico, la concertación de contratos entre los centros de investigación y las empresas como una de las vías para el financiamiento de las instituciones científicas era práctica establecida en la Unión Soviética ya desde los años treinta del pasado siglo [110] y la llamada “reforma kosiguiniana” de mediados de los años sesenta confirmó y subrayó, por así decirlo, este instrumento en su aplicación en la esfera de la ciencia y la tecnología [108].

En Cuba, su utilización en cuanto al financiamiento de las instituciones de investigación no era objeto de seria consideración en los años de la etapa de la promoción dirigida, durante la cual predominó la visión de que la ciencia era sobre todo una actividad presupuestada, apreciación que se correspondía con el hecho de que en estos años se está sobre todo, para utilizar la expresión de Christopher Freeman, en una “política desde el lado de suministro” [59].²⁶ Cuando el Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba aprueba a fines de 1975 la instauración de un sistema de dirección de la economía que sustentaba principios del cálculo económico, la referencia a su aplicación en la esfera científico-técnica es muy general.²⁷ A partir de esa referencia, se elaborarán en 1976 y años subsiguientes distintas propuestas de vías complementarias y hasta alternativas para el financiamiento de las actividades de ciencia y tecnología, algunas de las cuales solo se pondrán en práctica con la irrupción del Período Especial a principios de los años noventa.

No es posible deslindar si el énfasis puesto desde muy temprano en la aplicación de la programación lineal y otras técnicas de la investigación de operaciones es coincidente con una tendencia creciente hacia la presupuestarización, que, como observaba el destacado economista brasileño Celso Furtado escribiendo a fines de los años sesenta, lleva a la transformación de los problemas económicos en problemas de investigación de operaciones [60], o si respondía a tratar de incorporar lo que por entonces se consideraba “lo último” en materia de técnica económica [134].

Pero en la búsqueda “de formas de dirigir” a que se refiere Osvaldo Dorticós en 1973, entre los elementos del entorno interno en las actividades de ciencia y tecnología se había priorizado tempranamente la promoción de la investigación de operaciones y será el propio presidente Dorticós quien la encabece [88]. En consonancia con lo anterior, desde 1967 se decide impulsar la introducción de la técnica de computación a escala nacional y se llega a establecer un Plan Cálculo, programa de igual denominación que el lanzado por la administración

²⁶ Christopher Freeman (1921-2010), personalidad progresista inglesa, fundador de la famosa Science Policy Research Unit (SPRU) y uno de los principales teóricos de la moderna teoría de la innovación.

²⁷ En la Tesis de Política Científica se plantea, en cuanto al Plan de Ciencia y Técnica, que “Deberán desarrollarse, al igual que para las demás ramas de la producción social, los instrumentos económico-financieros, jurídico-administrativos y político-morales que estimulan y propician la introducción de los resultados y logros de la ciencia en la práctica social” (PCC, 1976). Curiosamente, cuando se identifica en la Tesis un sistema de financiamiento específico para la actividad científico-técnica, se le define, limitadamente, como un sistema “que implemente, regule y agilice la adquisición de los materiales, equipos e instrumentos requeridos para la investigación” (*ibidem*).

De Gaulle por aquellos mismos años. Este programa también será encabezado por el presidente Dorticós [72].

Como hemos visto, distintas instancias especializadas extranjeras sostenían por estos años el criterio que como el punto de partida institucional para la I+D en los países subdesarrollados era muy débil o inexistente, en ellos debía tratarse, sobre todo o en primera instancia, del reforzamiento de las instituciones universitarias existentes, aunque las mismas fueran, a su vez, extremadamente débiles. Esta posibilidad no aparece entre lo que puede observarse al respecto en nuestro país.

En Cuba, desde mediados de la década de los sesenta la investigación en las universidades —y en particular, en la Universidad de La Habana— comenzó a manifestarse con decisión y nitidez crecientes, para hacer buena una de las pautas más significativas de la reforma universitaria de 1962, que definió la promoción y desarrollo de la investigación científica como una misión básica irrenunciable, lo que recibió de inmediato una atención diferenciada por parte de la dirección política del país.

Aunque las tareas de armar un nuevo sistema de educación superior ocupaban la mayor parte de la atención y los esfuerzos de los dirigentes en este sector, antes de fines de esa década era patente su presencia en la esfera de la ciencia y la tecnología. Hablando en la Universidad de La Habana el 13 de marzo de 1969, Fidel Castro aludirá al gran volumen de informes de investigación que el rector de dicha institución le hacía llegar en aquellos momentos [26].

Al propio tiempo, no parece haber habido duda alguna sobre que los organismos productores de bienes y servicios debían crear sus propias entidades de investigación-desarrollo (I+D) y que deberían crearse asimismo entidades multirramales o multidisciplinarias como la Academia de Ciencias y, posteriormente, el Centro Nacional de Investigaciones Científicas. En los momentos tempranos de la etapa, los objetivos para la actividad científica se expresaban sobre todo como la necesidad de crear instituciones de investigación en áreas-problema de vital importancia para el desarrollo económico y social —como por ejemplo, para la caña de azúcar, ganadería, minerales lateríticos—, desprovistas con anterioridad de potencial investigativo.

Che estuvo a la cabeza de la creación de centros de investigación “ramales” y de otras entidades imprescindibles para la conformación de la política tecnológica. En el Ministerio de Industrias, sin mitificar el progreso científico-técnico, se elaboró y puso en práctica una concepción integral para el desarrollo coordinado de las capacidades investigativas, de ingeniería y productivas que rindió importantes experiencias [125, 141]. y que de hecho se correspondía con la concepción de lo que desde fines de los años ochenta comenzó a denominarse Sistema Nacional de Innovación.²⁸

²⁸ Esta denominación, que ha alcanzado un éxito total en el campo de los estudios de política científica, fue introducida por Freeman. Como es conocido, un SNI incluye todos los actores que concurren a la generación y a la utilización de los resultados de investigación-desarrollo y no solo a los centros científicos.

En esta concepción resalta su énfasis, formalizado por medio de claras directivas, en *encargar a las empresas del Ministerio tareas concretas de investigación-desarrollo*. Y resalta igualmente el impulso original, en las empresas, al movimiento “intramuros” de innovadores, con el lema “Construye tu maquinaria” [10]. Aunque hacia principios de 1967 Osvaldo Dorticós asume la atención de la *investigación* de carácter industrial,²⁹ cuando a mediados de la década se especializa la atención a la producción industrial en varios ministerios, algunos aspectos focales de una política tecnológica como la atención a los sistemas de la propiedad industrial y de aseguramiento de la calidad, por ejemplo, quedan sin ubicación organizativa apropiada durante varios años.

En la agricultura el camino discurre inicialmente sobre todo por la creación de entidades científicas fuera de la jurisdicción del Instituto Nacional de la Reforma Agraria. En realidad, las primeras instituciones de investigación científica de envergadura en la esfera agropecuaria se crean a tenor de lo que hemos llamado el *empeño central* del liderazgo político; así ocurre también con las destinadas a elevar el nivel científico de nuestra salud pública: los institutos de investigación de consideración establecidos por el ministerio correspondiente lo fueron con posterioridad a la creación, concretamente, del Centro Nacional de Investigaciones Científicas. Ejemplos al respecto se examinan más adelante en este artículo.

Conjuntamente con el estudio científico multidisciplinario de los recursos naturales, que se realiza en lo fundamental en los institutos correspondientes de la Academia de Ciencias, en el pensamiento sobre las tareas prácticas para hacer frente a lo que hoy llamamos “fenómenos extremos” es posible notar elementos del enfoque frecuentemente observado en estos años —tanto en países capitalistas como en países socialistas— que consideraba necesario “dominar a la naturaleza” [131].

Junto a ello, habrá una creciente comprensión del origen esencialmente antropogénico de estos fenómenos, que se expresará en una concepción muy alejada del enfoque de “dominio”. En la información preparada para la participación de nuestro país en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente de Estocolmo en 1972 —a la que Cuba no asiste por no haberse admitido la participación en la misma de la República Democrática Alemana— se plantea que la causa fundamental del deterioro del medio en los países subdesarrollados es el propio subdesarrollo y que, por tanto, la forma más eficaz de combatir ese deterioro es acelerar el proceso de desarrollo.

Excepto quizá en los primeros años después de 1959, en que una masa de varios cientos de miles de desempleados gravitaba sobre la economía [68], desde el comienzo mismo del proceso revolucionario en Cuba se rechazaron las tecnologías de alta densidad de fuerza de trabajo. Esto se manifestó especialmente para las labores de la agricultura cañera, pero no sólo para ellas. Profundos motivos históricos, humanos y sociales, estaban en la raíz de esta actitud y de las correspondientes decisiones tomadas desde entonces.

²⁹ En febrero de 1967 Dorticós preside una primera reunión al respecto, en la que expone, entre otros, criterios certeros sobre las particularidades del financiamiento de la investigación-desarrollo (García Capote, 1967).

La política tecnológica se va a expresar, prácticamente en su totalidad, en la transferencia horizontal de tecnología desde el exterior, transferida masivamente sobre todo desde la Unión Soviética, en especial, a partir de los acuerdos firmados con este país a fines de 1972. Las características de esa tecnología, que ya hemos señalado, se reflejarán lógicamente en el desempeño de las capacidades que a su tenor se instalan en Cuba.³⁰

La transferencia se gerencia por las entidades de ingeniería de proyectos, sin grandes posibilidades de evaluación social de la tecnología que se transfiere y se lleva a cabo con los elementos humanos calificados disponibles, que resultan escasos, a causa del abandono del país por numerosos especialistas. En la práctica, las necesidades de formación de recursos humanos para el potencial de ingeniería se deducen de las estimaciones de las tecnologías por las que transcurriría el plan de desarrollo [4] y las necesidades de tecnología se suplen por transferencia horizontal de tecnología.

En cuanto al nivel tecnológico a alcanzar, a fines de 1971 el propio líder de la Revolución, modulando algunas valoraciones de la década anterior, precisa —en la Plenaria Nacional de la Industria de Materiales de la Construcción que tiene lugar el 20 de diciembre de ese año— que el enfoque debía ser “lo mejor y más moderno posible y no lo mejor y más moderno imposible”.³¹ Pero la orientación humanista del proceso compellía a abordar proyectos tecnológicos de alta complejidad como la mecanización en gran escala de la cosecha cañera, que reduciría considerablemente el extenuante trabajo del corte manual de la caña de azúcar.

Esta mecanización, que exhibe entonces soluciones propias de gran novedad tecnológica a nivel internacional, había sido calificada como *muy poco probable* por el análisis conservador anterior a 1959 [142]. La débil capacidad de la industria metalmecánica nacional de principios de los años sesenta no permite aprovechar la amplia experiencia cubana en agricultura cañera, que había logrado el diseño de *una tecnología propia* para la cosecha de esa gramínea, como la combinada entonces denominada Libertadora. No permite “cerrar el ciclo” [55].

Los años iniciales de los esfuerzos que se llevan a cabo por desarrollar un sistema de información especializada en las cinco décadas que van de 1959 a la actualidad, transcurren —dentro de la etapa de la de la promoción dirigida—, a partir de la promulgación de la Ley 1107 de 19 abril 1963, que crea el Instituto de Documentación e Información Científica y Técnica (IDICT). El trabajo en esta actividad se basó sobre todo en la asimilación de los enfoques, equipos y

³⁰ Un elemental sentido de objetividad histórica nos lleva a señalar inmediatamente que cuando en diciembre de 1972 Fidel Castro califica de “verdaderamente fraternales, verdaderamente internacionalistas y verdaderamente revolucionarios” a los convenios firmados al respecto con la Unión Soviética, no solo está expresando públicamente un legítimo reconocimiento político, sino que está reflejando, entre otros factores, el hecho, señalado ya por el economista francés Charles Bettelheim, buen conocedor de la economía cubana de aquellos años, que en el espacio económico mundial las opciones tecnológicas *reales* de los países subdesarrollados eran entonces —como lo siguen siendo hoy— considerablemente restringidas (Bettelheim, 1962). La comparecencia de Fidel Castro para informar al pueblo sobre los acuerdos económicos suscritos con la Unión Soviética se publicó en *Ediciones COR* (La Habana), No. 1, 1973.

³¹ Una versión de sus palabras en este acto fueron publicadas en *Granma* (La Habana), 21 diciembre 1971. La valoración fue anotada por el autor, que asistió a dicha plenaria.

productos disponibles en el campo socialista y, en particular, en la Unión Soviética. En esa interacción, la barrera idiomática —barrera para la mayoría de los usuarios cubanos, desde luego— en el sistema de publicaciones referativas preparadas en idioma ruso y el problemático nivel tecnológico del equipamiento disponible, entre otros factores, redundaban en una situación de insuficiente eficacia para la actividad informativa en los países miembros del CAME, incluido el nuestro.³²

A mediados de 1972 Cuba se constituye en miembro del Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME), lo que en los años sucesivos incidiría en todas las esferas del quehacer nacional, incluida claramente la esfera de la ciencia. Como ya señalamos, un análisis de la influencia de los recursos científicos y tecnológicos disponibles en el ámbito del CAME llevaría a consideraciones que exceden las posibilidades de este trabajo. Pero es imprescindible identificar, en ese complicado ámbito, lo que consideramos una influencia positiva en una cuestión central como la adopción de la estructuración de las actividades de investigación-desarrollo.

Hacia 1973-74, con un cierto crecimiento del potencial científico-técnico y una mayor definición de las necesidades de ciencia y tecnología en el proceso de desarrollo económico y social, se introduce la *planificación por problemas* de la investigación-desarrollo, utilizando las categorías *Línea*, *Problema* y *Tema*, que se venían utilizando en la Unión Soviética y en el CAME, sobre todo tras el relanzamiento del Programa de esta institución en 1971 [20].

Hasta 1974 estas actividades se organizaban en nuestro país como *proyectos*, sin ninguna categoría superior que integrara los mismos y permitiera, entre otros aspectos, identificar, dirigir y evaluar con mayor precisión las prioridades. La Academia de Ciencias fue la primera institución en estructurar sus actividades con estas categorías [136], las cuales se aplicaron posteriormente a escala nacional al crearse, a mediados de 1974, el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica.

No obstante el salto adelante que representó este ordenamiento de la mayoría de la actividad de ciencia y técnica, ello no evitará que al final de la etapa la investigación básica se nos presente como “islotes” y que los Problemas Principales de Ciencia y Técnica identificados por el Consejo no incluyan a las ciencias sociales [38]. No obstante la existencia hacia mediados de los setenta de un conjunto de cierta importancia de colectivos de investigación académica y aplicada en ciencias sociales, la acción del Consejo sobre la investigación en este campo fue muy escasa [7] como lo fue en lo que a la investigación fundamental se refería.

³² La Ley 1107, que creó el IDICT, establecía que el primer fin (*sic*) del Instituto sería establecer las bases para la organización *de un sistema* de información científica y técnica (Artículo 2.a). La idea de constituir un sistema tal era —sigue siendo— perfectamente racional. Comporta la adopción, entre muchas otras, de decisiones respecto a cuestiones básicas como la especialización temática, la especialización por tipos de documentos, el balance en la adquisición de fuentes, los instrumentos para el conocimiento de las fuentes disponibles en país, la fijación de capacidades distribuidas para la copia de documentos, el esfuerzo por el desarrollo territorial de la actividad, la captura del flujo ascendente, el imprescindible trabajo metodológico y la modernización tecnológica razonablemente equilibrada, en particular, en lo que se refiere a la informatización de la actividad.

Pero la estructuración de la I+D por problemas y temas adoptada en los años finales de la etapa de la promoción dirigida tuvo un amplio impacto organizativo general y constituyó una de las acciones que prepararon el terreno para el trabajo del órgano nacional de ciencia y tecnología que se crea en 1974 [22]. El instrumento *problemas científico-técnicos* está entre los elementos del preámbulo a la elaboración de la *Tesis de política científica nacional*, con cuya aprobación se cierra esta etapa y constituirá, hasta 1986 —año en que aparecen los *programas científico-técnicos*—, el instrumento prácticamente único de la política científica nacional.

Aparecerán finalmente también las primeras manifestaciones explícitas de la actividad del potencial científico-técnico nacional. De la consideración de los insumos requeridos para el fomento básico de este potencial se pasará a la consideración de la utilización o *introducción* de sus salidas, pero durante una buena parte de *esta* etapa, la debilidad de la relación investigación-producción estará determinada por el hecho de que el potencial de investigación está en proceso de formación y el potencial de realización se reorganiza y crece por la vía de procesos inversionistas con medios de producción importados.

Con estos antecedentes, una vez que se hacía evidente el surgimiento de entidades dedicadas a la labor de I+D con su consiguiente asignación, generalmente modesta, de recursos a ella dirigidos, no es de extrañar que en nuestro país comenzaran, en momentos relativamente tempranos, las reflexiones sobre la conveniencia de la creación de algún tipo de órgano de nivel gubernamental para la ciencia y la técnica y la elaboración de propuestas sobre su creación.

Así por ejemplo, en las semanas anteriores a la celebración de la Primera Reunión Nacional de Información sobre las Investigaciones Científicas en septiembre de 1965, la Dirección del Plan para el Desarrollo Técnico del Ministerio de Industrias sostenía el criterio que, tomando en cuenta las recomendaciones de las Naciones Unidas, de la Unesco y del CAME (*sic*), era “indispensable elaborar y ejecutar una consciente y vigorosa política científica nacional en estrecha coordinación con los planes económicos *a largo plazo*” [54] (Énfasis del autor). En la propia Reunión se aprobó la propuesta de creación de una Comisión Coordinadora de Investigaciones Científicas, de cuyo funcionamiento quedaría encargada la Academia de Ciencias [1].

No obstante los anteriores elementos y otros, como la insistencia de nuestros *partinori* en el campo socialista y la opinión de René Maheu, director general de la Unesco, que visita Cuba en los primeros días de junio de 1966, fue solo a mediados de 1974 que la dirección política del país, que trataba de no incidir sobre la instalación prematura de una maquinaria tal, establece un organismo de este tipo: el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica [41].³³ Pero en una década y media, *sin la existencia de un organismo tal*, se comenzó a formar y

³³ No es este el lugar para el análisis del trabajo de este organismo, pero, como hemos señalado (García Capote, 1997), su primer nivel de dirección —encabezado por el viceprimer ministro para la Educación, la Cultura y la Ciencia, que fungía como presidente del Consejo— *tenía un carácter corporativo*. En él actuaban como vicepresidentes el presidente de la Academia de Ciencias, el viceministro para la Educación Superior —no se había creado aún el Ministerio para la Educación Superior—, el viceministro para el Desarrollo Técnico de la industria azucarera —nuestra principal fuente de riqueza en aquellos momentos— y un vicerrector de la Universidad de La Habana.

adquirió una dimensión notable en Cuba lo que en aquellos momentos se conocía internacionalmente con la denominación de *potencial científico-técnico nacional*.

La “etapa de la promoción dirigida de la ciencia” tiene algunos elementos en común con lo que Freeman denominó “política científica desde el lado de suministro”, en contraposición a la “política científica desde el lado de la demanda”. Se trataría de una política preocupada y ocupada realmente, en primer lugar, en construir un sector de investigación-desarrollo, en allegar recursos para construir un conjunto de instituciones hasta ese momento inexistentes, fenómeno que puede distinguirse también en países de gran desarrollo industrial [59]. Pero esta etapa cubana tiene una sustancial diferencia con la etapa de política *para* la ciencia —denominada a veces fase “ingenua” — que pudieran haber emprendido otros países subdesarrollados, en la que se trata de allegar recursos para ciencia *en sí* [80], sin que, como en el caso de Cuba, los elementos estratégicos del desarrollo y las necesidades básicas de tecnología constituyan los factores orientadores directos del potencial científico-técnico nacional.

3.1.3 Resultados

Si consideramos que esta etapa abarca aproximadamente el lapso mínimo que reconocidos analistas creen necesario para la construcción y puesta en actividad efectiva de un sistema de ciencia y tecnología en una nación en desarrollo [80], ¿de qué resultados se podría hablar al “final” de la misma?

Obviamente, habrá que buscarlos en primer lugar en la constitución de lo que se ha dado en llamar, en feliz expresión, una “masa crítica”: se habían creado más de un centenar de instituciones de investigación-desarrollo, que cubrían ya una razonable proporción de las temáticas de gran incidencia en el desarrollo proyectado; se habían establecido entidades fundamentales de servicios científico-técnicos como, entre otros, las correspondientes al servicio meteorológico nacional y a los servicios de información científico-técnica, normalización y propiedad industrial así como un núcleo básico de entidades de ingeniería; se había dado un impulso considerable a la participación de la universidad en las actividades de ciencia y tecnología y alineado la formación superior tomando en cuenta las líneas de despliegue del desarrollo del país. En las tareas de investigación participaban ya unos 21 mil profesionales y técnicos. El financiamiento por el Presupuesto del Estado era de hecho la única idea o la idea dominante en cuanto a la forma de asegurar las actividades de ciencia y tecnología que se identificaban como necesarias.

A lo largo de esta etapa había sido decisiva —como también lo sería en etapas subsiguientes— la colaboración del entonces existente campo socialista. Miles de especialistas, científicos y tecnólogos provenientes del mismo vinieron a Cuba a formar nuestros cuadros y a apoyar de manera directa las distintas tareas de investigación y docencia, a la vez que grandes contingentes de jóvenes cubanos recibieron becas de estudio para su especialización y para la obtención de grados científicos. Esa colaboración permitió emprender la creación de la base técnico-material indispensable para la construcción del

socialismo en Cuba.³⁴ Junto a ello, se prestó la mayor atención al aprovechamiento de las posibilidades de colaboración con científicos e instituciones científicas del llamado Primer Mundo.

Aunque la integración científico-técnica en el CAME se percibía como uno de los recursos más importantes para el ulterior desarrollo del sistema, desde entonces se consideraba que para los países pequeños y medianos, Cuba entre ellos, era —como sigue siendo— indispensable elaborar y realizar una política conjunta en la esfera de la ciencia y la tecnología, a escala regional y subregional en América Latina, para aunar los esfuerzos científicos.³⁵ Al mismo tiempo, se enfatizaba el sentimiento internacionalista y se impulsaba, de manera consecuente con los principios proclamados desde los primeros años de la Revolución, la cooperación científico-técnica con otros países del Tercer Mundo.

Al final del período se disponía de un potencial básico en crecimiento y, de acuerdo con las tendencias entonces predominantes a nivel mundial en cuanto a la organización de la ciencia y la tecnología [73,106], se consideraba natural pasar, de manera gradual, a la formulación explícita de una política científica y tecnológica nacional y a la creación de un órgano nacional de ciencia y tecnología. El trayecto hacia estos objetivos estuvo marcado, como se ha visto, por peculiares factores.

3.2 El empeño central en el desarrollo de la ciencia y la tecnología

3.2.1 Algunos criterios previos

Según transcurrían los años sesenta del pasado siglo xx, en el mundo fue aceptándose como algo inobjetable que promover las actividades científicas era imprescindible para los países subdesarrollados. Todos —o casi todos— los gobernantes del Tercer Mundo lo “sabían”, pero en la práctica únicamente un número exiguo de ellos había adoptado las correspondientes decisiones reales para conectar esas acciones con las necesidades del desarrollo económico y social. En cuanto a los países pequeños de ese “mundo”, probablemente era solo en Cuba que su implementación se encontraba en vías de hecho evidentes.³⁶

En esos propios años —en los años de la etapa de la promoción dirigida de la ciencia— en el país se manifiestan los principios y formas de acción que

³⁴ Entre los muy escasos estudios documentados de una de las principales acciones de colaboración científica con países del campo socialista durante estos años, en este caso, entre la Academia de Ciencias de Cuba, la Academia de Ciencias de la URSS y otras entidades científicas de este país, puede consultarse Sáenz y García Capote, 1979.

³⁵ Esto quedó claramente precisado en la intervención de Carlos Rafael Rodríguez, vicepresidente del Gobierno cubano, en la xxxiii Sesión del Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME) celebrada en junio de 1972, durante la cual se aprobó el ingreso de Cuba en esta organización (Rodríguez, 1972). Fidel Castro lo ratificaría en distintas oportunidades, entre ellas, significativamente, en su intervención en la inauguración de la xxxix Reunión del Comité Ejecutivo del CAME celebrada en La Habana en octubre de 1984 (Castro, 1984).

³⁶ En esa década probablemente esto sería válido inclusive para países que para entonces contaban con comunidades científicas de cierta importancia como la India, cuyos científicos habían obtenido varios premios Nobel; la Argentina con dos premios Nobel; para Brasil, que ya en 1951 había creado lo que posiblemente fue el primer órgano nacional de ciencia y tecnología en América Latina. Y probablemente también para México y Chile.

vendrán después; está lo que se desplegará de manera creciente en décadas sucesivas. Si, como hemos subrayado, sin un aparato ostensible, sin la presencia, tantas veces recomendada, de un “órgano nacional de ciencia y tecnología”, se constituyó toda una importante base nacional para la ciencia y la tecnología ¿Cómo caracterizar la política que había conducido a ello?

Si por “política científica” entendemos no el articulado de medidas que, a partir de un conjunto de principios, tome un gobierno para dar a la investigación su plena eficacia —la cual se evalúa en correspondencia con los objetivos del desarrollo nacional y el crecimiento de los conocimientos en general y, en determinados aspectos, con el desenvolvimiento del país en el ámbito internacional—, sino el *aparato* que para algunos analistas parecía entonces consustancial con su existencia, entonces pudiera pensarse que por estos años no existió en Cuba una política tal.

En el discurso que el líder de la Revolución cubana pronuncia en la clausura del Primer Congreso del Instituto de Ciencia Animal en mayo de 1969 se expresa al respecto, de manera diáfana, un criterio central:

No creo ciertamente que constituya una falta ni constituya un delito el que, en nuestras responsabilidades ante el pueblo, nos preocupemos de estas cuestiones, tratemos de estudiar, tratemos de conocer aunque sea un poquito, y tratemos de encontrar soluciones. ¡Necesidad dolorosa de nuestro país donde no abundan los científicos, donde no abundan los técnicos, y donde los hombres que tenemos que asumir la responsabilidad de encontrarles solución a esos problemas no encontramos muchas veces ni siquiera el consejo correcto para dar con tal solución! [26].

En ese mismo discurso se sintetiza la posibilidad de una verdadera política científica en el socialismo:

Para nosotros —afirma en aquel momento— las cosas racionales son una posibilidad (...) y tenemos la posibilidad de hacer cosas realmente racionales para beneficio de nuestro país.

Sin duda, en estos años las principales medidas referentes a la actividad científica no se adoptaban en nuestro país por un organismo *ad hoc*, pero la actividad de Fidel Castro representará la expresión de la vinculación entre la voluntad del político, el desarrollo socioeconómico y el desarrollo científico-técnico, y esto va a constituir el mayor estímulo al avance de la ciencia en Cuba.³⁷ Así lo recogerá en 1975 la *Tesis de Política Científica*:

Teniendo en cuenta la necesidad de atender sistemáticamente las actividades de la ciencia, el compañero Fidel Castro, orientó la creación de centros científicos cuyas investigaciones respondieron a las necesidades del país, a corto y a largo plazo; trazó sus lineamientos

³⁷ A mediados de los años sesenta, en países desarrollados como Bélgica, Francia, Japón y otros el órgano central que se ocupaba de la política científica se encontraba dentro de la responsabilidad de la Oficina del jefe del Gobierno, denominado Primer Ministro en esos tres países (Dedijer, 1966).

generales y aseguró recursos materiales y humanos para el éxito de sus tareas [112].

Desde los años iniciales de esta etapa la dinámica de las actividades de ciencia y tecnología discurre en nuestro país, como hemos señalado, por distintas vertientes. Aunque prácticamente todas se despliegan a tenor del impulso y la atmósfera propiciados por la clara intelección del líder de la Revolución cubana, de su *élan*, es posible asociar algunas de esas vertientes a figuras y entidades notables del proceso revolucionario y otras a la intervención *directa* de ese liderazgo, que promueve y adopta medidas de apoyo central en esta esfera. Este empeño central, manifestado en esta época, se mantendrá como uno de los elementos decisivos de la dinámica del sector científico-técnico cubano. Y considerará a la educación como plataforma de todo esfuerzo en materia de ciencia y tecnología.

3.2.2 Prioridad a la educación

Para la búsqueda de los conocimientos de que aún carecía la sociedad cubana, búsqueda que se hace en función de nuevos y elevados objetivos, se van a tomar las medidas necesarias en distintas vertientes fundamentales de acción, y será la educación la que ocupará rápidamente una atención prioritaria. Desde el principio mismo habrá aquí una radical comprensión del papel de la educación masiva para poder disponer, a partir de una población que en 1959 padecía casi un 24 por ciento de analfabetismo, de los trabajadores manuales e intelectuales necesarios al programa de desarrollo material y espiritual deseado.

Aunque a la altura del triunfo de la Revolución cubana en los países emergentes eran completamente insuficientes o inexistentes los resultados en la esfera de la educación, en ninguno de ellos se dudaba de su importancia capital; en todos se aceptaba que cualquier esfuerzo genuino de desarrollo tenía que basarse en una educación de acceso universal, y que, conceptual y prácticamente, una política educacional y una política de ciencia y tecnologías eran inseparables. “De otro modo —como precisaría en octubre de 1964 Armando Hart, entonces ministro de Educación de nuestro país—, estaríamos llevando los beneficios de la cultura a capas limitadas de la población y creando de esta suerte segmentos privilegiados, divorciados de las grandes masas populares.” [76].

En Cuba se comenzó, entonces, por donde había que comenzar: la Campaña de Alfabetización fue una de las primeras grandes tareas de la Revolución. Anunciada por Fidel Castro en septiembre de 1960 en su comparecencia en la Organización de las Naciones Unidas, culminó en diciembre de 1961 con éxito rotundo, nítidamente recogido en el informe de la misión de expertos enviada a Cuba por la Unesco para estudiar sus resultados [93].

Desde el punto de vista técnico, la Campaña fue cuidadosamente planificada: sobre la base de la rica tradición pedagógica nacional —la cual, puede decirse casi literalmente, esperaba desde hacía más de un siglo por esta gran oportunidad— se realizaron todos los estudios previos necesarios respecto a condiciones de vida, vocabulario, aptitudes, vocación y otros factores, lo que

permitió dar un fundamento sólido a la preparación de los materiales docentes necesarios. Al propio tiempo, la participación masiva de la población y, en particular, de miles de jóvenes, significó un proceso ideológico-revolucionario de profunda transformación moral en la sociedad cubana [78]. Así, cuando Cuba informa en la Conferencia de Educación y Desarrollo Económico y Social organizada por la Unesco y otros organismos internacionales en Santiago de Chile en marzo de 1962, puede afirmar con toda legitimidad que “se ha producido un extraordinario salto cualitativo en la educación cubana.” [39].

Finalizada la Campaña, se inició de inmediato el seguimiento educacional, el trabajo *posalfabetización*, para utilizar la expresión actual, con vistas a que el sector de la población recién alfabetizado adquiriera niveles de la enseñanza primaria elemental y a elevar la escolaridad de las grandes masas. Al mismo tiempo se trabajó, con gran intensidad, en la extensión y generalización de la enseñanza primaria. Y se puso igual énfasis en la educación tecnológica de nivel medio, sector en que el otorgamiento masivo de becas, orientación característica del líder de la Revolución, constituyó uno de sus rasgos fundamentales. De esta manera, al significado humano, social y moral de los esfuerzos educacionales se integrará su imprescindible aporte al fortalecimiento económico-productivo. En esta vertiente, se harán esfuerzos novedosos por aprovechar las instalaciones, las maquinarias y todo personal calificado existente en numerosos establecimientos fabriles a fin de impulsar la capacitación obrera en escuelas-talleres y fábricas-escuelas [77].

Simultáneamente con el despliegue de la Campaña de Alfabetización, se batallaba en el terreno de la educación superior, con el fin de producir en ella las transformaciones imprescindibles. Tras casi tres años de esfuerzos que se proyectaban en el escenario de lucha de clases que se desplegaba en el país, el 10 de enero de 1962 entraron en vigor las *Bases fundamentales de la reforma de la enseñanza superior*, en cuyo Preámbulo se afirmaba meridianamente que “la universidad en la sociedad cubana de hoy es el vínculo por el cual la ciencia y la técnica modernas, en sus más elevadas manifestaciones, han de ponerse al servicio del pueblo de Cuba” [43,121].

La importancia de las *Bases* no está solo en un contenido más o menos novedoso sino tanto o más en que contaban con el respaldo de una voluntad real para su radical puesta en práctica. Para comprender su alcance programático resulta útil considerarlas en términos de lo que un calificado analista cubano de la educación superior consideraba como las políticas que la Reforma proclamaba [66]:

- Actuación en función de las necesidades del país, dando gran importancia a las carreras científicas y técnicas
- Transformación de la concepción y práctica de la educación superior
- Consideración de la investigación científica como un factor imprescindible de la educación superior
- Garantía de la participación de profesores y alumnos en el gobierno universitario
- Formación y superación de los profesores y su dedicación a tiempo completo a las labores docente-educativa
- Organización de un amplio sistema de becas universitarias

- Fomento del intercambio científico y cultural con otros países
- Expansión de la matrícula universitaria
- Vinculación sistémica de la educación superior con los niveles precedentes
- Promoción cultural hacia la sociedad mediante la extensión universitaria

Al llevarse a cabo la reforma de la enseñanza superior, las universidades inician, de conjunto con los nuevos actores sociales y productivos, una etapa de protagonismo acorde con la demanda de los tiempos revolucionarios. Para ello, entre otras acciones, se realiza de inmediato un notable esfuerzo a fin de ampliar la matrícula universitaria y estructurarla de acuerdo con las demandas a mediano y largo plazo de la economía nacional, no obstante lo somera que resultaba la información disponible [4].

Se dan asimismo los primeros pasos para poner en marcha aquellos estudios e indagaciones —aquellas “experimentaciones”, como con modestia se insistía en decir en aquellos momentos— que contribuyeran a dar respuesta a las numerosas interrogantes que comienzan a plantearse y para hacer bueno el planteamiento, recogido en las *Bases*, de la investigación como “misión básica irrenunciable” de la universidad [116].

El rol integral que a la educación cabría desempeñar desde un principio había sido proclamado por el líder de la Revolución cuando el 27 de agosto de 1959, hablando ante el Primer Congreso Nacional de Educación Rural, había pedido precisamente a los maestros que se pusieran a la cabeza del civismo en el país [23]. El giro pleno de la educación hacia la sociedad hará posible, en escala creciente, el impulso a las actividades científicas y tecnológicas.

3.2.3 Los grupos de investigación en la universidad

Una de las primeras —si no la primera— formas de expresión del empeño central fue la interacción frecuente del líder político con la universidad y el impulso directo a la investigación en ella. La formación de los Equipos de Investigaciones Agrícolas es un resultado de esta promoción central, precisada en la orientación dada en marzo de 1965 en la Universidad de La Habana, para la constitución de 16 grupos de investigación con 150 alumnos de tercero y cuarto año de la entonces Escuela de Economía, que comenzaron a formarse en el estudio y en la resolución de problemas concretos, dedicando todo su fondo de tiempo a ambos tipos de actividades mutuamente influyentes. Los grupos abordaron las problemáticas correspondientes a Alimentos, Caña, Comercio Exterior, Finanzas, Ganadería, Minería y Transformación, Pesca, Planificación Regional, Química, Relaciones Intersectoriales, Transporte, Repoblación Forestal, Turismo, Planificación Regional en la Cuenca del Cauto, Desarrollo Hidráulicos e Investigaciones Científicas [116].

Alentadas y compulsadas constantemente por la dirección política, desde estos años la universidades se esforzarán por buscar soluciones a los problemas ingentes y disímiles que la dinámica del país origina, abordando, como se observará, no solo el despeje de los factores técnico-productivos involucrados, sino, con igual énfasis, *la identificación de las variables sociopolíticas* actuantes en distintas esferas. A principios de 1969 la misión investigadora de

la universidad cubana aparecería ya como claramente establecida y en marcha, según reconoce entonces el propio líder de la Revolución [26].

3.2.4 El establecimiento de centros científicos de excelencia

Junto a ese esfuerzo originario promovido centralmente y en tanto que en el sector agrícola y en el industrial, en la salud pública, en las facultades universitarias y en la esfera académica se creaban y desarrollaban institutos y centros de investigación, re proyectados y actualizados en años sucesivos, en el país se fue desplegando asimismo una actividad de establecimiento de centros científicos que respondían a la necesidad de abordar otros problemas complejos planteados por el programa de desarrollo económico y social adoptado a partir de 1959, como los relacionados con la alimentación y la salud animal; la entrada al mundo de la biomedicina y la utilización efectiva de la computación electrónica.

Para abordar algunos de ellos, la dirección del país impulsó de manera directa en esta década la formación de centros dotados de personal seleccionado y provistos de tecnología avanzada —y que terminarían a su vez por generarla—, que fueron dando una creciente integralidad al perfil del sistema nacional de ciencia y tecnología. Su creación puede concebirse como un elemento fundamental en una estrategia para la asimilación del proceso de la revolución científico-técnica y para la realización posterior de posibles contribuciones originales; para dar el gran salto técnico planteado por Che.

Esta *tracción paralela* —la llamaremos así, valiéndonos de la expresión utilizada en su momento por Che en relación con su propia actuación—, constituirá un rasgo distintivo del esfuerzo científico nacional, que se integrará a los resultados de los encuentros, no programados pero propiciados, del liderazgo político con colectivos de investigadores y especialistas provistos de ideas novedosas y viables, requeridas —y merecedoras— de un apoyo diferenciado sustancial.³⁸

Examinaremos brevemente tres ejemplos de este acercamiento, correspondientes a estos años: la constitución en 1965 del Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CENIC) y del Instituto de Ciencia Animal (ICA) y la del Centro de Investigaciones Digitales (CID) en 1969.³⁹

(i) El Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CENIC)

El Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CENIC), cuya creación fue anunciada por el líder de la Revolución en septiembre de 1964,⁴⁰ quedó establecido por resolución de 1 de julio de 1965 del presidente de la República

³⁸ Che utilizó esta expresión para referirse a su “sesgo” hacia el desarrollo industrial a partir de su alta responsabilidad en un momento dado en el organismo central de planificación del país, al tiempo que se desempeñaba como ministro de Industrias (Guevara, 1963).

³⁹ Como una acción muy importante de empeño central en estos años se encuentra también el fuerte programa de introducción de la computación electrónica en el país que se conoció como Plan Cálculo, con el cual estuvo responsabilizado Osvaldo Dorticós, presidente de la República y ministro-presidente de la Junta Central de Planificación (Gutiérrez, 1969).

⁴⁰ El texto que hemos consultado de su discurso en el acto de graduación de 250 médicos el 10 de septiembre de 1964, donde incluye esta información, se publicó en *Política Internacional* (La Habana), Año 2, No. 7, 1964.

Osvaldo Dorticós y en noviembre de ese propio año fue adscrito a la Universidad de La Habana, en cuyo ámbito se mantuvo hasta pasar al Ministerio de Educación Superior a fines de 1976. Aunque percibido en ocasiones en aquellos momentos como una entidad vinculada fundamentalmente a la medicina, dada la prioridad concedida a la salud pública, los fines y funciones previstos en dicha resolución presidencial indicaban un amplio espectro de cuestiones a abordar, como la realización de investigaciones en el campo de las ciencias naturales, biomédicas, tecnológicas y agropecuarias; la organización y desarrollo de la formación científica postgraduada en las ramas en que desarrollaba sus actividades y, en general, la atención a cualquier actividad científica nacional o internacional que se considerara necesaria para el logro de sus fines [3,35].

En sus primeros años, el CENIC dedicó, en efecto, esfuerzos considerables a la formación de profesores de ciencias básicas para las universidades y, en particular, para las distintas especialidades de ciencias médicas. Así, por ejemplo, en 1969 el cincuenta por ciento del personal graduado orientado al campo biomédico que ya trabajaba en el CENIC se transfirió al Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas Victoria de Girón. Ese propio año recibió la encomienda de acometer la preparación del Centro Nacional de Salud Animal (*ibidem*).

Se trata, pues, de una institución que en esos años garantizaría sobre todo la alta superación y la orientación en nuevas disciplinas de sucesivas promociones de graduados de medicina. Ejecutando tácticamente numerosos y útiles proyectos de investigación-desarrollo, funcionará al propio tiempo hasta nuestros días *como incubadora de otros centros de excelencia*, a partir del desarrollo de sucesivos contingentes de graduados seleccionados de distintas especialidades: el éxito actual de la neurociencia y de la biotecnología cubanas, por ejemplo, puede seguirse hasta encontrar su fuerte vinculación originaria con esta institución [17].

Aunque los institutos por disciplinas habían venido constituyendo desde el siglo ^{xix} la espina dorsal de los sistemas de investigación científica, ya en los años sesenta del siglo ^{xx} la creciente complejidad de los problemas planteados a la ciencia estaba llevando en los países de mayor desarrollo industrial a la formación de centros multidisciplinarios en los cuales —junto al uso compartido del equipamiento analítico complejo, las facilidades de computación, los recursos informativos y los talleres, entre otros elementos— la posibilidad de intercambios frecuentes entre investigadores de distintas disciplinas facilitaba la comunicación, la imprescindible “traducción” interdisciplinaria y el consiguiente aumento de la efectividad [84, 85].

Tomando en cuenta esta tendencia, a principios de esa década en algunos países socialistas había comenzado una concentración de segmentos importantes del potencial investigativo en biología moderna en centros de este tipo: en Hungría, por ejemplo, a partir de una decisión tomada en 1962, empezó a funcionar hacia 1971 el Centro de Investigación Biológica en Szeged, con una agrupación de cinco institutos, y en la Unión Soviética, en 1962, el Centro de Investigación Biológica de Púschino, cerca de Moscú, con nueve institutos colindantes. A la luz de estos elementos es posible valorar la

visión certera a partir de la cual se fue concibiendo desde 1963 el Centro Nacional de Investigaciones Científicas.

(ii) El Instituto de Ciencia Animal (ICA)

Un esfuerzo de características organizativas excepcionales lo constituyó el establecimiento desde 1963 del Instituto de Ciencia Animal, en cuya dirección se situó, en búsqueda de una orientación de excelencia científica, a un conocido investigador inglés. La entidad fue dotada de instalaciones y equipamientos a la altura de las mejores instituciones dedicadas en el mundo a esta problemática. Dispuso igualmente de excelentes tierras irrigadas, de amplias facilidades para el intercambio con el exterior y de un número considerable de valiosos graduados universitarios jóvenes. Con una adscripción directa inicial del Instituto al más alto nivel de decisión del país, se dio no obstante total libertad a la dirección designada para la determinación de los enfoques y estrategias a seguir.⁴¹

La inconsistente selección por dicha dirección de estrategias basadas en hipótesis desajustadas respecto a los derroteros y posibilidades nacionales — centradas alrededor de las alternativas entre el maíz y los pastos como base de los alimentos a suministrar al ganado vacuno— dio lugar, tras una paciente confrontación de evidencias y argumentos, a una fundamentada, medida y responsable crítica por parte de la dirección de la Revolución, en la que sobresalió la raíz ética de la alta política cubana y de su principal exponente.

El estudio detenido del discurso pronunciado por el entonces Primer Ministro del Gobierno Revolucionario en la clausura del Primer Congreso del Instituto, el 13 de mayo de 1969, es lectura obligatoria no solo para quien se interesa por la historia del desarrollo científico y tecnológico en nuestro país, sino —y sobre todo— para aquel que desee encontrar ejemplos nítidos de que es posible manejar con absoluta limpieza y con la requerida firmeza la hoy tan visitada temática que se ha dado en denominar *relación poder-saber* [27,79].

(iii) El Centro de Investigaciones Digitales (CID)

En la esfera de la computación electrónica, los años sesenta del siglo xx fueron testigos de los esfuerzos realizados en algunos países capitalistas de Europa —en Inglaterra y Francia, sobre todo— por contrarrestar de alguna manera la hegemonía ejercida en esta esfera por las empresas transnacionales norteamericanas, en particular, por la International Business Machines (IBM). A fines de 1967, en Inglaterra se fusionaron, por ejemplo, la International Computers and Tabulators, la English Electric y la Plessey Telecommunication Systems. Ante “el desafío americano”, a mediados de la década surgió en Francia el Plan Calcul, adelantado, como anotamos, por el gobierno de Charles de Gaulle [135]. Los países socialistas no disponían, como dispusieron después, de un Sistema Unificado de Máquinas Calculadoras Electrónicas (SUMCE) —la Comisión Intergubernamental para la Técnica de Computación se establecería en 1969— y realizaban variados esfuerzos por impulsar con

⁴¹ “En el Instituto, el Gobierno Revolucionario tenía un solo representante, cuyo objetivo fundamental era facilitar el establecimiento de las bases materiales de trabajo y servir de enlace con el mismo” (Castro, 1969b).

más profundidad esta técnica, respecto a la cual los análisis indicaban un retraso en relación con el nivel mundial.⁴²

Al propio tiempo, ya desde principios de la década de los años sesenta del pasado siglo había surgido la idea de construir localmente computadoras pequeñas como método de desarrollo de las capacidades propias y de ahorro de divisas. Esta estrategia fue presentada en 1959, con un ejemplo detallado, por un especialista del Ministerio de Defensa de Israel en la primera conferencia internacional sobre procesamiento digital de la información auspiciada por la Unesco. [89].

A una concepción similar respondió la creación en 1969, en el marco de la Universidad de La Habana, del Centro de Investigaciones Digitales (CID), que recibió la encomienda expresa de desarrollar una máquina computadora electrónica de fabricación nacional, pensada inicialmente en función de las aplicaciones al transporte ferroviario en la industria azucarera con vista a la zafra azucarera de 1970. El primer objetivo del Centro fue precisamente investigar para viabilizar el desarrollo de la misma. En el primer número (1980) de la revista *Cid. Electrónica y Proceso de Datos en Cuba*, Orlando Ramos —diseñador de la primera minicomputadora cubana, hoy fallecido— explicó los factores que posibilitaron una rápida y exitosa generación de esa máquina, construida a circuitos integrados. El costo en divisas fuertes de 15 mil dólares dado por Ramos en 1969 está en el mismo orden del costo de 12 mil dólares dado por Lehman en 1959.

En la actualidad, el Instituto Cubano de Investigaciones Digitales (ICID), entidad a la que dio origen el CID, surgido este gracias al estímulo constante impreso directamente por Fidel Castro al proyecto de construir una minicomputadora cubana, indica las posibilidades de la economía cubana en el campo de las producciones y servicios de alto valor agregado [82].

CONSIDERACIONES FINALES

Cuando ocurre el desplome del sistema colonial después de la terminación de la Segunda Guerra Mundial, la preocupación por las teorías y las estrategias para el desarrollo de los países emergentes terminó por identificar un papel definido para la ciencia y la tecnología en ese desarrollo. Aun cuando fueran modestos los objetivos que se planteara un país en esas circunstancias, se puso en evidencia la necesidad de desplegar una actividad de búsqueda de conocimientos imprescindibles para contribuir a ese desarrollo, que debería abarcar necesariamente múltiples direcciones de la actividad investigativa.

La identificación de estas direcciones permite construir un modelo descriptivo de las decisiones iniciales a tomar en estos países en materia de ciencia y tecnología. La falta de una real voluntad política para emprender ese camino encontró en muchos de ellos supuestas justificaciones en la escasez de recursos disponibles. En Cuba, a la intelección de esa necesidad siguió, con

⁴² Un análisis crítico, pero mesurado, que muestra documentadamente estas dificultades a fines de la década de los setenta es el de Cave, 1980. Para una descripción de primera mano de las condiciones en que se diseñó y construye la primera computadora digital en la URSS, Dobretsov y Marchuk, 2000.

considerable ajuste al modelo referido, una toma de decisiones —vale decir, una adopción de políticas— para la conformación de una capacidad científico-técnica que dio lugar a una situación excepcional para esos años entre los países del llamado Tercer Mundo.

Atendiendo a las formas organizativas aplicadas sucesivamente en la isla para vehiculizar las decisiones tomadas al respecto, es posible distinguir distintas etapas. Una inicial, que se enmarca, según el criterio señalado, entre 1960 y 1975 y en la que se logra crear una masa crítica en esta esfera, ha sido denominada Etapa de la promoción dirigida. La denominación trata de expresar el doble hecho de una constitución inicial palpable del potencial a partir de elementos muy escasos —o, en todo caso, totalmente insuficientes en relación con los objetivos que se plantea la Revolución— y la no creación en ese lapso de un órgano central de dirección de la ciencia y la tecnología, tal y como recomendaban con cierta insistencia entidades suficientemente diferenciables como la Unesco y el Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME).

En esta etapa, no obstante las restricciones de todo tipo que establecían límites a los recursos que se podían orientar hacia la esfera científico-técnica, se logra constituir en el país una armazón básica que respondía ya a la identificación de acciones presentada en el modelo referido. Un empeño central del liderazgo político juega en esto un papel decisivo. Obviando, para esos años, una institucionalidad “clásica” como la recomendada internacionalmente, ese empeño central pone énfasis en un intenso proceso educacional a desplegar *al unísono* con la creación de capacidades especializadas para la investigación-desarrollo.

El pensamiento del líder histórico de la Revolución cubana sobre estas cuestiones de la ciencia y la tecnología, que comienza a manifestarse en la primera década de la Revolución, alcanza una riqueza notable en los momentos en que se produce el derrumbe del llamado campo socialista. Expresa ya, en esos momentos, las experiencias hasta entonces acumuladas y anticipa elementos imprescindibles para hacer frente a las situaciones que ha sido necesario abordar hasta el presente, en que debe abrirse, como señalamos al principio de este trabajo, una nueva etapa del desarrollo científico y tecnológico en el país.

Así, la afirmación de enero de 1960, no era una consigna coyuntural u ocasional, más o menos afortunada, que se podría encontrar fácilmente en la verbalidad de muchos políticos, sino la primera manifestación de *uno de los componentes esenciales de un pensamiento político y social profundo y original*. En ese pensamiento, la concepción de la ciencia como forma de la conciencia social y la concepción de la ciencia como fuerza productiva se entrelazaron en lograda unidad.

Referencias

- [1] ACC (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).
- [2] ACC (Academia de Ciencias de Cuba) (1971): *Informe a la Comisión de Educación, Cultura y Ciencia del Comité Central del Partido Comunista de Cuba.* La Habana (mimeo)
- [3] Alfonso, L. et al. (1985): *El Centro Nacional de Investigaciones Científicas y el desarrollo de las investigaciones científicas en Cuba.* Ponencia presentada al Primer Congreso Latinoamericano de Historia de la Ciencia y la Tecnología, La Habana, julio (mimeo).
- [4] Altshuler, J. (1962): La enseñanza tecnológica universitaria y nuestro desarrollo económico. *Cuba Socialista*, Primera Época, No. 8, p. 13-24, abril.
- [5] Altshuler, J. (1995): From shortwave and scatter to satellite: Cuba's international communications. En Butrica, A.J. (ed.) (1997): *Beyond the ionosphere: Fifty years of satellite communication* (NASA SP: 4217): 243-249. NASA History Office, Washington D.C.
- [6] Altshuler, J. (2011): The beginnings of Radio Habana Cuba. *Antenna* (Spring): 3-8.
- [7] Álvarez, Orieta, O. Roque, A. Fernández y Mariely Girón (2011): El desarrollo de las ciencias sociales en Cuba durante los años 1959-2009. *Revista Bimestre Cubana*, Época III, No. 34, p. 11-26, enero-junio.
- [8] Anchishkin, A. (1987): *Science, technology and the economy.* Progress Publishers, Moscú.
- [9] Anderson, R. C. (1969): Institutional modes for scientific research. En Nader, Claire y A. B. Zahlan (eds.): *Science and technology in developing countries.* Cambridge at the University Press, p. 425-445.
- [10] Anónimo (1965): Organízase el movimiento de innovadores e inventores. *Cuba Socialista*, Primera Época, No 50, pp. 133-138, octubre.
- [11] Bernal, J. D. (1960): *Una perspectiva de paz.* Buenos Aires, Palestra. Edición original, 1960.
- [12] Bernal, J. D. (1962): *Science for a developing world.* An account of a symposium organized by the World Federation of Scientific Workers on Science and the Development of the Economy and Welfare of Mankind, Warsaw, September 1959. WSFW, Londres.
- [13] Bernal, J. D. (1965): *Science in history.* Volume 1: The emergency of science. Third edition, Harmondsworth, Penguin Books.
- [14] Bettelheim, Ch. (1961): *Teoría de la planificación.* La Habana, Imprenta Nacional de Cuba
- [15] Bognár, J. (1969); *Economic policy and planning in developing countries.* Budapest, Akadémiai Kiadó.

- [16] Braudel, F. (1958): Historia y ciencias sociales: la larga duración. *Cuadernos Americanos*, Año XVII, Vol. CI, p. 73-110, noviembre-diciembre
- [17] Bravo, E. M. (1998): *Development within underdevelopment. New trends in cuban medicine*. Editorial José Martí y Elfos Scientiae, La Habana.
- [18] Bruton, H. J. (1960): *Nuevas aportaciones a la teoría del crecimiento*. Méxic, D. F., Centro de Estudios Monetarios Latinoamericanos.
- [19] Callon, M. (2001): Cuatro modelos de dinámica de la ciencia. En Ibarra, A. y J. A. López Cerezo (eds.): *Desafíos y tensiones actuales en ciencia, tecnología y sociedad*. Madrid, Biblioteca Nueva y OEI, p. 27-69. Artículo publicado originalmente en 1995
- [20] CAME (Consejo de Ayuda Mutua Económicba) (1971): *Programa complejo de profundización y perfeccionamiento de la colaboración y de desarrollo de la integración económica socialista de los países del CAME*. Moscú, Secretariado del CAME.
- [21] Cardón, R. L. (1968): Science policy making in Latin America, with special reference to Argentina. En De Reuck, A., M. Goldsmith y Julie Knight (eds.): *Decision making in national science policy*. J. A. Churchill Ltd., Londres, p. 222-238.
- [22] Castilla, B. (1976): La ciencia y la técnica en nuestro país. *Juventud Técnica* (La Habana), No. 116, p. 18-3, abril. B. Castilla era en esos momentos viceprimer ministro del Gobierno Revolucionario y presidente del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica.
- [23] Castro, F. (1959): Discurso pronunciado ante el Primer Congreso Nacional de Educación Rural. *Revolución*, 28 de agosto. Reproducido en *Granma*, 27 de agosto de 2009.
- [24] Castro, F. (1960): Discurso pronunciado en el acto celebrado por la Sociedad Espeleológica de Cuba, en la Academia de Ciencias, el 15 de enero. En Núñez Jiménez (1961), p. 292-309.
- [25] Castro, F. (1963): Discurso en reunión con estudiantes de secundaria básica, La Habana, 27 noviembre. *Obra Revolucionaria*, No. 32, 28 noviembre.
- [26] Castro, F. (1969a): Discurso pronunciado en la concentración efectuada en la Universidad de La Habana como culminación de los actos organizados para honrar a los héroes del 13 de marzo de 1957. *Política Internacional* (La Habana), Año 7, No. 25.
- [27] Castro, F. (1969b): Discurso pronunciado en la clausura del Primer Congreso del Instituto de Ciencia Animal, La Habana, 13 mayo. *Granma*, 14 de mayo.
- [28] Castro, F. (1970): Discurso pronunciado en la concentración del XVII aniversario del asalto al Cuartel Moncada. *Granma*, 27 de julio.
- [29] Castro, F. (1984): Discurso pronunciado en la inauguración de la XXXIX Sesión del Consejo de Ayuda Mutua Económica en La Habana. *Granma*. 30 de octubre.

- [30] Castro, F. (1992): Discurso pronunciado en la clausura del evento internacional con motivo del xxx Aniversario de la Academia de Ciencias de Cuba, 20 febrero. En *Memorias Evento Internacional 30 Aniversario de la Academia de Ciencias de Cuba*, La Habana, p. 89-101.
- [31] Castro Díaz-Balart, F. (1997): *Energía nuclear ¿Peligro ambiental o solución para el siglo XXI?* Turín, Mec-Graphic s.a.s
- [32] Cave, M. (1980): *Computers and economic planning: the Soviet experience*. Cambridge, The University Press.
- [33] CENIC (Centro Nacional de Investigaciones Científicas) (1976): *Información estadística*. La Habana (mimeo).
- [34] CENIC (1980): *Logros CENIC 1976-1980*. La Habana (mimeo).
- [35] CENIC (1985): *Memorias xx aniversario 1965-1985*. La Habana (mimeo).
- [36] Clark, I. (1999): *138 años de la Academia de Ciencias de Cuba. Visión de la ciencia en el proceso histórico cubano*. La Habana, Editorial Academia.
- [37] Clarke, R. (1971): *The great experiment. Science and technology in the Second United Nations Development Decade*. Nueva York, Naciones Unidas.
- [38] CNCT (Consejo Nacional de Ciencia y Técnica) (s.f.): *Informe del viaje de la delegación del CNCT a la URSS en el mes de diciembre de 1975* (mimeo).
- [39] CNCU (Comisión Nacional Cubana de la Unesco) (1962): *Cuba y la Conferencia de Educación y Desarrollo Económico y Social, celebrada en Santiago de Chile del 5 al 19 de marzo de 1962*. La Habana, Editorial Nacional de Cuba.
- [40] COLCIENCIAS (2008): *Colombia construye y siembra futuro. Política nacional de fomento a la investigación y la innovación*. Bogotá, COLCIENCIAS y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- [41] Consejo de Ministros (1974): Ley 1271 de Creación del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica. *Gaceta Oficial*, 72(17), La Habana, 7 de junio.
- [42] Couret, M. (1965): Informe del Laboratorio Central de Telecomunicaciones. En ACC, 1965, p. 32-47.
- [43] CSU (Consejo Superior de Universidades) (1962): *La Reforma de la enseñanza superior en Cuba*. Colección Documentos, La Habana.
- [44] Cuevas, J. de las (2011): *Las siete maravillas de la ingeniería civil en Cuba*. La Habana, Editorial Científico-Técnica.
- [45] Dedijer, S. (1966): Research policy – From romance to reality. En Goldsmith, M. y A. Mackay (eds.): *The science of science*. Revised edition. Penguin Books, Harmondsworth, p. 262-284.
- [46] De Jongh, E. y R. Gayoso, (2011): Desarrollo científico y tecnológico en las construcciones cubana: especialización, industrialización y aplicaciones en tiempos de revolución. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, Vol. 1, No. 1 <http://www.revistaccuba.cu/index.php/acc/article/view/94>.

- [47] Delgado, G. (2004): Los institutos de investigación en ciencias médicas y el tercer nivel de atención médica en Cuba. *Cuadernos de Historia de la Salud Pública* (La Habana).
- [48] Deutschman, D. y J. Salgado (eds.) (2003): *Gran debate sobre la economía 1963-1964*. Prólogo de Marcelo Fernández Font. Melbourne, Ocean Press.
- [49] Díaz Otero, Soledad y E. García Capote (2006): Organización de la investigación y su estructura en el sector agrario. En Cornide, María Teresa (ed.): *Las investigaciones agropecuarias en Cuba cien años después*. Editorial Científico-Técnica, La Habana, p. 1-21.
- [50] Dobretsov, N. A. y G. Marchuk (2000): *El siglo de Lavrentev*. Novosibirsk, Izdarelstvo SO RAN (en ruso).
- [51] Dobrov, G. M. (1967): Scientific potential as an object of investigation and control in the Soviet Union. En De Reuck, M., Goldsmith, M. y Julie Knight (eds.): *Decision making in science policy*. Londres, J. A., Churchill, p. 189-201.-
- [52] Dorticós, O. (1972): Carta de 8 de febrero del presidente de la Junta Central de Planificación a Antonio Núñez Jiménez, presidente de la Academia de Ciencias de Cuba, comunicando la creación de la Dirección de Educación y Ciencia en la Junta Central de Planificación.
- [53] Dorticós, O. (1973): *El desarrollo de la informática en Cuba*, Instituto Cubano del Libro, La Habana, 1973. Discurso pronunciado en inauguración del Instituto de Informática de la Universidad Central, 10 de septiembre de 1973.
- [54] DPDT (Dirección del Plan para el Desarrollo Técnico) (1965): *Estudio sobre el potencial científico-técnico en el Ministerio de Industrias*. La Habana, Ministerio de Industrias, Viceministerio para el Desarrollo Técnico (mimeo).
- [55] Edquist, Ch. (1985): *Capitalism, socialism and technology. A comparative study of Cuba and Jamaica*. Londres, Zed Books.
- [56] Escobar, A. (2007): *¿Es posible otro Sur? La política cubana de ciencia y tecnología*. Tesis doctoral. San Sebastián, Universidad del País Vasco.
- [57] Faloh, R. y E. García Capote (eds.) (1997): *Memorias*. Seminario Iberoamericano sobre Tendencias Modernas en Gerencia de la Ciencia y la Innovación Tecnológica. IBERGECY 97.
- [58] Figueroa, V. (2009): *Economía política de la transición al socialismo Experiencia cubana*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales.
- [59] Freeman, C. (1981): Policies for technical innovation in the new economic context. En Kristensen, P.H. y R. Stankiewicz (eds.): *Technology policy and industrial development in Scandinavia*. Research Policy Institute, Lund, p. 21-44.
- [60] Furtado, C. (1972): *Breve historia económica de América Latina*. La Habana, Editorial de Ciencias Sociales. Primera edición en portugués, 1969.

- [61] García Capote, E. (red.) (1967): Informe sobre la reunión del presidente Osvaldo Dorticós con ministros y presidentes de organismos para tratar sobre la coordinación de las investigaciones industriales, del transporte y de las comunicaciones, 16 febrero (Archivo del autor).
- [62] García Capote, E. (red.) (1973): Informe sobre la asistencia de la delegación de la República de Cuba a la IV Reunión (Extraordinaria) del Comité del CAME para la Colaboración Científico-Técnica, 29-30 marzo 1973 (Archivo del autor).
- [63] García Capote, E. (1997): Surgimiento y evolución de la política de ciencia y tecnología en Cuba (1959-1995). En Faloh y García Capote (eds.), p. 144-172.
- [64] García Capote, E. (red.) (2006): *Las producciones intelectuales en Cuba: retos y perspectivas*. Relatoría de la Audiencia Pública organizada por el Subgrupo de Ciencia y Tecnología de la Asamblea Nacional del Poder Popular, La Habana, 31 enero 2006.
- [65] García Capote, E. (2011): Revolución y ciencia en Cuba: La Academia de Ciencias de Cuba 1962-1972. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba, Vol. 1, No. 2. <http://www.revistaccuba.cu/index.php/acc/article/view/82>
- [66] García del Portal, J. M. (2002): Desarrollo histórico de la educación superior. En Martín Sabina, Elvira (coord.): *La educación superior en Cuba en la década del 90*. La Habana, Editorial Félix Varela, p. 1-10.
- [67] García Palacios, E. M. y otros (2001): *Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual*. Madrid, Organización de Estados Iberoamericanos (OEI).
- [68] García Valls, F. y J. F. Noyola (1962): Principales objetivos de nuestro plan económico hasta 1965. *Cuba Socialista*, primera época, No. 13, p. 1-16, septiembre.
- [69] Gobierno Revolucionario (1967): Informe de Cuba al XII Período de Sesiones de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Caracas, mayo. *Panorama Económico Latinoamericano*, Año 8, No. 249.
- [70] González, A. (1995): La economía cubana en 1994 y escenarios para 1995. *Cuba: Investigación Económica*, No. 1, p. 1-20.
- [71] Guevara, E. (1963): Informe de actividades al Consejo de Ministros. Tareas y fines del Ministerio 1961-1962. En *El Che en la revolución cubana*. Ministerio del Azúcar, La Habana, 1966, tomo 6.
- [72] Gutiérrez, L. (1969): Carta de 3 julio del viceministro de la Junta Central de Planificación a Antonio Núñez Jiménez, presidente de la Academia de Ciencias de Cuba, comunicando la formación del Plan Cálculo para el desarrollo de la computación electrónica en el país.
- [73] Gvishiani, D. M. y S. R. Mikúlskiy (eds.) (1972): *Evolución de las formas de organización de la ciencia en los países capitalistas desarrollados*. Nauka, Moscú (en ruso).

- [74] Habermas, J. (1968): Ciencia y técnica como "ideología". En Palacios, X. (ed.) (1990): *Textos de filosofía*. Bilbao, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, p. 521-556.
- [75] Halty-Carrere, M. (1979): *Technological development strategies for developing countries. A review for policy makers*. Montreal, Institute for Research on Public Policy.
- [76] Hart, A. (1964): La educación ante la revolución científico-técnica. *Cuba Socialista*, Primera Época, No. 32, p. 1-21, abril.
- [77] Hart, A. (1970): Intervención en la plenaria sobre capacitación efectuada en Camagüey el día 18 de septiembre de 1969. *El Militante Comunista*, febrero, p. 40-53.
- [78] Hart, A. (1981): Discurso pronunciado en el acto central por el veinte aniversario de la Campaña de Alfabetización. *Granma*, 24 de diciembre, p. 2.
- [79] Hernández Castro, H. (2005): *Poder-saber: una ciencia política de la liberación*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- [80] Herrera, A. O. (1971): *Ciencia y política en América Latina*. México, D. F., Siglo XXI EDITORES
- [81] Hogben, L. (1938): *Science for the citizen*. Nueva York, Alfred A. Knopf.
- [82] ICID (Instituto Central de Investigaciones Digitales) (2007): Equipos médicos electrónicos cubanos. *Revista Bimestre Cubana*, Época III, No. 27, p. 1-9, julio-diciembre.
- [83] Ilyn, V. y A. Kalinkin (1988): *The nature of science. An epistemological analysis*. Moscú, Progress Publishers.
- [84] Kará-Murzá, S.G. (1976): El Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Cuba. *Vestnik AN SSSR*, No. 5, p. 85-93 (en ruso).
- [85] Kará-Murzá, S.G. (1977): El potencial científico de las entidades de investigación y la concepción de centro científico. *Vestnik AN SSSR*, No. 1, p. 62-69 (en ruso).
- [86] Kelle, V. (1989): The genesis of science and the cultural context. En *Problems of the Contemporary World Series*, No. 131, p. 72-91. Moscú, Nauka Publishers.
- [87] Klimeniuk, V. N. (1974): *Dirección del desarrollo y utilización del potencial científico*. Kiev, Naukova Dumka (en ruso).
- [88] Lavergne, N. y P. Sáenz (1965): *Experiencias en Cuba sobre la aplicación de métodos matemáticos en el análisis económico y en la planificación de empresas*. La Habana, Talleres Tipográficos del Ministerio de Hacienda.
- [89] Lehman, M. (1960): The specification of a cost-limited digital computer. En *Information processing. Proceedings of the International Conference on Information Processing*, Unesco, Paris, 15-20 June 1959. Unesco (Paris), R. Oldensbourg (Munich) and Butterworths (Londres).

- [90] Lengyel, P. (ed.) (1971): *Approaches to the science of socio-economic development*. Paris, Unesco.
- [91] Lenin, V. I. (1921): Informe sobre la táctica del Partido Comunista de Rusia. En su *La alianza de la clase obrera y el campesinado*, Ediciones en Lenguas Extranjeras, Moscú, 1959.
- [92] Lewis, W. A. (1957): *La planeación económica*. México, D. F., Fondo de Cultura Económica. Primera edición en inglés, 1949
- [93] Lorenzetto, Anna y K. Neys (1965): *Methods and means utilized in Cuba to eliminate illiteracy*. Study done by a Unesco Mission in March 1964. La Habana, Ministerio de Educación.
- [94] Martínez Heredia, F. (2003): Intervención en la presentación del libro *Ernesto Che Guevara: El gran debate sobre la economía cubana 1963-1964*, Ocean Press/Centro de Estudios Che Guevara, La Habana, 2003. *Rebelión*, 1 julio
- [95] Martínez Vidal, C. y M. Mari (2002): La Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo. Notas de un Proyecto d Investigación. *Revista CTS+I*, No. 4, septiembre-diciembre.
- [96] 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
- [97] Meeropol, M. (2000): *Surrender. How the Clinton Administration completed the Reagan revolution*. Ann Arbor, The University of Michigan Press.
- [98] Mesthene, E. G. (1965): *Ministers talk about science*. Paris, OECD.
- [99] Mészáros, I. (2009): *La crisis estructural del capital*. Caracas, Ministerio del Poder Popular para la Comunicación y la Información.
- [100] Montalvo, L. F. (1997): *Política científica e tecnológica em Cuba. Avaliação e elementos para su reorientação*. Tesis doctoral. Campinas, Universidad de Campinas.
- [101] Myrdal, G. (1959): *Teoría económica y regiones subdesarrolladas*. México, D. F., Fondo de Cultura Económica. Primera edición en inglés, 1957.
- [102] NAS (National Academy of Sciences) (1969): *Scientific and technical communication. A pressing national problem and recommendations for its solution*. Washington, D.C., National Academy of Sciences, Printing and Publishing Office.
- [103] Noyola, J. F. (1962): La orientación de la investigación científica, tecnológica y de recursos naturales: una gran tarea revolucionaria. *Cuba Socialista*, Primera Época, No. 14, p. 44-53, octubre.
- [104] Núñez Jiménez, A. (1961): *Veinte años explorando a Cuba*. La Habana, Imprenta del Instituto Nacional de la Reforma Agraria.

- [105] Nurkse, R. (1960): *Problemas de formación de capital en los países insuficientemente desarrollados*. México, D. F., Fondo de Cultura Económica. Primera edición en inglés, 1953.
- [106] OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) (1968): *Problems of science policy*. Seminar held at Jouy-en-Josas (France), 19th-25th February 1967. OECD, París.
- [107] OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) (1971): *Science, growth and society. A new perspective*. Paris, OECD.
- [108] Omarov, A. M. (ed.) (1969): *El progreso científico-técnico y la reforma económica*. Nauka, Moscú (en ruso).
- [109] ONU (Organización de las Naciones Unidas (1964): *La ciencia y la tecnología al servicio del desarrollo*. Vol. 1: Un mundo de promesas. Editorial Sudamericana, Buenos Aires. Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Aplicación de la Ciencia y la Técnica en las Regiones poco Desarrolladas, Ginebra, 1963.
- [110] Paton, B. (1957). *Memorias*. Moscú, Ediciones en Lenguas Extranjeras.
- [111] PCC (Partido Comunista de Cuba) (1975): *Informe central al Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba presentado por el compañero Fidel Castro Ruz, Primer Secretario del PCC*. Departamento de Orientación Revolucionaria, CC PP, La Habana.
- [112] PCC (Partido Comunista de Cuba) (1976): Tesis y resolución sobre política científica nacional. En *Tesis y resoluciones Primer Congreso del Partido Comunista de Cuba*. Departamento de Orientación Revolucionaria CC PCC, La Habana.
- [113] PCC (Partido Comunista de Cuba) (2011): *VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. Lineamientos de la política económica y social de la Revolución aprobados el 18 de abril de 2011*.
- [114] Pérez Salomón, O. (2009): *Cuba: 25 años de telefonía en Cuba*. La Habana, Editora Política.
- [115] Pino Santos, O. (1999): La ley de reforma agraria de 1959 y el fin de las oligarquías en Cuba. *Temas*, Nueva Época, No. 16/17. p. 42-60.
- [116] Prohías, J. (1965): Informe de la Universidad de La Habana. En ACC (1965), p. 1-14.
- [117] Reunión Nacional de Producción, agosto 26-27, La Habana, 1961. En *Obra Revolucionaria* (La Habana), 26 agosto 1961.
- [118] Riera, Celia M. (2010): El desarrollo: el camino de su redescubrimiento. En *El desarrollo local comunitario. Desafíos actuales para América Latina*. Santa Clara, Universidad Central de las Villas, Editorial Feijóo, p. 20-68.
- [119] Rodríguez, C. R. (1955): A propósito del empleo en Cuba. En su *Letra con filo*, Tomo 2, La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 1983, p. 31-53.

- [120] Rodríguez, C. R. (1960): Planificación y revolución. En su *Letra con filo*, Tomo 2, La Habana, Editorial de Ciencias Sociales, 1983, p. 1º9-131.
- [121] Rodríguez, C. R. (1962): La reforma universitaria. *Cuba Socialista*, Primera Época, No. 6, p. 22-44, febrero.
- [122] Rodríguez, C. R. (1972): Discurso en la xxvi Sesión del Consejo de Ayuda Mutua Económica. *Granma*, 17 de julio, p. 3.
- [123] Rodríguez, C. R. (1979): *Cuba en el tránsito al socialismo 1959-1963*. Editora Política, La Habana.
- [124] Sábato, J. (ed.) (1975): *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Buenos Aires, Paidós. Introducción, selección, ordenamiento y notas de Jorge Sábato.
- [125] Sáenz, T. W. (2005): *El Che ministro. Testimonio de un colaborador*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana.
- [126] Sáenz, T. W. y E. García Capote (1975a): Algunos conceptos básicos sobre política científica. *Economía y Desarrollo*, No. 27, p. 55-76, enero-febrero.
- [127] Sáenz, T. W. y E. García Capote (1975b): Cuba socialista: desarrollo de la ciencia y la técnica. *América Latina (Moscú)*, No. 4, p. 27-45.
- [128] Sáenz, T. W. y E. García Capote (1979): *El papel de la colaboración con las instituciones científicas soviéticas en la creación y desarrollo de la Academia de Ciencias de Cuba*. La Habana. Editorial Academia.
- [129] Sáenz, T. W. y E. García Capote (eds.) (1981): *Cuestiones de la ciencia y la tecnología en Cuba*. La Habana, Editorial Academia.
- [130] Sáenz, T. W. y E. García Capote (1989): Ernesto Che Guevara y el desarrollo científico-técnico en Cuba. *Cuba Socialista*, Segunda Época, No. 41, p. 41-65, septiembre-octubre.
- [131] Sáenz, T. W., E. García Capote, P. M. Pruna y María C. Fernández de Alaiza (comps.) (1990): *Fidel Castro. Ciencia, tecnología y sociedad 1959-1989*. La Habana, Editora Política.
- [132] Sáenz, T. W., E. García Capote, María C. Fernández de Alaiza, A. Pentón y Amarilys Piñero (comps.) (1991) *Fidel Castro. Ciencia, tecnología y sociedad 1989-1991*. La Habana, Editora Política.
- [133] Schils, E. (1972): Anti-science: observations on the recent "crisis" of science. En *Civilization and science in conflict or collaboration?* A Ciba Foundation Symposium. Amsterdam, Elsevier, p. 49-60.
- [134] Seligman, B. B. (1967): *Principales corrientes de la ciencia económica moderna*. Barcelona, Oikos-Tau. Primera edición en inglés, 1962.
- [135] Servan-Schreiber, J.-J. (1968): *El desafío americano*. Madrid, Plaza y Janés. Primera edición en francés, 1967.

- [136] Sotolongo, P. L. (1974): Planeamiento a mediano plazo de las investigaciones científicas. *Economía y Desarrollo* (La Habana), No. 26, p. 48-67, noviembre-diciembre.
- [137] Spaey, J. (1970): *El desarrollo por la ciencia. Ensayo sobre el surgimiento de la política científica de los estados*. Paris, Unesco.
- [138] Sutz, Judith (1983): Acerca de la autodeterminación científica. En Elena Díaz, Yolanda Texera y Hebe Vessuri (comps.): *La ciencia periférica. Ciencia y sociedad en Venezuela*. Monte Ávila Editores, Caracas, p. 267-285.
- [139] Torre, E. de la et al (2004): *Salud para todos sí es posible*. La Habana, Sociedad Cubana de Salud Pública.
- [140] Torres, W. (1976): Recuento sobre la ciencia en Cuba. *Juventud Técnica* (La Habana), No. 115, p. 47-55, marzo. Resumen de una conferencia ofrecida el 12 noviembre 1975. W. Torres era en esos momentos director del Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CENIC) y uno de los vicepresidentes del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica
- [141] Yaffe, Helen (2011): *Che Guevara. Economía en revolución*. La Habana, Editorial José Martí.
- [142] White, B. (1957): *Azúcar amargo. Un estudio de la economía cubana*. La Habana, Cultural, S.A.

Autor:

Emilio García Capote

Académico Titular

Academia de Ciencias de Cuba

Tel. 862 6545

Email: egcapote@academiaciencias.cu

*Presentado: 4 de junio de 2012
Aprobado para publicación: 18 de junio de 2012*