



# El enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS) en Cuba. Vicisitudes históricas, principales logros y deficiencias, y la nueva política en el marco del perfeccionamiento del Nuevo Modelo Económico

*Science, technology and society (STS) approach in Cuba. Historical changes, main achievements and deficiencies, and the new policy in the framework of the New Economic Model improvement*

Carlos César Hernández Hernández<sup>1</sup>.  
Maité Felicia Valdivia Valdés<sup>2</sup>.  
Eddy Yoel Díaz Martínez. Profesor<sup>3</sup>.

## Resumen

El trabajo consiste en una explicación de la evolución del proceso ciencia, tecnología e innovación tecnológica en la etapa colonial, neocolonial y la revolución socialista en Cuba, con intentos frustrados en las primeras etapas, encontrando en la última la posibilidad de desarrollo limitado.

Las intenciones de la política de ciencia, técnica e innovación tecnológica tienen la finalidad de insertar al país en la economía mundial, con mayor diversificación económica y de mayor sostenibilidad alimentaria y ecológica.

La principal característica del proceso de la ciencia, técnica e innovación desde 1959 a 1990 consistió en la transferencia tecnológica recibida en el marco de las preferenciales relaciones económicas y científicas establecida; sin embargo, a partir de la aprobación de una nueva reforma económica en el 2011 en que se aprueban nuevos Lineamientos económicos, políticos y sociales del Partido, se produce un despegue de dicha política, donde la ciencia cumple importantes funciones en el perfeccionamiento de nuestro modelo económico socialista.

**Palabras clave:** Política de ciencia; innovación tecnológica; nuevo modelo económico; lineamientos económicos y sociales.

1 MsC.. Coordinador del Colegio Universitario. Profesor Asistente. Universidad "José Martí Pérez", Cuba. Correo: [Carlosch@uniss.edu.cu](mailto:Carlosch@uniss.edu.cu); <https://orcid.org/0000-0003-4742-8154>

2 MsC. Subdirectora Docente. Universidad "José Martí Pérez", Cuba. Correo: [maite@uniss.edu.cu](mailto:maite@uniss.edu.cu); <https://orcid.org/0000-0002-7924-9655>

3 Lic. Coordinador de Extensión Universitaria. Universidad "José Martí Pérez", Cuba.. Correo: [eddydm@uniss.edu.cu](mailto:eddydm@uniss.edu.cu); <https://orcid.org/0000-0001-9879-5478>

## Abstract:

The work consists of an explanation of the evolution of science, technology and technological innovation process in the colonial, neocolonial and socialist revolution in Cuba, with frustrated attempts in the first stages, finding in the last the possibility of limited development.

The intentions of science, technique and technological innovation policy are intended to insert the country into the world economy, with greater economic diversification and greater food and ecological sustainability.

The main characteristic of the science, technique and innovation process from 1959 to 1990 consisted of the technology transfer received within the framework of the preferential economic and scientific relations established; However, after the approval of a new economic reform in 2011 in which new economic, political and social guidelines of the party are approved, this policy takes off, where science plays important functions in the improvement of our model economic socialist.

**Keywords:** Science Politics; Technology Innovation; New Economy Model; Economic and Social Guidelines

## Introducción

La ciencia y la tecnología han aportado incuestionables resultados a la humanidad; sin embargo, a más de veinte siglos de civilización del planeta, el ser humano afronta la inexcusable necesidad de rectificar estilos y formas de desarrollo económico, que de continuar su desenfrenado ritmo, amenazan agotar para siempre recursos inapreciables del patrimonio universal, y lo que es peor, comprometer la existencia misma de las futuras generaciones de seres humanos (Clark, 1998).

Sobre el particular, Fidel Castro (1992), señaló que: “los portentosos avances de la ciencia y la tecnología se multiplican diariamente, pero sus beneficios no llegan a la mayoría de la humanidad, y siguen estando en lo fundamental al servicio de un consumismo irracional que derrocha los recursos limitados y amenaza gravemente la vida en el planeta”.

El desarrollo científico y tecnológico es uno de los factores más influyentes sobre la sociedad contemporánea. La globalización mundial, polarizadora de la riqueza y el poder, sería impensable sin el avance de las fuerzas productivas que la ciencia y la tecnología han hecho posibles. Así también es inobjetable, que en los momentos actuales abordar la relación naturaleza – sociedad, como procesos que interaccionan, tiene una importancia significativa, se trata de explicar el comportamiento de la humanidad ante los retos de la Revolución Científica Técnica, que si bien ha constituido un

gran salto en la acumulación de saberes humanos, también ha propiciado la acelerada destrucción y apropiación irracional del medio ambiente, con la consecuente derivación hacia problemas tales como: aumento poblacional, salud, vivienda, educación, alimentos e incluso conflictos armados.

Las transformaciones ocurridas como consecuencias de este proceso de introducción de las nuevas tecnologías, promueven a la vez, nuevos valores y continuas transformaciones en las estructuras académicas, sociales y culturales, por lo que las instituciones se van transformando en la medida que las sociedades lo hacen, sus funciones e interacciones solo pueden ser analizadas con coherencia, si se tiene presente el marco histórico-contextual en el que ellas se encuentran (Acosta, 2012).

Las universidades, como instituciones cuyas estructuras emergen como respuestas funcionales a diferentes necesidades sociales, y de conjunto con los Centros de Investigación, desempeñan un papel clave en la generación de riqueza basada en la innovación como un proceso de aprendizaje, se introducen nuevos conocimientos o se combinan conocimientos existentes para generar nuevas competencias, incrementado el interés acerca de los determinantes, características y consecuencias de los procesos de innovación y cambio tecnológico (Carattoli, 2013). Estos procesos de cambio en el papel de estas instituciones, atemperadas a los nuevos escenarios, han ocupado la atención de autores como Göransson y Brundenius, (2011), por lo que representan a la vez en los procesos de transformación social.

Pero vale la pena tomar en cuenta lo planteado por Díaz (1996), al señalar: “antes de preguntarse qué tipo de universidad se busca alcanzar, hay que decidir sobre la naturaleza de la sociedad que se pretende construir”, sobre todo si esta sociedad que se construye permite y potencia el desarrollo e integración social del complejo educación superior, conocimiento, ciencia, tecnología, sociedad e innovación referido por Núñez (2012), en el intento de fomentar y desarrollar capacidades avanzadas de formación e Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i.) y a la vez, la innovación endógena mediante la estimulación a la creatividad local, atemperada para el caso que ocupa en la presente investigación, al sector agroproductivo, al incrementar los niveles de producción y reducir el impacto negativo al medio. Para hacer terrenal este entramado de ideas, un pensamiento de ciencia, tecnología y sociedad resulta indispensable.

El objetivo propuesto por los autores es explicar la trascendencia que tiene para Cuba el desarrollo de la ciencia y la tecnología, bajo el modelo de país subdesarrollado, logros, deficiencias, así como la proyección de la misma en el cumplimiento del nuevo modelo económico cubano.

## II. Materiales y método

Se utilizó el método de la revisión bibliográfica de artículos en revistas, internet, textos docentes que fundamentaron la temática acerca del desarrollo de la ciencia, técnica y la innovación.

## III. Revisión de literatura

Surgimiento evolución y perspectivas de la política de ciencia y tecnología en Cuba. Durante el período colonial y neocolonial aparecieron disímiles de intentos de transformar la estructura subdesarrollada de la economía nacional provocadas por las políticas proteccionistas del capitalismo que solo dejaron un rosario de calamidades para nuestra nación, dicha deformación a medida que avanzaba en la república neocolonial (1925 en adelante) dicha crisis se convierte en crisis permanente de la economía Cuba

Voces como Francisco de Arango y Parreño y José Antonio Saco, el primero representando una etapa optimista en la sociedad esclavista en 1791 señaló una serie de reformas al régimen colonial donde incluía mayor preocupación por parte de España al abandono en que se encontraba la isla, fomentando la trata negrera y la esclavitud ante la necesidad de desarrollar la economía de plantación, sin trabas arancelarias, con introducción de variedades de técnicas y mayor desarrollo comercial; José Antonio Saco, mantiene la esencia de las demandas anteriores y polemiza sobre la necesidad de la introducción del trabajo asalariado y las escuelas técnicas para la enseñanza en Cuba, desarrollo de estudios de tierras y factibilidad.

José Martí, estudioso de la realidad latinoamericana de fines del siglo xix, como parte del ideal revolucionario, independentista y antiimperialista, propone una estrategia de desarrollo independiente ante la hegemonía imperialista que se avizoraba.; estudios profundos de la realidad latinoamericana e intento del desarrollo autóctono y endógeno ; diversificación económica para enfrentar el subdesarrollo de los pueblos ; desarrollo científico de los países y las escuelas técnicas; enfrentamiento y denuncias a la política comercial hegemónica de Estados Unidos de fines de siglo. Bajo la política neocolonial española no hubo despegue de estudios científicos y tecnológicos, concentrándose en determinadas personas de forma aisladas.

Durante la república neocolonial (1902-1958), La política imperial norteamericana aplicó y perfeccionó mecanismo de dominación en la isla que agravaron el carácter dependiente y subdesarrollado del país, apareciendo voces aisladas hasta 1925 que intentaron enfrentar el robo de tierras, el control económico y financiero, así como los problemas agrarios y la pobreza de nuestra sociedad, dichas voces estuvieron representadas en Manuel Sanguily y Ramiro Guerra.

A partir de 1925 hasta 1958 se profundiza la crisis permanente de la economía cubana dando muestra de la total dependencia al capital norteamericano, dicha situación fue denunciada por Antonio Guiteras Holmes, Jacinto Torras y Carlos Rafael Rodríguez, entre otros, donde dichas voces lucharon por el proceso de eliminación del subdesarrollo, la búsqueda de la diversificación económica, el desarrollo científico - tecnológico con la intencionalidad de incorporar a Cuba en la economía mundial.

En 1953, Fidel Castro, en su autodefensa en el juicio a los asaltantes al Cuartel Moncada conocida como La Historia me Absolverá, realiza una descripción desde una posición marxistas de la realidad cubana formulando un programa democrático y progresista para la futura lucha por la verdadera independencia de Cuba

En forma concluyente, Fidel Castro sintetiza todo el programa económico y social con estas palabras:

“El problema de la tierra, el problema de la industrialización, el problema de la vivienda, el problema del desempleo, el problema de la educación y el problema de la salud del pueblo; he ahí concretados los seis puntos a cuya solución se hubieran encaminado resueltamente nuestros esfuerzos, junto con la conquista de las libertades públicas y la democracia política”. Fidel Castro.

El difícil camino de la construcción del socialismo desde la perspectiva subdesarrollado: Cuba (1959-1990). Fidel Castro, dentro de los estadistas de mayor perspectiva en la segunda mitad del siglo xx, fue un líder que con rapidez y claridad se percató de la necesidad de construir la base científica y tecnológica nacional, la misma está basada en las raíces sociológicas, sociopolíticas, gnoseológicas, inspiradas en las ideas de intelectuales reconocidos como Martí. Ramiro Guerra, Jacinto Torras, en factores socioculturales como los estudios de Antonio Núñez Jiménez y hasta la propia Misión Truslow a pesar del carácter pro imperialista de la misma.

La construcción del socialismo en Cuba durante los primeros años planteó una gran diversidad de retos y desafíos económicos, políticos y sociales a la actividad creadora y teórica de sus dirigentes. Sin el análisis de esos retos y desafíos planteados por la práctica de aquel período de la Revolución cubana, no sería posible valorar correctamente las respuestas teóricas a las cuales arribaron sus dirigentes. Entre esos problemas a solucionar podemos mencionar los siguientes:

1. La independencia económica y política.
2. La nacionalización y la socialización en el agro y en la industria.
3. La distribución y los beneficios sociales a la población.
4. La estrategia económica en el plan de la economía nacional.
5. La elección del sistema de dirección y planificación de la economía nacional.

6. El problema de la eficacia de la producción social y la eficiencia de los métodos de su realización.
7. La solución de la organización política de la sociedad.
8. El lugar de la economía nacional en la división internacional del trabajo.
9. La posición frente al imperialismo y la lucha en defensa del desarrollo de los países subdesarrollados

El 20 de febrero de 1962 se promulgó la ley 1011 del gobierno revolucionario que creó la Comisión Nacional de la Academia de Ciencias de Cuba, subordinada al Consejo de Ministro, que abrió el camino para hacer realidad el objetivo estratégico señalado por Fidel en enero de 1960, devenido después en lema del desarrollo científico cuando dijo "El futuro de nuestra patria tiene que ser necesariamente futuro de hombres de ciencia, de hombres de pensamiento " y que él lo concibiera como un principio fundamental dentro de la política científica nacional; la unidad del progreso técnico con el progreso social. (Fidel, 1988)<sup>4</sup>

La reforma universitaria en 1962, constituye otro hito en la historia de la ciencia en Cuba que comenzó con la creación del instituto de investigación, subordinado al Ministerio de Industrias con Ernesto Che Guevara como máximo organizador y que jugó un papel significativo en el desarrollo económico y social de Cuba.

La campaña de alfabetización, señaló las bases para la elevación del nivel cultural de la población y evitó que la ciencia y la innovación devinieran después en realización privilegiada de algunas capas o grupos sociales.

La aparición de los centros de investigación a la par de la academia de Cuba respondía a las necesidades sectoriales y ramales, agrícolas, industriales y de los servicios, no abarcados por la academia, además de abarcar otros problemas como la alimentación animal, la biomedicina y la salud animal, incluido en el programa de desarrollo social desde 1959.

Por otra parte, las investigaciones en las universidades y en particular en la Universidad de La Habana, comienzan a manifestarse con decisión y nitidez creciente para hacer buena una de las pautas más significativas de la Reforma Universitaria de 1962 donde se define la investigación científica como una misión básica irrenunciable. A principios de 1969 la misión estaba establecida y en marcha, la distribución territorial quedaría plasmada con la creación de 45 Universidades por todo el país ampliando el desarrollo científico y tecnológico.

---

4 Discurso de Fidel en la celebración del décimo aniversario de la fundación de la Sociedad Espeleológica de Cuba, rescatado por Núñez Jiménez en 1980;

## **Etapas del desarrollo de la Ciencia y la tecnología en Cuba**

- 1- La etapa dirigida a la formación de la ciencia (1962-1976)
- 2- El modo de dirección centralizada (1976-1989)
- 3- Los cambios subsiguientes al derrumbe del Campo Socialista y la URSS (1989-1995).
- 4- El desarrollo de las ciencias y las tecnología desde 1995 a la actualidad.

### **Etapas 1: Formación de la ciencia en Cuba (1962- 1976)**

Esta primera etapa se caracterizó como había explicado anteriormente por la creación de las instituciones científicas de ciencia y tecnología para enfrentar el nuevo proceso.

El país dependía completamente de la transferencia externa para desarrollar capacidades en los sectores productivos y de servicios, considerándose que los objetivos propuestos no serían posible cumplirse por condiciones desfavorables, tanto materiales como humanas, no obstante se entrevió de forma suficientemente clara que también para la recepción de la tecnología en el país se requería de una bases nacional de investigación e ingeniería.

La entrada de Cuba al Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME) en 1975 significó las posibilidades de integración y cooperación con el bloque socialista, a través del mismo se recibieron tecnologías como parte de la división internacional del trabajo; Cuba se especializó en la exportación de productos agrícolas como azúcar, café, tabaco, cítricos y el níquel, entre otros.

### **Etapas 2: Modo de dirección centralizada (1976-1989)**

En esta etapa la generación de contenidos y la introducción de los mismos no se logran a plenitud. El plan de coordinación para problemas urgentes hasta 1985 carecía de capacidad de convocatoria y compromiso requerido en ese sentido.

A partir de 1986, la estrategia del programa científico -técnico, representó un instrumento de mayor integralidad para la actividad científica, se caracterizó en especial por la transferencia tecnológica procedente del campo socialista y la comisión de introducción de resultados no sufrió los efectos deseados, por lo que el programa científico -técnico sufre retrocesos en la etapa y con él, sufre un freno de la economía nacional, sin embargo, la transferencia de tecnología constituyó una vía para la creación de importantes activos de la economía cubana actual.

La alta dirección del país inició un proceso de rectificación de errores cometidos con vista a consolidar la construcción del socialismo y la ciencia no quedó excepta de transformaciones. Dicho proceso queda frenado debido a la inesperada caída del



Campo socialista europeo y la URSS que repercute en la crisis de la sociedad cubana, que llevó a la decisión de declarar el período Especial desde fines de 1991

### **Etapa 3: Cambios subsiguientes al derrumbe del socialismo (1990-1995)**

En esta etapa aparece el Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT) como parte del (CITMA) por la necesidad de coordinar todo el proceso de producción en los polos científicos productivos desde la bases de la eficiencia y la competitividad, que conduzcan a una economía y una inserción ventajosa en el mercado internacional moderna (CITMA, 1995; mayor intercambio con la sociedad, formación de redes de cooperación integradas, potenciación de los Foro Nacional de Ciencia y Técnica para dar respuesta a través de la innovación a las necesidades presentadas en la economía nacional en estos años.

Los avances son visibles en algunas áreas, por ejemplo, la industria biotecnológica, el turismo y la producción de níquel, algo semejante no se observa en otros sectores e instituciones.

En el 2010, un equipo de estudiosos del tema, pertenecientes a la Universidad de La Habana, encabezado por el Dr. Jorge Núñez Jover realizaron una investigación con el objetivo de evaluar la política cubana de ciencia, tecnología e innovación (PCTI) en el período 1995-2010. Enfatiza en la necesidad de diseñar una nueva PCTI, basada en un nuevo enfoque a partir de las orientaciones contenidas en el Capítulo V de los Lineamientos Económicos y Sociales, titulado “Política de ciencia, tecnología, innovación y medio ambiente” y de los resultados del análisis de esa política.

En términos de implementación, dos han sido las cuestiones centrales planteadas a la política científica y tecnológica nacional, identificadas a partir de los estudios sobre su trayectoria. La primera, desarrollar el potencial científico y tecnológico del país y la segunda, aprovechar mejor ese potencial para incrementar el impacto de la ciencia y la tecnología en la economía y la sociedad (Jover, 2015) Estos dos aspectos nutrieron la agenda de problemas de la PCTI y las respuestas se dieron por la vía del diseño e implementación de políticas explícitas e implícitas que quedaron matizadas por el contexto de aplicación.

### **Los resultados de la investigación arrojaron las siguientes dificultades:**

- 1- Débil interacción entre la I+D y la producción e insuficiente demanda del sector empresarial al sector de investigaciones
- 2- Dificultades organizativas vinculadas a la transferencia de tecnologías y ausencias de criterios y procedimientos de evaluación y aprobación de las diferentes formas de transferencia de tecnologías
- 3- Insuficiente base jurídico-metodológica del SCIT



- 4- Insuficientes recursos financieros en divisas
- 5- En la información científico-técnica. Limitaciones con el acceso a redes nacionales de información y a la Internet ( Jover,2015)

### **Etapa 4: El desarrollo de la ciencia desde 2011 a la actualidad.**

El VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, en abril de 2011, aprobó los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución «para actualizar el modelo económico cubano, con el objetivo de garantizar la continuidad e irreversibilidad del socialismo, por su importancia hacemos referencias a los que se relacionan a la temática objeto de análisis

Perfeccionar las condiciones organizativas, jurídicas e institucionales para establecer tipos de organización económica que garanticen la combinación de investigación científica e innovación tecnológica, desarrollo rápido y eficaz de nuevos productos y servicios, su producción eficiente con estándares de calidad apropiados y la gestión comercializadora interna y exportadora.

Los centros de investigación que están en función de la producción y los servicios deberán formar parte de las empresas o de las organizaciones superiores de dirección empresarial, en todos los casos que sea posible».

Soluciones a corto plazo encaminadas a eliminar el déficit de la balanza de pagos, que potencien la generación de ingresos externos y la sustitución de importaciones, y a su vez den respuesta a los problemas de mayor impacto inmediato en la eficiencia económica, la motivación por el trabajo y la distribución del ingreso (PCC).

Es importante reconocer la significación que poseen los conceptos capacidad científica y tecnológica e innovación que tiene que tener el país para desarrollar la nueva estrategia económica., dichos conceptos quedaron definidos como:

Capacidad científica y tecnológica: Lo constituyen las capacidades necesarias para crear conocimientos y gestionar su incorporación a las actividades productivas, es algo que no se logra por arte de magia ni en un plazo corto; se requieren decisiones estratégicas, de largo plazo. Tampoco se resume todo en fortalecer la investigación y desarrollo (I+D). Para impulsar la sociedad y la economía del conocimiento es preciso contar con instituciones educativas capaces de formar profesionales de muy alto nivel, sistemas de información científica y tecnológica, mecanismos de vinculación entre los centros de I+D y el sector productivo, incentivos eficaces y empresarios innovadores, además de un clima cultural que favorezca la libre circulación de ideas, la originalidad, la racionalidad y la independencia de criterios.

La innovación. Constituye la meta hacia la que se orientan muchos de los esfuerzos y políticas públicas en ciencia y tecnología, es el proceso que conduce a mejorar la

posición competitiva de las empresas mediante la generación e incorporación de nuevas tecnologías y conocimientos de distinto tipo. Este proceso consiste en un conjunto de actividades no solamente científicas y tecnológicas, sino también organizacionales, financieras y comerciales, capaces de transformar las fases productiva y comercial de las empresas. La innovación es la base de la economía del conocimiento y es también uno de los motores de la globalización. (Albornoz Mario, 2012),

Desde el año 1996 se inició la implementación gradual del nuevo Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT), cuyo propósito principal declarado fue colocar en su centro a la producción de bienes y servicios, sobre bases de eficiencia y competitividad, que condujeran a una economía moderna y a su inserción ventajosa inferior al de América Latina (1,09%). También lo son nuestras cifras de producción de literatura científica; y, de hecho, el financiamiento presupuestado a la investigación científica en la Isla, también sufrió los efectos del Período especial.

Lo que se construyó en el Polo científico a partir de los años 80 fue un sistema de conexión directa entre la investigación y la producción, con un ciclo económico de autofinanciamiento.

### **Experiencias que arrojó la investigación:**

- 1- Hay un cambio en el contexto mundial para el desarrollo de nuestra economía, dado por la relación entre tecnologías y globalización.
- 2- En el nuevo contexto, el desarrollo económico pasa obligatoriamente por el desarrollo de industrias de alta tecnología.
- 3- La tarea no se limita al desarrollo científico. Lo principal es la conexión de la ciencia con la economía.
- 4- Las nuevas tecnologías requieren un nuevo tipo de empresa.
- 5- La Empresa de alta tecnología requiere un contexto regulatorio específico.
- 6- La inversión extranjera no es la palanca adecuada para el desarrollo de la empresa de alta tecnología.
- 7- El enfrentamiento a los monopolios de las empresas multinacionales requiere acuerdos regionales entre gobiernos.

### **Los frentes de la batalla. (Funciones de la ciencia en Cuba)**

Los Lineamientos de la Política Económica y Social aprobados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba establecen claramente que el enfrentamiento a los problemas de la economía debe transitar por dos tipos de soluciones: las de corto plazo, que deben buscar un equilibrio rápido de la balanza de pagos y un aumento de la eficiencia económica y la motivación por el trabajo, y las sostenibles a más largo plazo. Estas últimas deben conducir a «una autosuficiencia alimentaria y energética

altas [...] así como el desarrollo de nuevas producciones de bienes y servicios de alto valor agregado». PCC

Estas tienen tres orígenes posibles: o importamos tecnologías con nuestros limitados recursos, o buscamos inversión extranjera que las traiga (con el riesgo de construir nuevas dependencias), o las extraemos de nuestra propia capacidad científica. Las dos primeras pueden ser rápidas, pero son poco sostenibles. La tercera es robusta. Los países siempre se han construido de dentro hacia fuera, y no al revés; pero ¿puede esta vía ser también rápida? Esa es precisamente la batalla que debemos dar ahora quienes trabajamos en el sector de la ciencia, y la responsabilidad histórica que asumimos en la defensa de nuestro socialismo en el campo económico, y hay que darla, al menos, en cuatro frentes:

1. La Empresa socialista de alta tecnología. Con independencia del sector específico de la producción, una Empresa de alta tecnología es una organización que ha sido capaz de construir un ciclo completo de investigación-producción-comercialización, que le permite tener productos novedosos, de alto valor agregado, y sustituirlos periódicamente por otros mejores, con estándares de calidad elevados y crecientes. Opera generalmente a bajo costo por peso y alta productividad del trabajo, y emplea recursos humanos de alta calificación. En los países grandes, puede operar en función de la demanda doméstica. Para los pequeños, hay un vínculo inescapable entre alta tecnología y exportaciones.

En estas empresas, las conexiones entre la ciencia y la economía funcionan en ambas direcciones: los resultados de la ciencia se convierten rápidamente en nuevos productos y servicios, y su realización comercial (sobre todo exportadora) es una fuente de financiamiento de la investigación científica. Tal nexo ocurre en el contexto de la misma organización, sin los costos de la transacción academia-empresa en instituciones diferentes.

El surgimiento, a partir de colectivos científicos, de empresas de alta tecnología es expresión de madurez de nuestro sistema de ciencia y técnica. Son el instrumento principal por el cual las «entradas» de inversión social en estas se transforman en «salidas» de impacto económico. Estas organizaciones tienen rasgos de la empresa tradicional y de la unidad presupuestada: deben ser rentables y eficientes en el corto plazo y crecer.

2. La innovación en todo el sistema empresarial. Uno de los rasgos que más sorprende a quienes, en el exterior, escriben sobre la biotecnología cubana, es que esta se desarrolló como una inversión del Estado, sin acudir a la extranjera. Quizás su desarrollo se deba precisamente a eso. En ningún país del mundo, que conozcamos, ha surgido un sector biotecnológico innovador a partir de la inversión proveniente de los países industrializados. Ni China, ni India, ni Brasil, —países «emergentes»— han logrado un despegue acelerado de la

biotecnología, las empresas multinacionales que invierten transfieren allí la etapa de manufactura masiva de determinados productos, pero retienen en sus países de origen las etapas de investigación científica, desarrollo de productos, y evaluación post-venta, que es donde radica lo más importante de la cadena de valor de las industrias intensivas en conocimiento.

3. Las universidades. Una tercera función de la ciencia en el modelo económico cubano está en el acercamiento del dispositivo docente al productivo. La mayor parte del capital humano para la investigación científica, y el que tiene, como promedio, mayor calificación académica, está en las universidades; sin embargo, se necesita acercarse más a las universidades. Recuperar y multiplicar el espacio de la educación superior en la economía, y no solamente en la formación de cuadros, es una de las urgencias del momento. Una vez más, es una interacción en ambos sentidos: el del impacto de las ideas y resultados del potencial universitario sobre la economía, y el de esta sobre la calidad de la docencia.
4. Los centros universitarios municipales y el desarrollo local. Esta cuarta función de la ciencia en el modelo económico es la más ambiciosa: se trata de construir un sistema de producción, estructuración, circulación y absorción de conocimiento en toda la sociedad. El concepto de «gestión del conocimiento» incluye la investigación científica tal como la conocemos, pero también otros propósitos como la identificación de las necesidades de conocimiento y sus fuentes posibles, la construcción de capacidad absorptiva para la ciencia y la tecnología en el aparato empresarial, la captación del saber tácito que se genera en las empresas, la formación de cadenas productivas a nivel local, y la asimilación del método científico como un componente de la cultura general en la sociedad cubana.

Los 123 Centros universitarios municipales, que surgieron en Cuba a partir de 2004, pueden ser un dispositivo muy poderoso, convertirse en uno de los actores principales del desarrollo económico a nivel local asumiendo funciones de captación y distribución de conocimientos, y llegar a ser la institución docente y científica principal del municipio, y construir conexiones entre las instituciones del territorio y las de otros, incluyendo los centros científicos de carácter Nacional (Lage Dávila Agustín , 2012).

## Conclusiones:

El proceso de Ciencia y tecnología constituyó parte de la estrategia de desarrollo independiente iniciado por la alta dirección de la Revolución desde el primer momento del triunfo, aunque esta atravesó grandes contratiempos debido a la herencia subdesarrollada acumulada durante muchos años.

Entre 1959 a la década de 1990 el proceso de ciencia, técnica e innovación tecnológica se caracterizó principalmente por la transferencia tecnológica proveniente de los países socialista donde Cuba recibía con condiciones favorables dicha tecnología, No

obstante, los esfuerzos por desarrollar ciencia y técnica siempre estuvieron presentes, destacándose las principales ramas económicas.

A partir del 2011 con la celebración del VI Congreso del Partido Comunista de Cuba se inicia un proceso de perfeccionamiento del modelo económico cubano, donde los Lineamientos Económicos y Sociales aprobados trazan el camino hacia el desarrollo de la Ciencia, Técnica e Innovación tecnológica para insertar al país en la economía mundial.

### Agradecimiento

Esta publicación obtuvo el financiamiento de: El Fondo de Asistencia Internacional de los Estudiantes y Académicos Noruegos (SAIH).

### Lista de referencias:

Acosta Garrido, A. (2012). La universidad como institución social y su incidencia en la transformación de representaciones sociales negativas en la comunidad. Contribuciones a las Ciencias Sociales. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/cccss/18/>

- Albornoz Mario (2012). Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social Programa iberoamericano en la década de los bicentenarios.

Castro, F. (1992). Informe presentado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Ed. Granma, La Habana, pág 12

Castro Ruz Fidel (2003). La historia me Absolverá, Imprenta del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, julio de 2003, p. 75.

Carattoli, M. (2013). Introducción al estudio de la ciencia y la tecnología. Contribuciones a las Ciencias Sociales. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/cccss/23/estudio-ciencia-tecnologia.html>

Clark, I. (1998). Ciencia, tecnología y sociedad: Desafíos éticos. En Tecnología y Sociedad, Tomo II, Ed. Grupo de Estudios Sociales de la Tecnología (GEST), La Habana, pp. 1 – 10.

Lage, Dávila Agustín «La economía del conocimiento y el socialismo: reflexiones a partir de la experiencia de la biotecnología cubana», Cuba Socialista, n. 30, La Habana, 2004, pp. 2-28.

Lage Dávila Agustín (2012). Las funciones de la ciencia en el modelo económico cubano. no. 69: 31-42, enero-marzo de 2012. Centro de Inmunología Molecular.

8- Núñez Jover, Jorge (1999). La Ciencia y la Tecnología como Procesos Sociales. Editorial Félix Varela. La Habana Pág.80,

Núñez Jover, Jorge (2015). La política de ciencia, tecnología e innovación tecnológica en Cuba: evaluación y propuestas. Congreso internacional, Volumen IV- No 3. 2015

Partido Comunista de Cuba (2011). «Resolución del VI Congreso sobre los Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución», junio de 2011, disponible en [www.cubadebate.cu](http://www.cubadebate.cu).