

**LAS CIENCIAS EN LA CONSTRUCCION  
DE LA SOCIEDAD Y LA CULTURA CUBANAS.  
TESIS A DEBATE**



**LAS CIENCIAS EN LA CONSTRUCCION  
DE LA SOCIEDAD Y LA CULTURA CUBANAS.  
TESIS A DEBATE**

**Eduardo Torres-Cuevas  
Patricia González-Díaz  
(Compiladores-Editores)**



IMAGEN **IC** CONTEMPORANEA  
LA HABANA • 2021

## **Ediciones IMAGEN CONTEMPORÁNEA**

**Director:**

Eduardo Torres-Cuevas

**Subdirectora:**

Yasmin Ydoy Ortiz

**Administradora editorial:**

Yarianny Ortiz Silot

**Editor consultante:**

Luis M. de las Traviesas Moreno

**Director artístico:**

Luis Alfredo Gutierrez Eiró

**Diseño cubierta e interiores, maquetación y emplane:**

Luis Alfredo Gutiérrez Eiró

**Todos los derechos reservados.**

**© Sobre la presente edición:**

**Ediciones IMAGEN CONTEMPORÁNEA, 2021**

ISBN: 978-959-293-054-4

Ediciones IMAGEN CONTEMPORÁNEA,  
Centro Interdisciplinario Casa de Altos Estudios  
Don Fernando Ortiz, Universidad de La Habana,  
L y 27, Vedado, La Habana, CP 10400, Cuba.  
email: yariortiz@ffh.uh.cu  
yasminortiz@ach.ohc.cu

# Índice



NOTA DE PRESENTACIÓN	VII
CONSEJO CIENTÍFICO	XI
APERTURA: PENSAR LA CIENCIA DESDE LA EXPERIENCIA Y EL DEBATE CIENTÍFICO. Dr. Eduardo Torres- Cuevas, Director de la Casa de Altos Estudios Don Fernando Ortiz.	1
LA CIENCIA CUBANA EN EL ENFRENTAMIENTO A LA COVID-19. Conferencia inaugural del Dr. Luis Velázquez, Presidente de la Academia de Ciencias de Cuba.	11
GRUPO DE TESIS 1. LA CIENCIA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE. CIENCIA, ECONOMÍA Y TECNOLOGÍA	23
GRUPO DE TESIS 2. CIENCIA Y PENSAMIENTO CIENTÍFICO COMO PARTE FUNDAMENTAL DE LA CULTURA NACIONAL	43
GRUPO DE TESIS 3. LA CIENCIA COMO CONEXIÓN DE CUBA CON EL MUNDO	61
GRUPO DE TESIS 4. LA DIRECCIÓN DE LA CIENCIA Y LA CIENCIA EN LA DIRECCIÓN PROPUESTAS PARA UN DEBATE	76
CONFERENCIA DE LA MINISTRA DEL CITMA, ELBA ROSA PÉREZ MONTROYA: TRANSFORMACIONES DEL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN CUBA	95
INTERVENCIÓN DEL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE CUBA MIGUEL M. DÍAZ-CANEL BERMÚDEZ, INVITADO ESPECIAL AL EVENTO	107



# Nota de presentación



En el mes de noviembre de 2019, y convocados para celebrar un evento científico por el XXV Aniversario del Centro Interdisciplinario Casa de Altos Estudios Don Fernando Ortiz, se reunió un grupo de científicos provenientes de diversas disciplinas y espacios de trabajo. El objetivo era convocar a un encuentro para dialogar y debatir el estado de nuestras ciencias actuales y sus perspectivas. Durante cerca de un año los debates fueron intensos y a ellos se sumaron o se consultaron a un buen número de especialistas cuyos criterios no debían quedar al margen de las tesis que comenzaban a gestarse. Se pensó que dicho evento se celebraría en el mes de julio del año 2020. La sorpresiva y desgarradora aparición de la COVID-19 obligó a posponer en tres ocasiones la realización del mismo. Ello tuvo, sin embargo, un efecto positivo para la maduración de las ideas en debate.

La concepción teórica del evento, así como el debate de los académicos que conformaron el Consejo Científico, en el que se incluían nuevos participantes, transcurrió en cuatro etapas. La primera, ¿en qué se centrarían los diálogos dada la magnitud de los problemas de las ciencias en Cuba?; la segunda, la creación de los grupos de tesis y las discusiones sobre los contenidos evitando el peligro de querer abarcar demasiado. Ello implicaba concentrarnos en precisar los elementos más significativos de las ciencias en Cuba. De igual forma, se precisó la estructura conceptual de los grupos de tesis: antecedentes, diagnóstico, tesis, propuestas para una política científica. La tercera etapa consistió en un intenso trabajo de cada grupo de tesis para elaborar los contenidos que aquí se presentan. Esta etapa estuvo caracterizada por diálogos agudos y críticos tanto al interior de cada grupo de tesis como entre los mismos. Una vez concebidos los documentos de tesis como propuestas a debate, se hacía necesario imprimirle a las mismas una mirada no permeada por las discusiones

internas que habían tenido lugar. Con este objetivo, se les solicitó a dos científicos expertos por cada grupo de tesis para que realizaran comentarios a las mismas. Esta fue la cuarta etapa.

Entre los días 3 al 6 de noviembre, en la Universidad de La Habana, finalmente se efectuó el evento que llevó por nombre “Las ciencias en la construcción de la sociedad y la cultura cubanas. Tesis a debate”. Se realizó por invitación y participaron, aproximadamente, un centenar de científicos. Esta limitación respondió a la necesidad de cumplir con el protocolo establecido frente a la pandemia de la COVID-19. Con anterioridad al evento, los invitados habían recibido y estudiado los documentos que contenía las tesis. Ello facilitó el debate y propició que los participantes pudieran ofrecer sus criterios. Los documentos originales nunca se concibieron como cerrados y finales. La concepción del evento tuvo como objetivo fundamental que las tesis que se propusieron inicialmente fueran no sólo debatidas, sino también, enriquecidas. Otro aspecto crucial es que fue criterio de todos los que participábamos en este proyecto que era necesario el diálogo con los decisores. Creemos que no podía ser sólo un debate que quedara al interior de una pequeña parte de la comunidad científica, sino que contribuyera a la cultura nacional sobre la base de su socialización; que fueran catalizador del diálogo inteligente, comprometido, honrado y revolucionario de los científicos entre sí y, a la vez, con los decisores. Debido a ello, fueron invitados y participaron en el evento la Viceprimera Ministra Inés María Chapman y los ministros de Educación Superior, José Ramón Saborido Loidi; del CITMA, Elba Rosa Pérez Montoya, y de Cultura, Alpidio Alonso. Fue deseo y consenso del Consejo Científico, invitar al presidente de la República, Miguel M. Díaz-Canel Bermúdez a participar en el este encuentro de ideas y de debates. El interés y sensibilidad de nuestra máxima figura de gobierno por los documentos de tesis fue tal que, no sólo aceptó la invitación, sino que, luego de estudiar las tesis, nos privilegió con una intervención especial de clausura. En ella, incentiva a la comunidad científica cubana a continuar estos debates.

El libro que tiene usted en la mano ha incorporado a las tesis originales tanto el resultado del debate realizado durante el evento como los criterios de los comentaristas. De igual forma, el presente documento incluye las conferencias de apertura del Dr. Eduardo Torres-Cuevas (Director del Centro Interdisciplinario Casa de Altos Estudios Don Fernando Ortiz) y la inaugural del Dr. Luis Velázquez Pérez (Presidente de la Academia de Ciencias de Cuba) y la conferencia que tuvo a bien presentar la ministra del CITMA, Elba Rosa Pérez

Montoya. No podía ser otro el útiligo de este conjunto documental que la intervención especial del Presidente de la República de Cuba, Miguel M. Díaz-Canel Bermúdez.

Tal y como sucedió con el evento, este libro no pretende ser el final de este esfuerzo colectivo. Algunos pasos importantes deben ser dados en un futuro próximo en aras de incluir criterios y realidades del decursar de la ciencia en Cuba que no han podido plasmarse aún en estas tesis. Entre ellos se encuentran, por ejemplo, las realidades, retos y problemáticas que enfrenta la practica científica fuera de la capital. Poder llevar estos debates a las universidades, centros de investigación y filiales de la ACC en otras provincias cubanas, enriquecerá la visión objetiva de los caminos por los que anda nuestra ciencia, los baches y escollos a los que se enfrenta, las posibles soluciones y los nuevos retos que debemos de revolver. Las tesis y propuestas de políticas que aquí se presentan, no pretenden ser más que un acercamiento inicial para continuar estos debates en favor del desarrollo de la ciencia, sociedad y la cultura cubanas.

No debemos culminar esta nota de presentación sin destacar la entrega, pese a los múltiples compromisos de trabajo que tenían, de los académicos y científicos que han trabajado en estas Tesis a debate. Ellos, en circunstancias muy difíciles, han aportado a las mismas su inteligencia, su experiencia, su amor a la ciencia, su pasión por la construcción de las ciencias cubanas y, en todo momento, pensando en Cuba como país siempre en construcción.



# Consejo científico del evento



**Presidente:** Dr. Eduardo Torres-Cuevas. Director de la Casa de Altos Estudios Don Fernando Ortiz, Universidad de La Habana. Académico de Merito de la Academia de Ciencias de Cuba.

**Secretaria científica:** Dra. Patricia González-Díaz. Profesora Titular y Presidenta del Consejo Científico del Centro de Investigaciones Marinas de la Universidad de La Habana.

**Dr. Agustín Lage Dávila.** Asesor de Biocubafarma, Académico de Merito de la Academia de Ciencias de Cuba.

**Dr. Jorge Núñez Jover.** Presidente de la Cátedra Ciencia, Tecnología y Sociedad y de la Red de Desarrollo Local-UH. Académico Titular de la Academia de Ciencias de Cuba.

**Dr. Juan Triana Cordoví.** Profesor Titular del Centro de Estudios de la Economía Cubana, Universidad de La Habana.

**Dr. José Luis Rodríguez García.** Asesor del CIEM. Académico de Mérito de la Academia de Ciencias de Cuba. Ex ministro de Economía y Planificación.

**Dr. Oscar Fernández Estrada.** Economista, Investigador y Profesor titular de la Universidad de La Habana.

**Dr. Ernesto Estévez Rams.** Académico Titular de la Academia de Ciencias de Cuba. Profesor de la Facultad de Física y del Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales. Universidad de La Habana.

**Dr. Carlos Delgado Díaz.** Profesor Titular, Universidad de La Habana. Académico Titular ACC.

**Dra. Mayra Espina Prieto.** Comité Editorial de la Revista *Temas* y Profesora Titular Invitada FLACSO.

**MC. Ulises Fernández Gómez.** Director de la Dirección de Relaciones Internacionales del CITMA.

**Dr. Luis Velázquez Pérez.** Presidente de la Academia de Ciencias de Cuba. Profesor e Investigador Titular de la Universidad Médica de La Habana. Profesor Invitado de la Universidad de Holguín. Director Fundador de la Red Panamericana de Ataxias. Director de la Red Cubana Multidisciplinaria de Ataxias.

**Dr. Cs. Lila Castellanos Serra.** Miembro de Mérito de la Academia de Ciencias de Cuba.

**MC. Pedro Urra González.** Profesor Titular de la Universidad de La Habana.

**Dr. Carlos Rodríguez Castellanos.** Profesor Emérito de la Universidad de la Habana (UH). Académico de Mérito y Vicepresidente de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC)

**Dr. José Luis García Cuevas.** Asesor del Ministro de Educación Superior. Profesor Emérito de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Académico de Mérito de la ACC

**Dr. Luis Alberto Montero Cabrera.** Profesor Emérito y Presidente del Consejo Científico de la UH. Académico de Mérito y Coordinador de la Sección de Ciencias Exactas y Naturales de la ACC

**Dr. Rolando Pérez Rodríguez.** Director de Ciencia e Innovación de BioCubaFarma. Académico de Mérito de la ACC

# APERTURA

## PENSAR LA CIENCIA DESDE LA EXPERIENCIA Y EL DEBATE CIENTÍFICO



*Dr. Eduardo Torres-Cuevas*

**E**n el presente año 2020, el Centro Interdisciplinario Casa de Altos Estudios Don Fernando Ortiz, Facultad de Filosofía, Historia y Sociología de la Universidad de La Habana, cumple su 25 aniversario. Surgido en los momentos más agudos del Período Especial, debió enfrentar la crisis que, en las ciencias sociales, la economía y el pensamiento teórico se presentaba como consecuencia de la desaparición del campo socialista europeo y la eclosión de la llamada Postmodernidad, compañera inseparable del neoliberalismo y de la globalización neoliberal. Entre sus rasgos más significativos estuvieron las tesis del fin de la Modernidad, del fin de la era de la Razón y del fin de la Historia; del predominio del goce estético ilimitado sobre la ética limitadora de libertades; del espectáculo altamente tecnológico, generalizado desde los centros de poder, sobre la multiculturalidad; del predominio de lo simple masificado, frente al pensamiento complejo cercado en los “tanques de pensamiento”; y del desarrollo de un amplio campo de pseudo-ciencias y creencias que invaden espacios complicados del quehacer científico. La nueva corriente fortaleció el individualismo frente a las identificaciones de los conjuntos sociales.

La Casa de Altos Estudios Don Fernando Ortiz nació en debate abierto con la postmodernidad, el neoliberalismo y la globalización neoliberal. Este debate no podía ser el de simples respuestas ideológicas ni el de negaciones sobre la base de mónadas cerradas y entimemas masificados. Solo desde el pensamiento de liberación cubano y, a la vez,

de la liberación del pensamiento de ataduras autóctonas e importadas, podía reconocerse la verdadera naturaleza física y social de un país, y de una región, hijos de la telúrica “brotación” americana, exuberante, multiétnica, multicultural y multicolor; enigmática y retardora.

Desde sus orígenes se caracterizó la producción de las ideas en Cuba por su carácter electivo, crítico, ético, universal, autóctono, auténtico y liberador. Tuvo por base el principio vareliano-lucista de hacer ciencia para crear conciencia; crear conciencia para hacer ciencia; acumular experiencias y evidencias como constructoras presentes del futuro indefinido. Si cultura es cultivo tanto de la naturaleza física como espiritual del hombre; si es preparación del terreno feraz y siembra y cuidado de las sanas semillas para que de ellas broten las raíces profundas, sostén de los árboles vigorosos que ofrecerán los frutos deseados; el buen sembrador, cultivador del cuerpo y del espíritu de un pueblo y de sus individualidades, sabe que, si el terreno es fértil, también brotará la mala hierba con feroz empeño de ahogar las débiles plantas germinales.

Desde los orígenes de nuestra cultura sus cultivadores enfrentaron el reto. En sus momentos finales, el Padre Félix Varela escribía: “Acaso esta manía de limpiar que he fomentado por tantos años, influye en el juicio (...) pero según mi costumbre, lo expresaré con franqueza, y es que en el campo que yo chapeé (vaya este terminito cubano) han dejado crecer mucha manigua (vaya otro); y como no tengo machete (he aquí otro) y además el hábito de manejarlo, desearía que los que tienen ambos emprendieran de nuevo el trabajo” (Félix Varela y Morales. *Obras*, Imagen Contemporánea, La Habana, 206, Vol. III, p. 241). A menos de un mes de la muerte de Varela (25 de febrero de 1853) había nacido José Martí (28 de enero), el hombre capaz de continuar el cuidado de la buena siembra, abonarla y llevarla a dimensiones insospechadas. La historia es así. Generación tras generación cuida el terreno y la buena siembra heredados, cultiva nuevos espacios con semillas nuevas y desbroza la mala hierba siempre al acecho.

La ciencia es uno de los ingredientes fundamentales de la cultura para descubrir quiénes somos, de dónde venimos y hacia dónde vamos; ha sido siembra generosa de pensadores, científicos y escritores cubanos durante más de tres siglos. Descubrir, dialogar, debatir, profundizar y socializar nuestra tradición científica y de pensamiento fue una de las misiones más importantes que se impuso la Casa de Altos Estudios Don Fernando Ortiz.

Nuestra institución desarrolla el proyecto de Historia de las ideas en Cuba, cuyos resultados vienen publicándose, en soportes papel y

digital, por nuestra editorial Imagen Contemporánea, en su serie Biblioteca de Clásicos Cubanos (BCC). En este proyecto se interaccionan coherentemente las diversas manifestaciones del pensar, del hacer y del conocer a Cuba y a lo cubano, singularidad propia del conjunto americano. Hasta hoy, la colección está compuesta por 18 títulos y 42 volúmenes. Ella ofrece el estudio analítico y crítico de la vida y obra de cada autor, la recopilación de sus obras lo más completas posible y su bibliografía activa y pasiva. La investigación de cada autor y su obra estuvo a cargo de un destacado especialista sobre la obra y el autor en cuestión. Este empeño, que tiene sus antecedentes en la Biblioteca de Autores Cubanos (BAC) de Fernando Ortiz y en la dirigida por Roberto Agramonte, coloca en manos de los estudiosos actuales la evolución de las ciencias, el pensamiento, la educación y la cultura cubanos. Estos estudios no pretenden constituir el espacio cerrado de un grupo de eruditos; por el contrario, se trabaja para crear la memoria histórica del presente, el conocimiento necesario para la construcción permanente de la sociedad, la nación y la cultura cubanas. Reconocer el conocimiento y la experiencia acumulados y decantados es el punto de partida de todo análisis del presente. Desde esa historia de las ideas en Cuba; desde la evolución de la ciencia en nuestro país, es que se convoca a los científicos cubanos a analizar y debatir este momento del desarrollo de nuestra ciencia, de sus logros, desafíos, insuficiencias, perspectivas y retos.

La evolución de las ideas en Cuba data desde los mismos orígenes de las ataduras coloniales. Se transfieren, cruzando el Atlántico, las pesadas ataduras medievales y sus conceptos teológicos de la Ciencia. La realidad americana, sin embargo, produjo un efecto que estremeció las bases de las certidumbres europeas. Hubo hombres de excepción. El Padre Bartolomé de las Casas es el primero que pensó desde Cuba la necesidad de una sociedad distinta a las europeas y a las prehispánicas. Fernando Ortiz, al estudiar su proyecto, lo calificó como moderno y “socialista”. Desde el siglo XVI, los dominicos introducen la escolástica tardía, impartiendo los *Studium generale*, que contenían las siete ciencias o artes liberales, que conforman el *Heptateuchom*. Era la visión tomista y aristotélica de las ciencias como pensamiento deductivo y basado en la doble verdad, la de Fe y la de Razón, y en el principio tomista de que, si existía una contradicción entre ellas, prima la de Fe.

A finales del siglo XVII, 1670, la orden dominica, formada ya por criollos, comienza a impetrar al Papa la creación de una Universidad en su convento habanero de San Juan de Letrán. El 12 de septiembre de

1721, el Papa Inocencio XIII, concede, por Bula abreviada, la creación de una universidad a los dominicos habaneros. El 5 de enero de 1728 se efectuaba el acto de fundación de la Real y Pontificia Universidad de San Gerónimo de La Habana. No existían diferencias en los contenidos de los *Studium generale* y los universitarios. Solo que las universidades eran las únicas facultadas para otorgar grados académicos. Ello explica que al día siguiente de fundada, se otorgaban los primeros grados de Doctor y los profesores designados para conformar el claustro, todos dominicos. Significativo: todos eran criollos. Sus enseñanzas eran rigurosamente escolásticas, distantes de las nascentes ciencias modernas.

La universidad habanera nacía en el Siglo de las Luces, en el Siglo de la Razón. Apenas a medio siglo de creada, surgían importantes espacios y pensadores que, bajo la influencia de la Ilustración y de las revoluciones del siglo --inglesa, norteamericana y francesa— se enfrentaron al escolasticismo y a su concepción y definición de la ciencia. Dos razones llevaban a la contienda. La primera, el estatismo y decadencia de la escolástica tardía; las necesidades de insertarse en el comercio mundial lo que implicaba nuevas tecnologías y modernas concepciones en las estructuras productivas y de comercio. Esta fue la primera batalla entre el pensamiento medieval y la naciente modernidad.

El 14 de agosto de 1768 el rey Carlos III autoriza al obispado de Cuba a crear un seminario; el 11 de junio de 1773 quedó fundado el Real y Conciliar Colegio Seminario de San Carlos y San Ambrosio; sus clases comienzan a impartirse al año siguiente, el 3 de octubre. Dos criollos fueron los creadores de la nueva institución: Rafael del Castillo y Sucre, autor de sus estatutos y su primer rector, y el obispo Santiago José de Hechavarría Elguezuza y Nieto de Villalobos, único cubano que llegó a la dignidad de obispo de Cuba en todo el período colonial. Desde el inicio el seminario marcó sus diferencias con la universidad. En sus estatutos define que estos están concebidos a la manera de “las luces” que “rayan por todas partes en un siglo de tanta ilustración”. Entre sus enunciaciones, el Colegio Seminario establece que los profesores debían escribir sus propios textos. Este hecho señala una diferencia sustancial con la universidad en la cual sus profesores eran conceptuados como *lectores* de las obras clásicas. Debido a ello surgiría una obra trascendental que marca decisivamente la frontera entre el pensamiento premoderno y el inicio de lo que José Antonio Saco llamó “la revolución filosófica”: *Filosofía electiva* del Padre José Agustín Caballero. La obra eran los tanteos de una actitud científica que respondía a las urgentes necesidades de pensar la realidad cubana

e incidir en ella. Era la propuesta para un cambio de calidad en el mundo del conocimiento.

Cultivada la idea del carácter electivo que necesariamente debían tener las nacientes ciencia y pensamiento cubanos, por Félix Varela, Justo Vélez, José de la Luz y Caballero y José Antonio Saco, nace una escuela cubana de pensamiento que fue definida por Luz y Caballero con la frase “todas las escuelas y ninguna escuela, he ahí la escuela”. Es decir, todas las teorías y todos los métodos en búsqueda de la creación de un método propio, capaz de penetrar la naturaleza física, social y humana de la realidad cubana.

Si la revolución del pensamiento y la ciencia le habían dado su sello al siglo dieciochesco, este culminaba con la revolución industrial inglesa. El nexo de Cuba con los mercados más importantes de Europa y Norteamérica la llevó desde temprano a aplicar los resultados de lo que fue conocido mundialmente como la primera revolución industrial. Ciencia y técnica se entrecruzaron. El pensamiento teórico necesariamente tuvo que romper con las lógicas tomista y aristotélicas, esencialmente deductivas, y encerradas en una escolástica abstracta, para aventurarse en un pensamiento nuevo basado en las lógicas inductivas y analógicas. La experimentación gana terreno en contra del inmovilismo de las certidumbres. El pensamiento cubano comienza a conformarse sin las características de los centros generadores del cambio y con el pesado lastre de una esclavitud intensiva que, paradójicamente, podía servir de base inicial a la construcción del capitalismo moderno en Cuba. Dos símbolos de la revolución industrial aparecen en nuestra Isla antes que en su metrópolis española y en América Latina: la máquina de vapor, en 1818, y el ferrocarril en 1837. El propio proceso azucarero-cafetalero-tabacalero marchaba a la par de los cambios tecnológicos y del desarrollo de estudios de química, botánica y biología. Cuba entraba, castrada por la esclavitud, en la modernidad de la ciencia y del pensamiento. Necesariamente, el desarrollo de ambos debían liberarla de la esclavitud interna y externa. La ciencia y el pensamiento obtenían notables logros como resultado de una dinámica liberadora y, a la vez, plena de contradicciones y paradojas. El racionalismo en Cuba era un instrumento para hacer más racional, económica y productiva, la explotación esclavista. En sentido contrario, era el nacimiento de la “idea cubana” necesariamente antiesclavista, independentista y de justicia social que, fundamentada por los Padres Fundadores, tuvo su estallido racional de dignidad el 10 de octubre de 1868.

Desde comienzos del siglo XIX, destacadas personalidades se propusieron conocer a Cuba y crear una ciencia cubana que, al decir

de Roberto Agramonte, fuera “tan *sophia* como lo fue la griega para los griegos”. Ellos sentaron las bases del pensamiento y la ciencia cubanas, del conocimiento de nuestra naturaleza física y social. Félix Varela, a quien José de la Luz y Caballero identificó como “el que nos enseñó primero en pensar”, inicia los estudios modernos de lógica, metafísica y física, contenidos de la filosofía, definida como “amor a la sabiduría”; en su obra *Lecciones de Filosofía*, tres de sus cuatro tomos están dedicados a la física con instrumentos. El Padre Fundador es el iniciador de los estudios de la física moderna en Cuba.

José Antonio Saco, es autor de los primeros estudios sobre la sociedad cubana. Entre ellos se destacan su *Memoria sobre la vagancia en Cuba*, sus análisis sobre el cólera en La Habana, la *Historia de la esclavitud desde los tiempos más remotos hasta nuestros días* y, de especial significado, sus trabajos sobre la nacionalidad cubana y el antianexionismo. Felipe Poey, uno de los descubridores de la naturaleza física cubana sobre la base de la evolución de los métodos científicos universales; es autor de obras de significación extraordinaria como nuestra primera gran ictiología, geografía de Cuba y geografía universal (que rompía la visión eurocéntrica). Ambos forman parte destacada de las prominentes figuras de la ciencia y el pensamiento cubanos en su etapa fundacional.

José de la Luz y Caballero define el sentido de la escuela cubana del pensamiento y la ciencia: “Nos proponemos fundar una escuela filosófica en nuestro país, un plantel de ideas y sentimientos, y de métodos. Escuela de virtudes, de pensamiento y de acciones; no de expectantes ni eruditos, sino de activos y pensadores”. Ello implicaba tres principios fundadores. El primero, “El filósofo como es tolerante es cosmopolita, pero debe ser ante todo **patriota**”; el segundo, “Tengamos el magisterio y Cuba será nuestra”; “Todo es en mí fue, y en **mi patria** será”, el tercero. Estas fueron las bases de la escuela cubana de ciencia, pensamiento y poesía.

Un lugar destacado en el proceso del desarrollo de las ciencias en Cuba lo ocuparon las investigaciones y estudios en los campos de la medicina y de la farmacología. Las llamadas enfermedades tropicales crearon un espacio de indagaciones y experimentos que colocaron a la ciencia en el siglo XIX cubano en niveles destacados dentro de las ciencias mundiales. El siglo comienza con Tomás Romay y Chacón, introductor en Cuba de la vacuna antivariólica; culmina con Carlos Juan Finlay de Barres, descubridor del agente transmisor de la fiebre amarilla que permitió encontrar la vacuna contra dicha enfermedad. Es tal el desarrollo de la ciencia en Cuba en este siglo fundacional que,

en 1861, se constituye la Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana, primera de su tipo fundada fuera de Europa.

Algo digno de destacar es que mucho de lo logrado se hizo pese a la hostilidad de la estructura político-social colonial. Solo como ejemplo, está la decisión del gobierno colonial de reformar los planes de estudios universitarios, en 1871, “para que en lo adelante ese elemento social corresponda a los fines de moralizar y españolizar en cuanto es posible, las generaciones venideras asegurando la dominación española en estas Antillas”; se acusa a los profesores cubanos de inculcar en la juventud “perniciosas doctrinas” y de convertir “la cátedra de la ciencia en tribuna revolucionaria”. Al calor de estas ideas, dos meses y 17 días después de la *Reforma*, eran fusilados ocho estudiantes de medicina. A la Universidad de La Habana se le despojó de su facultad de otorgar el grado académico de doctor, salvo en teología. El campo de la ciencia fue un agudo terreno de combate entre la autenticidad cubana y el poder de lo colonial y de lo colonizado.

Culmina el siglo con las nuevas teorías en el campo del conocimiento, las nuevas tecnologías asociadas a la mecanización (segunda revolución industrial) y el surgimiento de los grandes monopolios, compradores y manipuladores voraces, en feroz competencia, de los resultados de la ciencia y de las innovaciones tecnológicas. Sus consecuencias, cruzada la *Belle époque*, se manifestarían en 1914 en la Primera Guerra Mundial, guerra interimperialista por el reparto del mundo. Las décadas finales de ese siglo, en Cuba, están marcadas por el movimiento de independencia político-cultural. Científicos y profesionales acuden al llamado patriótico. La centuria decimonónica cierra su espacio con el pensamiento integrador de José Martí, hijo amantísimo de los Padres Fundadores, creador intenso de una cosmovisión cubana, articulador del cómo pensar y hacer la Cuba soberana, más justa y libre. En ello la ciencia patriótica debía ocupar un espacio determinante.

La primera mitad del siglo xx, heredera del pensamiento social y científico cubano, confrontó la frustración republicana. En su seno se desarrollaron los debates sobre las teorías y doctrinas sociales y la necesidad de transformaciones profundas para poder construir una sociedad más científica, justa y libre. Julio Antonio Mella precisó la necesidad de una Revolución social para poder llevar a cabo una Revolución universitaria. En su sentido más amplio, el desarrollo de la ciencia, como espacio propio y social, sería resultado de una Revolución social.

La estructura republicana, durante las tres primeras décadas (1902-1933), no fue promotora del desarrollo científico. Si bien dejó espacios limitados en que brillaron hombres de ciencia, los mismos

estaban carentes de los suficientes recursos económicos para emprender empresas de la magnitud que se requería. La dependencia del mercado norteamericano, más que del europeo, que inundaba la Isla de productos ya elaborados y de más bajo costo, desestimulaba la creación e innovación científica nacional. Destaca, sin embargo, la cantidad y calidad de científicos que, como individualidades, criticaron o enfrentaron los profundos males sociales para los cuales la ciencia tenían propuestas, pero carecían de las respuestas necesarias por parte de los decisores políticos.

Las tres décadas posteriores (1933-1959) contaron con serios debates políticos, económicos y científicos. La constitución de 1940 plasmó importantes conquistas sociales que no siempre fueron llevadas a la práctica. La universidad habanera efectuó cuatro reformas universitarias entre 1933 y 1952; surgieron, a tenor del texto constitucional, las universidades oficiales de Oriente (23 de noviembre de 1949) y de Las Villas (30 de noviembre de 1952); de igual forma, surgieron varias universidades privadas entre las que destacan la católica de Santo Tomás Villanueva (15 de agosto de 1946) y la masónica José Martí (1951). La idea de la privatización de las universidades estaba en el proyecto batistiano. El candidato a la presidencia de la República por la dictadura, Andrés Rivero Agüero, al divulgar su plan de gobierno, expresó: “El problema universitario cubano hay que resolverlo de una vez (...) Mejor, que no haya universidades oficiales, que todas sean universidades privadas (...) En el caso específico de las universidades de La Habana, Oriente y Las Villas, soy partidario de una ley que las traspase a un patronato privado. Este organismo será el que se haga cargo de todo lo referente a las mismas, sin que el Estado o el gobierno de turno tenga nada que ver con ninguna universidad” (*Información*, La Habana, 23 de septiembre de 1958). De esta infame destrucción neoliberal de las tradiciones universitarias cubanas que implicaba la exclusión de los jóvenes humildes, fue salvadora la Revolución triunfante de 1959.

La victoria revolucionaria en 1959, inició el proceso de la transformación de la sociedad cubana. El profundo contenido martiano del socialismo cubano le dio una calidad humanista signada en el espacio que ocuparon en el proyecto social y en la economía la educación, la salud pública y la ciencia. A menos de dos años del triunfo revolucionario, su líder máximo, Fidel Castro, definía: “El futuro de nuestra Patria tiene que ser de hombres de ciencia, de hombres de pensamiento” (1960).

1961 fue el año decisivo para las ciencias, la educación y la cultura cubanas. En él se llevaron a cabo la Campaña de Alfabetización, la creación del Sistema Nacional de Becas y la proyección de nuevas

campañas como la del noveno grado que culminaría, en las universidades, con la creación de las Facultades Obrero-campesinas. De igual forma, se darían encuentros trascendentes como el celebrado por los intelectuales que concluyó con las Palabras de Fidel en la Biblioteca Nacional de Cuba (Palabra a los intelectuales). Pocos meses después, se creaba la Unión Nacional de Escritores y Artistas de Cuba (Uneac). Numerosos alfabetizadores y alfabetizados constituyeron el estudiantado que se formó como obreros de alta calificación, maestros, ingenieros, artistas, escritores, profesores y científicos; hombres y mujeres que durante más de 60 años se entregaron a pensar y construir; en ello se destacó el núcleo formador de la nueva ciencia cubana, basada en su tradición cubana y universal. Un nuevo espíritu, una nueva actitud, más colectiva, más humana, más científica, de rigurosos principios éticos, cruzaba frente a peligros conservadores, dogmáticos, simplistas y oscurantistas. Está por estudiar la evolución de las ciencias durante el período revolucionario, de los espacios científicos, de los conceptos y concepciones que nacieron como comunidades científicas y vivificaron a nuestras ciencias y a nuestra sociedad, que le abrieron un prestigio nacional e internacional. A analizar el presente científico cubano, se encamina este encuentro de debates.

La Casa de Altos Estudios Don Fernando Ortiz ha estado en el debate científico y cultural durante sus años de existencia. Ha vivido activamente su tiempo congregando en eventos y talleres a importantes estudiosos e investigadores de las más variadas especialidades y nacionalidades para discutir problemáticas trascendentes que inciden en el presente histórico. Nuestro carácter inter y transdisciplinario permitió analizar, desde diferentes observatorios, temáticas de interés para la ciencia y la cultura. Y es, desde ese espíritu y compromiso que, para celebrar nuestro 25 Aniversario, hemos convocado a destacados científicos y estudiosos cubanos al debate sobre **Las Ciencias en la construcción de la sociedad y la cultura cubanas**.

No quisiera terminar estas palabras a modo de presentación sin destacar que nuestra Casa de Altos Estudios Don Fernando Ortiz, es hija legítima del interés de la Universidad de La Habana por contar con una institución que respondiera a las necesidades actuales del pensamiento académico. Nuestra Universidad, fundada el 5 de enero de 1728 es la institución académica y científica más antigua de país. Fue el centro de profundas contradicciones y debates que permitieron ir superando con el avance de las ciencias, los espacios vencidos que siempre tienden a perdurar en instituciones universitarias. Nuestras Universidad fue única en el país hasta 1948. Hasta esa fecha, todos

los que cursaron carreras universitarias se reunieron en La Habana. Aquí, en esta Alma Mater, se forjó un modo de pensar que repercutió en todo el quehacer científico, social y político del país. Con el triunfo de la Revolución ella fue partera y contribuyente al desarrollo de otras universidades y centros de investigación. Siempre será la madre nutriente de las Ciencias y el Pensamiento cubanos.

# LA CIENCIA CUBANA EN EL ENFRENTAMIENTO A LA COVID-19



*Dr. Cs. Luis C. Velázquez Pérez.  
Presidente de la Academia de Ciencias de Cuba*

**E**n Cuba, cuando se habla de la ciencia y de sus impactos sociales, forzosamente hay que aproximarse a esta problemática desde su historia en la nación, porque ella nos fortalece e inspira. Así, el propósito fundamental de estas páginas es evidenciar el papel de la ciencia cubana en el enfrentamiento a la crisis sanitaria compleja provocada por la COVID-19 y en su control. A ese fin responde la formulación de dos interrogantes, y su respuesta en el transcurso del texto:

- ¿Qué antecedentes históricos facilitaron este modelo de ciencia para enfrentar la COVID-19?
- ¿En qué se sustentan las principales investigaciones sobre la COVID-19 desarrolladas en Cuba y cuáles han sido sus principales impactos?

## **ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

La Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana, fundada en mayo de 1861, desarrolló un papel importante en el proceso de institucionalización del quehacer científico en la nación cubana. Su historia pone de manifiesto que ya desde el siglo XIX resulta posible distinguir la actividad científica como parte de la historia nacional, que fue considerada, por Enrique José Varona como “la mayor suma de conocimientos” que tuvo la nación cubana durante el siglo XIX.

La dimensión universal del descubrimiento de Carlos J. Finlay y los aportes de otras grandes figuras de la ciencia cubana del siglo XIX, como Álvaro Reynoso, Juan Cristóbal Gundlach, Joaquín Albarrán y Carlos de la Torre, entre otros, probablemente han inducido a algunos analistas a valorar el desempeño de su sucesora, la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana, como de menor relieve en el contexto de la ciencia en el período neocolonial de Cuba. Investigaciones sobre la labor de esta institución desde 1902 hasta el triunfo de la Revolución cubana han puesto de manifiesto el esfuerzo de la comunidad científica por mantener, durante esos años, en medio de altibajos e inconsistencias propias, abandonos y negaciones por parte de los gobiernos del período, un espacio para el intercambio de experiencias y la promoción de la cultura científica. Las figuras del oftalmólogo Juan Santos Fernández –ejemplo de las ciencias médicas cubanas–, de José Antonio Presno Bastiony, Clemente Inclán, José Isaac del Corral, Manuel Gutiérrez Lanza, Juan Manuel Planas, entre otros, se inscriben claramente en este período.

Cuando triunfa la Revolución, el 1 de enero de 1959, el campo de la ciencia en Cuba se encontraba muy debilitado, eran escasas e insuficientes las instituciones científicas, universidades, especialistas. No existía una política nacional ni tradición para la formación de capital humano para asumir los retos planteados por el proyecto revolucionario.

En estas condiciones, en el parainfo de la Academia, el líder de la Revolución cubana expresó tempranamente, en enero de 1960, su convicción sobre el papel que deberían desempeñar los hombres de ciencia y los hombres de pensamiento en el futuro de nuestro país. Su discurso fue seguido de un grupo de acciones, tales como la campaña de alfabetización, el incremento del número de escuelas y universidades, el aumento de la escolarización: primaria, secundaria, etc. También se elevó el número de instituciones científicas, y dentro de ellas fue creado un grupo de institutos del Ministerio de Salud Pública (MINSAP). Se desarrolló también una política de formación y entrenamiento del capital humano.

El 22 de febrero de 1962 el Gobierno revolucionario, encabezado por el Comandante en Jefe Fidel Castro, promulgó la Ley 1101, que estipulaba la creación de la Comisión Nacional de la Academia de Ciencias de Cuba, subordinada al Consejo de Ministros, con lo cual surge la primera institución científica multidisciplinaria creada por la Revolución. A la creación de la Academia —como se hizo habitual denominarla—, siguieron medidas eficaces, puestas en práctica inmediateamente, para constituir una base científico-técnica nacional

como condición indispensable de todo desarrollo económico y social. Entre esas medidas se encontró la creación del frente biológico, el Polo Científico, que finalmente se integró en la empresa farmacéutica BioCubaFarma.

En abril de 1996, el líder histórico de la Revolución cubana rubrica el Decreto-Ley 163, mediante el cual la otrora Comisión queda constituida como la Academia de Ciencias de Cuba (ACC), institución oficial del Estado cubano, de carácter nacional, independiente y consultiva en materia de ciencia, que es continuadora de la Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana que fuera fundada el 19 de mayo de 1861.

Estas acciones reales, este apoyo real y sostenido del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, permitieron que el país contara con las bases necesarias para enfrentar la pandemia de la COVID-19 con resultados positivos.

El paso del tiempo ha cambiado muchas cosas, y dentro de estos cambios subyace el riesgo de una posibilidad mayor de que se produzcan daños a la humanidad, ya sea por catástrofes que ocurren de manera inmediata o por aquellas que se generan de forma gradual y paulatina, así como por otras que obedecen a decisiones arriesgadas dentro de la conducta cotidiana del ser humano. Los riesgos que se encuentran en la actualidad son muy diferentes a los que ocurrían en otras etapas del desarrollo histórico.

### **PRINCIPALES INVESTIGACIONES SOBRE LA COVID-19**

A finales del año 2019 se produjo una situación epidemiológica sin paralelos en la historia de las ciencias médicas. Una nueva enfermedad de origen desconocido, caracterizada por una neumonía y gran facilidad de expansión, es documentada en la ciudad de Wuhan (China). Es por ello que el 30 de enero del 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) la reporta como una emergencia internacional de salud pública, y el 11 de marzo, ante la expansión, decreta el estado de pandemia.

Desde este momento, la palabra *riesgo* nos alerta y conmueve, y en cada minuto nos recuerda que estamos en una sociedad de riesgo, una donde esta afección pudo haber tenido una transmisión zoonótica. Como se dijo antes, la COVID-19 es considerada el mayor desafío sanitario internacional que ha encarado en el mundo desde la “Gripe Española” de 1918, que mató entre 20 y 40 millones de personas. Otros, la han equiparado a una Tercera Guerra Mundial.

Cuba no quedó excluida de tal fenómeno. Sin embargo, el Gobierno cubano comenzó tempranamente con las medidas para enfrentar esta crisis sanitaria internacional y el 29 de enero del 2020 el Consejo de Ministros aprobó un plan para la prevención y control de la pandemia. En febrero se adoptaron otras medidas, tales como el inicio de la capacitación en bioseguridad para los profesionales de la salud y de los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE), la creación del Grupo de la Ciencia y el observatorio de salud, así como el Comité de Innovación. A finales de febrero fueron aprobados los primeros 5 proyectos de investigación, y el 11 de marzo se confirmaron los primeros casos de la COVID-19 en Cuba.

Enfrentar una situación tan compleja como esta pandemia exige de modelos nuevos con un enfoque científico diferente, una ciencia que integre, una ciencia abierta, donde haya innovación social, innovación organizacional, innovación transformadora que se sustente en la creación de redes nacionales, transdisciplinariedad y cooperación, que nos alerte para que las decisiones que se tomen sean las correctas. Sobre este concepto de *ciencia de la sostenibilidad*, que es parte del modelo integrado de gestión de la ciencia que ha implementado el Gobierno cubano, se ha materializado el enfrentamiento de la COVID-19, que ha conseguido el control de la pandemia desde sus inicios.

Un aspecto que conecta con lo anterior es la fortaleza del sistema de ciencia integral en Cuba, visto desde las fortalezas del MINSAP, del sistema de ciencia y del Ministerio de Educación Superior (MES), de la ACC y de los documentos rectores del estado cubano. Como la entidad que integra y representa a la comunidad de científicos cubanos con relevantes méritos se encuentra la ACC, cuya función fundamental es la consultiva en materia de ciencia para el Estado cubano.

Las principales investigaciones sobre COVID-19 desarrolladas en Cuba se sustentan en varios aspectos, pero fundamentalmente en cinco a nuestro parecer:

1. la gestión de gobierno en interacción con los científicos: ciencia para la sostenibilidad;
2. las investigaciones biológicas con aplicaciones en la asistencia médica;
3. el desarrollo y aplicación de productos innovadores de la industria farmacéutica;
4. las investigaciones y acciones interinstitucionales e intersectoriales, la participación interdisciplinaria;
5. la concientización y participación de la comunidad en función de una meta común.

### **1. Gestión de gobierno en interacción con los científicos**

La gestión de gobierno en interacción con los científicos es una estrategia que facilita el compromiso de los científicos y logra la integración intersectorial y multidisciplinaria, por lo que conduce a la inmediatez en la solución de los problemas y conecta las investigaciones con la intervención en los pacientes de manera temprana o precoz. Este método, además de integrar a la comunidad científica de la salud con otras áreas del conocimiento para el desarrollo de estudios y su aplicación casi inmediata, aplica un método de socialización de los resultados hacia el resto de la comunidad científica y a la población en general. Tiene como fin su extensión a todo el país.

Aquí, la Academia de Ciencias de Cuba, en su papel integrador e inclusivo y apoyada en sus Filiales, desempeña un importante rol a través de la difusión de los resultados científicos y la integración de las universidades y los centros de investigación de las diferentes provincias del país.

### **2. Investigaciones biológicas con aplicaciones en la asistencia médica**

Las investigaciones biomédicas tienen por objetivo el desarrollo de estudios a diferentes niveles que incluyen investigaciones sobre el agente patógeno —en este caso el virus— y sobre el hospedero, investigaciones de diagnóstico y de biomarcadores, además de estudios en el estado de convalecencia. Los resultados de estos estudios se aplican inmediatamente en el paciente con intervenciones tempranas.

Estas investigaciones se basan en la integración del método científico, epidemiológico y clínico con aplicación mediante la intervención en los pacientes, una especie de innovación organizacional. Se trata de un sistema integrado, con trabajo intersectorial, intervenciones transdisciplinarias y preventivas, signada por la inmediatez en la actuación, así como por la individualización en el tratamiento de los enfermos, ya sea desde el nivel preventivo, en los casos con factores de riesgos, hasta el curativo en diferentes estadios de la enfermedad.

El propósito fundamental es evitar que las personas se enfermen, que los que se enfermen se agraven y que estos no fallezcan o queden con secuelas importantes, además de aplicar las estrategias de terapias de rehabilitación en los estados de convalecencia.

- Las principales líneas de investigación incluyen:
- estudios de vigilancia y control epidemiológico,
- estudios sobre prevención,
- estudios diagnósticos

- estudios sobre la fisiopatología o los mecanismos de la enfermedad,
- estudios clínico-epidemiológicos,
- estudios terapéuticos,
- estudios sobre convalecencia y
- estudios psicosociales.

Para el caso de los pacientes que se recuperan de la enfermedad, existe un grupo de investigaciones que abarcan el estado de convalecencia e incluyen las siguientes:

- evaluación neuropsiquiátrica en sujetos en estado de convalecencia,
- investigaciones de la función renal
- evaluación de alteraciones de la función respiratoria,
- enfermedades degenerativas: discapacidad y nueva normalidad.

### **3. Desarrollo y aplicación de productos innovadores de la industria farmacéutica**

En materia de investigaciones terapéuticas, BioCubaFarma incluyó proyectos relacionados con nuevos tratamientos y tecnologías médicas para enfrentar la COVID-19 a través de:

- medicamentos que se encuentran en estudios clínicos o ensayos de intervención en pacientes y grupos de riesgo;
- productos preventivos para estimular la inmunidad, innata y adaptativa, para diferentes grupos de riesgo;
- medicamentos empleados por su acción antiviral en pacientes recién diagnosticados;
- medicamentos para contrarrestar el proceso de la tormenta de citocinas.

Los medicamentos que BioCubaFarma tiene en desarrollo clínico son inmunomoduladores, antivirales, antiinflamatorios y candidatos vacunales.

Dentro de las investigaciones de desarrollo tecnológico, BioCubaFarma también ha tenido un papel significativo en el desarrollo de tecnologías emergentes como los ventiladores de emergencia (ej., PCUVENTE para los pacientes entubados, ventilador CPAP para uso con máscara o casco), y los aplicadores y medios de transporte para los exámenes de PCR.

El desarrollo de diagnosticadores, utilizando la plataforma de sistema ultramicroanalítico (Umelisa SARS-CoV-2 IgG), facilita:

- la ejecución de estudios epidemiológicos masivos,
- la detección de anticuerpos totales, IgM, IgG y

- la detección del antígeno del SARS-CoV-2.

Lo antes expuesto tiene sus aplicaciones en el desarrollo de un protocolo innovador de actuación e intervención que inicia en la propia comunidad con las pesquisas activas y el uso de medicamentos preventivos como la Biomodulina T, así como en los centros de vigilancia para sospechosos, de aislamiento de los contactos de casos confirmados, en las instituciones hospitalarias donde se encuentran ya los pacientes y los sujetos en estadios asintomáticos, incluyendo las unidades de terapia intensiva para la atención a los pacientes graves y críticos.

Los pacientes egresados de estos centros vuelven a la comunidad, donde son estudiados, y esos estudios tienen la particularidad de permitir la evaluación individual y personalizada de los sujetos para conocer las principales secuelas respiratorias, neurológicas, etc. A su vez, estos estudios derivan en la atención o intervención médica para la rehabilitación y se convierten en investigaciones masivas que permiten perfeccionar los métodos de diagnóstico y las intervenciones terapéuticas.

#### **4. Investigaciones y acciones interinstitucionales e intersectoriales, más participación interdisciplinaria**

Sobre el trabajo interinstitucional e intersectorial y la participación interdisciplinaria es importante destacar que se basó en la gestión integrada de todos los actores del país, instituciones y organismos, a escala nacional, de manera integrada. Prácticamente todos los sectores participaron y desarrollaron acciones en diferentes áreas, lo que condujo al control temprano de la pandemia.

Las investigaciones interdisciplinarias y multisectoriales incluyeron la participación de las diferentes facultades de las universidades, los OACE, etc., para el desarrollo de diversos métodos de modelación como los matemáticos y los estudios de movilidad utilizando la telefonía móvil. Estos modelos permitieron predecir tempranamente el comportamiento de la enfermedad en Cuba y evidenciaron un escenario más favorable, como indicó la modelación realizada por el grupo encabezado por el Dr. C. Raúl Guinovart Díaz, decano de la Facultad de Matemáticas y Computación de la Universidad de La Habana. Estos modelos consideran que el total de personas enfermas activas en un momento determinado es muy cercano al número oficial de casos identificados y controlados por el sistema de salud. La realidad ha ido corroborando que en la isla se adelantó el pico o fecha de mayor incidencia de la enfermedad, lo que ocurrió el 24 de abril del 2020, unas tres semanas antes de los

77 días de evolución, fecha pronosticada según el comportamiento en el ámbito global.

Siguiendo esta misma línea de trabajo intersectorial y multidisciplinario junto a la modelación matemática, se han desarrollado otros estudios, tales como:

- estudios psicosociales;
- análisis geoespacial de la población vulnerable a la COVID-19;
- estudios sobre la diseminación de la enfermedad y el riesgo de transmisión por provincias, municipios y áreas de salud, y su relación con los factores de riesgo;
- aplicaciones para teléfonos móviles para la pesquisa activa y la realización de encuestas epidemiológicas poblacionales;
- modelación para el seguimiento de contactos y la cadena de transmisión;
- estudios sobre el impacto de las medidas en la reducción de la movilidad de la población;
- estudios de inteligencia artificial para la comparación del comportamiento de la epidemia en Cuba con otros países.

### **5. La comunidad en función de una meta común**

Finalmente, un trabajo de mucha importancia y en el que todos somos actores es la concientización y participación de la comunidad, en función de una meta común.

### **EL PRESENTE Y EL FUTURO**

En el presente las investigaciones han avanzado hacia estrategias para enfrentar la “nueva normalidad” en materia de evaluación e intervención de las poblaciones susceptibles. Un ejemplo lo constituyen las enfermedades del sistema nervioso, que provocan discapacidad, tales como las ataxias hereditarias, que pueden asumirse como modelo para estos casos.

Por ejemplo, en una investigación realizada a escala nacional en alrededor de 500 personas se ha demostrado que los casos con mayor severidad tienen menor movilidad, y ello conlleva el empeoramiento de su discapacidad física y favorece alteraciones del estado de ánimo, como la depresión. Unido a un grupo de factores de riesgo asociados a estas entidades, este elemento constituye un factor para tener en cuenta durante el seguimiento de estas poblaciones vulnerables.

Por otra parte, se conoce que existe una tendencia al incremento del envejecimiento poblacional, por lo que se estiman más

de 135 millones de personas envejecidas para el 2050. El efecto de la COVID-19 puede ser un factor que contribuya a aumentar o acelerar este fenómeno, por lo que los sistemas de salud y la sociedad en general tienen que prepararse para estos fenómenos del futuro cercano.

Lo antes expuesto refleja que el modelo aplicado para enfrentar a la COVID-19 tiene un comportamiento de *feedback* o retroalimentación. El Gobierno, los diferentes OACE, las universidades y centros de investigaciones, etc., participan en una serie de acciones de investigaciones y actuaciones, en general dirigidas a la población susceptible, tales como las intervenciones preventivas o con fines curativos. Los resultados que se obtengan de dichos estudios de intervención retroalimentan a estos actores y facilitan el mejoramiento de estos procesos, los que vuelven nuevamente a las poblaciones, pero ya perfeccionados, y así continúa este tipo de modelo de ciencia, caracterizado además por la inmediatez, la personalización y la intersectorialidad.

Analizando el impacto de estas acciones en cifras, Cuba ha registrado inferiores cifras de casos diagnosticados por millón de habitantes y de tasas de fallecidos por millón de habitantes en comparación con el mundo, en general, y con América Latina, en particular.

Los datos evidencian el impacto positivo de las estrategias y las acciones implementadas en el país en su enfrentamiento a la COVID-19, y el control logrado gracias al impacto de la ciencia y a las acciones desarrolladas por el pueblo cubano en función de este problema.

A manera de resumen, porque este es un tema que continuará enriqueciéndose con el paso del tiempo, podemos decir que existe en Cuba un sistema de gestión novedoso del Gobierno con la ciencia que facilita el compromiso y la inmediatez en las acciones de intervención, y se trata de un modelo que se relaciona con la Ciencia de la Sostenibilidad. Las investigaciones realizadas en el país estuvieron marcadas por un carácter transdisciplinario, innovador, en conexión con la intervención clínica precoz y la rehabilitación física y social de los afectados. El sistema de salud enfrentó adecuadamente la pandemia y no colapsó. El número de fallecidos es menor en comparación con los países de la región y con el resto del mundo. No fallecieron niños, adolescentes, embarazadas ni personal de la salud.

Esto ha sido posible gracias a un modelo de ciencia *sui generis*, cimentado y fortalecido históricamente, y favorecido y priorizado estratégica y políticamente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACN (2020). Cuba convoca a la unidad y la solidaridad en la era pos-COVID-19 (+Infografías) [11 junio 2020]. Recuperado de <http://www.acn.cu/salud/66021-cuba-convoca-a-la-unidad-y-la-solidaridad-en-la-era-pos-COVID-19>
- BELDARRAÍN CHAPLE, E., ALFONSO SÁNCHEZ, I., MORALES SUÁREZ, I., & DURÁN GARCÍA, F. (2020). Primer acercamiento histórico-epidemiológico a la COVID-19 en Cuba. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 10(2), e862. Recuperado de <http://www.revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/862/866>
- CECMED (s. f.). UMELESA SARS-CoV-2 IgG. Recuperado: 25 de septiembre de 2020, de <https://www.cecmec.cu/COVID-19/aprobaciones/umelisa-sars-cov-2-igg>
- CONSEJO DE ESTADO DE LA REPÚBLICA DE CUBA (1996). Decreto Ley No. 163/1996. Academia de Ciencias de Cuba. Consejo de Estado de la República de Cuba. Disponible en [http://www.academiaciencias.cu/sites/default/files/adjuntsdoclegales/1\\_decreto-ley\\_163\\_de\\_1996.rar](http://www.academiaciencias.cu/sites/default/files/adjuntsdoclegales/1_decreto-ley_163_de_1996.rar)
- DEL VALLE, R., CAZANAVE MORA, J. M., CARRAZANA SAN MARTÍN, N. L., HERNÁNDEZ PÉREZ, L., LEGRÁ TORRES, M. E., LÓPEZ CISNEROS, R., ... VALDIVIA ÁLVAREZ, I. (2020). An enzyme immunoassay for determining albumin in human urine samples using an ultra-microanalytical system. *J. Immunoass. Immunoch.*, 41(5), 896-912.
- DÍAZ-CANEL BERMÚDEZ, M., & NÚÑEZ JOVER, J. (2020). Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID-19. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 10(2), e881. Recuperado de <http://www.revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/881>
- ESPINOSA BRITO, A. (2020). Reflexiones a propósito de la pandemia de COVID-19: del 18 de marzo al 2 de abril de 2020. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 10(2), e765. Recuperado de <http://www.revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/765/797>
- GALBÁN-GARCÍA, E. & MÁS-BERMEJO, P. (2020). COVID-19 in Cuba: assessing the national response. *MEDICC Rev.* Oct; 22(4), 29-34. Available at: <https://mediccreview.org/COVID-19-in-cuba-assessing-the-national-response/>
- GARCÍA CAPOTE, E. (2012). Ciencia y tecnología de la revolución cubana: repaso a la etapa de la promoción dirigida: 1960-1975. *Ana. Acad. Cienc. Cub.*, 2(1). Recuperado de <http://www.revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/40>
- GARCÍA CAPOTE, E. (2011). Revolución y ciencia en cuba: la Academia de Ciencias de Cuba 1962-1972. *Ana. Acad. Cienc. Cub.*, 1(2).

- Recuperado de* <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/23/23>
- GARCÍA GONZÁLEZ, A. (1994). Historia del museo de la Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana. La Habana, Editorial Academia.
- LAGE DÁVILA, A. (2018). La osadía de la ciencia. La Habana, Editorial Academia.
- MADDEN YEE, K. (2020). Brain images may show 'cytokine storm' from COVID-19. Available from: <https://www.auntminnie.com/index.aspx?sec=log&itemID=128609>
- MARTÍNEZ DÍAZ, E., PÉREZ RODRÍGUEZ, R., HERRERA MARTÍNEZ, L., LAGE DÁVILA, A. y CASTELLANOS SERRA, L. (2020). La industria biofarmacéutica cubana en el combate contra la pandemia de COVID-19. *Ana. Acad. Cienc. Cub.*, 10(2), e906. Recuperado de <http://www.revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/906/894>
- MINSAP (2020) Protocolo de Actuación Nacional para la COVID-19 [versión 5]. Recuperado de <https://files.sld.cu/editorhome/files/2020/08/VERSION-5-DEL-PROTOCOLO-PARA-PUBLICAR-13-DE-AGOSTO-2020.pdf>
- MORALES SUÁREZ, I. (2020). Comunicación personal. Dirección de Ciencia y Técnica, Ministerio de Salud Pública; La Habana, octubre de 2020.
- NÚÑEZ JOVER, J. (2020). Pensar la ciencia en tiempos de la COVID-19. *Ana. Acad. Cienc. Cub.*, 10(2), e979. Recuperado de <http://www.revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/797/827>
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (2020). Cuba frente a la COVID-19. *Boletín de la Cooperación Técnica Cuba: "Andar la Salud"*, 24(2). Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52514>
- PELÁEZ O. (2020). Tecnología SUMA: una muestra de soberanía tecnológica. *Granma*. Recuperado 25 de septiembre de 2020, de <http://www.granma.cu/cuba-COVID-19/2020-05-13/tecnologia-suma-una-muestra-de-soberania-tecnologica-13-05-2020-23-05-11>
- PRUNA GOODGALL, P. M. (1994). Cronología. Hechos históricos relacionados con la ciencia y la tecnología, acaecidos en La Habana 1521-1988. Editorial Academia, La Habana.
- RODRÍGUEZ DERIVET, A. (2020). Los secretos del protocolo cubano ante una enfermedad para respetar. Entrevista exclusiva con la Doctora Ileana Morales, Directora de Ciencia e Innovación tecnológica del MINSAP (1ro. de septiembre de 2020). *Cubadebate*. Recuperado 25 de septiembre de 2020, de <http://www.cubadebate.cu/especiales/2020/09/01/los-secretos-del-protocolo-cubano-ante-una-enfermedad-para-respetar/>

- TAMAYO GARCÍA (2020). La industria biofarmacéutica cubana contra la COVID-19. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba, 11 agosto 2020. Recuperado de <http://www.citma.gob.cu/la-industria-biofarmaceutica-cubana-la-COVID-19/>
- VALERO GONZÁLEZ, M. (2015). La Academia de Ciencias de la Habana. Últimos años de su actividad institucional en la República. 1944-1959. *Ana. Acad. Cienc. Cub.*. Recuperado de <http://www.revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/199>

### **AGRADECIMIENTOS**

Dr. C. Emilio García Capote, por las revisiones realizadas al documento y sus aportes en los aspectos históricos.

Dra. Ileana Morales, por la valiosa información brindada en relación con los aportes del sistema de salud cubano en el enfrentamiento de la COVID-19.

# GRUPO DE TESIS 1

## LA CIENCIA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE. CIENCIA, ECONOMÍA Y TECNOLOGÍA



*Dr. Agustín Lage Dávila (Coordinador)*

*Dr. Jorge Núñez Jover*

*Dr. Juan Triana Cordoví*

*Dr. José Luis Rodríguez García*

*Dr. Oscar Fernández Estrada*

### CONTEXTO MUNDIAL Y ANTECEDENTES EN CUBA

Este evento constituye una oportunidad para colocar la ciencia en el centro del debate político en Cuba. Y no es el debate sobre algún resultado científico obtenido por una u otra institución, ahora es el debate sobre la Ciencia misma, cuáles son sus espacios, como la hacemos crecer, cómo la conectamos con otras esferas de la vida cubana, cómo la evaluamos, y en fin, cómo potenciamos su función social.

Hay tres planos para PENSAR SOBRE LA CIENCIA:

- Contribuir a entender el pasado
- Evaluar la situación actual en toda su complejidad
- Diseñar las acciones para influir en el futuro

Precisa comenzar por el pasado, porque un pueblo que desconozca sus raíces será incapaz de comprender su presente y proyectar su futuro. Tiene en su haber la cultura cubana un incalculable valor: la comprensión temprana del método científico y de su institucionalidad. Estos fueron sembrados tempranamente por intelectuales de valía científica y moral, como Félix Varela y José Martí. Es preciso recordar que la Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La

Habana se fundó en 1861 y fue la primera de su tipo fundada fuera de Europa, antecediendo incluso a la norteamericana (1863).

Durante los primeros años de la republica neocolonial, marcados por la primera intervención norteamericana y la frustración de los ideales independentistas, se evidenciaron intensas paradojas y tenaces contradicciones sociales. En tal contexto la acción individual de destacadas figuras de la sociedad cubana permitió la emergencia del movimiento científico. Se destacan, por su trascendencia en diversos campos Carlos J. Finlay, descubridor del vector que transmitía la fiebre amarilla, Felipe Poey, naturalista destacado, Fernando Ortiz, quien elaboró conceptos actualmente usados a nivel internacional como el de trasculturación; Carlos de la Torre, con significativos estudios sobre la malacología y Joaquín Albarrán, destacado urólogo, que obtuvo cátedra y medallas en París.

Tras el triunfo de la Revolución en 1959, Fidel Castro, con una visión precursora destinó apreciables recursos a la formación de capital humano. En 1960, cuando aún no se había iniciado la Campaña de Alfabetización, profetizó: *“el futuro de nuestra Patria tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia”*.

Tres décadas después, en 1993, año sumamente complejo para la economía cubana, subrayó nuevamente: *“la ciencia y las producciones de la ciencia deberán ocupar algún día el primer lugar de la economía nacional”*. Fue precisamente en tan compleja coyuntura, cuando el campo socialista europeo se había desintegrado, y el bloqueo norteamericano arreciaba sus acciones contra Cuba cuyo comercio exterior se redujo en más de un 80% y su Producto Interno Bruto en un 35%, que Fidel creaba, primero el Polo Científico de la Biotecnología, y luego otros polos científicos, incluido el de las ciencias sociales y la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI). No fueron solamente estrategias de resiliencia, sino proyectos contruidos con una visión enmarcada en los progresos de la ciencia a nivel mundial; se trataba, dijo, de *“resistir, vencer y desarrollarnos”*.

Para sorpresa de muchos, Cuba logró sobreponerse a las dificultades de esos años e incluso obtener resultados significativos: La cohesión social se mantuvo, la soberanía nacional fue defendida con éxito, los indicadores de salud y educación se mantuvieron, se preservó el empleo y la protección social, el suministro de combustibles se restableció, el turismo creció y la industria biotecnológica multiplicó sus exportaciones. Cualquier criterio objetivo e imparcial que se quiera usar para evaluar esta historia, debe reconocer que el pueblo cubano logró, con un esfuerzo extraordinario, sobreponerse

a todos los avatares del Período Especial e incluso salir de este con experiencias valiosas.

Pero en todas las batallas, aun en las victoriosas, se reciben heridas y sería absurdo ignorarlas. Sus consecuencias también se mostraron en las diversas Ciencias y en sus instituciones. Sus indicadores de volumen y productividad disminuyeron durante el Período Especial y los años subsiguientes. También se afectó el capital humano. El número de trabajadores vinculados al Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación decreció de 100 515 en 2011 a 86 289 en 2017 mayor afectación en el nivel superior. Varios importantes indicadores, que una vez estuvieron por encima de la media latinoamericana, hoy se encuentran por debajo. La Ciencia, por su propia orientación al largo plazo, tiende a recuperarse más lentamente que otras esferas de la sociedad, pero hay una línea invisible después de la cual las dificultades transitorias se hacen permanentes, y este peligro, presente en los debates de hoy, debe ser afrontado. Como dijera en su momento V.I. Lenin *“La Verdad, es siempre revolucionaria”*.

El año 2019 ha sido muy activo en el análisis crítico y perfeccionamiento de nuestro Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, y ha producido una buena cosecha de propuestas y resultados. El Presidente de la República, ingeniero Miguel Díaz-Canel, ha expresado *“El 2020 tiene que ser el año en que proponga todo lo que sea necesario implementar para desatar las fuerzas productivas; lo cual no se puede confundir con privatización, porque ese no es nuestro camino”*.

Es pues el momento, en el marco de la implementación de la Política Económica y Social aprobada por el VII Congreso del Partido, para identificar y hacer cicatrizar cada una de las heridas y secuelas del periodo especial y acelerar la construcción de una sociedad socialista, próspera y sostenible que anhelamos y necesitamos. Para esto se requiere del esfuerzo de los científicos y de sus contribuciones, teóricas y prácticas en los diversos espacios de nuestra sociedad.

La respuesta de la ciencia cubana y sus resultados en el enfrentamiento a la pandemia de COVID ha mostrado, con evidencias incuestionables, que el conocimiento científico es una de las fortalezas de nuestra nación, fruto de 60 años de construcción revolucionaria. La ciencia está llamada, especialmente ahora, a responder a las urgencias de la producción de alimentos, en el contexto de la recesión económica mundial impuesta por la pandemia de COVID, adicionada al deterioro creado por el neoliberalismo desde la década de los 90.

Una pregunta sustancial, en este momento, es ¿Cómo desatar las fuerzas productivas y sus conexiones con las empresas, sobre la base del conocimiento científico y sus experiencias?

El desafío de la sociedad socialista cubana en construcción radica precisamente en identificar cuáles son los resortes que deben generarse en el proceso socialista de producción, distribución e incluso consumo, para fomentar el empleo de la ciencia y la tecnología. En este sentido la experiencia del polo científico de la biotecnología debe estudiarse pues contiene una integración vertical de todo el proceso, no basada en instituciones ramales.

Hay que guiar ese debate sobre la base del espacio que ocupa la Ciencia en los documentos del VII Congreso del Partido (2016), en cuyos acuerdos hay 18 lineamientos (del 98 al 115) sobre la política de Ciencia, Tecnología e Innovación. También por la Constitución de la República de Cuba que construyó (no solamente aprobó) y refrendó el Pueblo Cubano en el 2019. El Título II de la Constitución (Fundamentos Económicos), contiene el Artículo 21 que dice: *“El Estado promueve el avance de la ciencia, la tecnología y la innovación como elementos imprescindibles para el desarrollo económico y social. Igualmente implementa formas de organización, financiamiento y gestión de la actividad científica, propicia la introducción sistemática y acelerada de sus resultados en los procesos productivos y de servicios, mediante el marco institucional y regulatorio correspondiente”*.

En el esfuerzo por hacer realidad la visión de Fidel sobre un “futuro de hombres de ciencia, de hombres de pensamiento” se debe seguir insistiendo, no solo es un proyecto paradigmático sino la única forma de desarrollarnos como país. Cabe destacar, no obstante, que el contexto internacional es otro y debe ser asumido. Ese cambio de contexto ocurre bajo varias presiones, algunas de las cuales se relacionan a continuación:

**1. La Globalización de la Economía** (que Fidel caracterizó como *“un producto del desarrollo histórico, y un fruto de la civilización humana”*) ha cambiado el balance entre la demanda doméstica y la demanda externa como móvil principal del desarrollo económico. A partir de la década de 1950 ha crecido constantemente la fracción que ocupa el comercio exterior en el Producto

Interno Bruto mundial, pasando de 11% a 25%, y llegando en algunos países (como Singapur) a más del 50%. Las exportaciones e importaciones se multiplicaron por 45, mientras que el PIB mundial creció 11 veces. El impacto de la globalización es especialmente

sensible para los países pequeños (como Cuba), con una economía necesariamente abierta. Esta realidad se refleja, en nuestro contexto, en la insistencia de avanzar más rápido en el crecimiento de nuestras exportaciones y en la inversión extranjera. Ciertamente en el momento en que se escribe este documento está ocurriendo cierto retroceso en la globalización inducido primero por las políticas proteccionistas y las guerras comerciales de las grandes economías, potenciadas por los efectos más recientes de la pandemia de coronavirus. Pero es un retroceso coyuntural: la globalización retomará su avance porque es una consecuencia objetiva de desarrollo de las fuerzas productivas.

**2. La Revolución Científica** impulsa hoy las economías avanzadas hacia una nueva etapa, que supera la denominada “tercera revolución industrial”. La era digital, caracterizada por la informática y las telecomunicaciones, da paso a “la cuarta revolución industrial”, caracterizada por el impacto de la biotecnología, la robótica, la ciencia de los materiales, las nanotecnologías, el análisis masivo de datos y la inteligencia artificial, en la producción de bienes y servicios.

Estas tecnologías influirán en la definición de “lo que es exportable” y en la rentabilidad de las inversiones, preservando el alto valor añadido para los bienes y servicios de alta tecnología y acelerando la tendencia a la reducción de precios de las exportaciones de muchos productos primarios.

Ambos fenómenos, la globalización y el cambio tecnológico, nos inducen a superar los viejos modelos basados en las ventajas naturales y la industrialización sustitutiva que ya cumplieron su rol histórico.

Una de las consecuencias de la expansión de las funciones de la Ciencia en el desarrollo socioeconómico, ha sido el incremento mundial de la inversión en investigación-desarrollo, que se ha mantenido aun en el contexto de la crisis económica mundial del 2008. La media de investigadores por millón de habitantes en el mundo es hoy 1083 individuos, pero en las economías de altos ingresos esa cifra se triplica y eleva a 3814. Si Cuba aspirase a una cifra similar a la de los países de altos ingresos se debiera contar con 42 000 investigadores; hoy tenemos menos de 6690 investigadores categorizados, cifra que se eleva a 12 279 si se añade el 30% de los profesores universitarios.

La media de gasto en I+D es 1.7% del PIB, y ha seguido creciendo aun después de la crisis financiera del 2008. La cifra equivalente de los países de altos ingresos es 2.31%. La cifra nuestra es 0.7%, similar a la media de América Latina, y 0.43% si excluimos los servicios científico-técnicos.

El cambio tecnológico tendrá también consecuencias en la estructura del empleo, introduciendo el riesgo de “desempleo tecnológico”, y aumentando la demanda de nuevas calificaciones para tareas cognitivas no-rutinarias, y nuevos modelos empresariales y formas de contratación laboral; todo lo cual tiene un impacto concreto en la relación ciencia-economía.

**3. La imposición forzada del modelo neoliberal** en la economía mundial, que construye relaciones económicas internacionales esencialmente depredadoras, y expansión de las desigualdades, en función de los intereses de las élites de los países ricos. Se trata de un modelo económico que ha fracasado socialmente y ha conducido a las desigualdades de hoy, en que el 10% más rico (datos de Estados Unidos) captura el 48% de los ingresos nacionales, mientras que al 50% más pobre le toca apenas el 10% del ingreso; y la expansión de desigualdades continúa.

El modelo neoliberal se expresa también en la Ciencia, al expandir desigualdades en las capacidades científicas de los países: el 80% de la inversión global en investigaciones la realizan solo 10.

Se promueve intencionadamente el drenaje de cerebros y se orienta el contenido de la I+D en función del mercado y la ganancia, desatendiendo las necesidades de salud y alimentación de la mayoría de las personas.

Los efectos perversos del modelo neoliberal tienen un serio componente adicional en el caso de Cuba por el daño intencional y específico que produce el bloqueo impuesto por los Estados Unidos, que limita el acceso a nuevas tecnologías, a fuentes de financiamiento y a mercados, encareciendo artificialmente todos los procesos económicos, especialmente los de sectores de alta tecnología.

4. A esas tres tendencias se suma **el impacto de la Pandemia de Coronavirus** y la recesión económica que induce, cuyos rasgos todavía no se pueden definir nítidamente por el escaso tiempo transcurrido, pero que ya anuncia una contracción del PIB mundial y del comercio exterior especialmente en América Latina), una caída de los precios de los productos básicos y una desarticulación de las cadenas globales de logística y valor añadido que se habían ido construyendo en las últimas décadas.

Varios estudios coinciden en pronosticar una caída del PIB mundial de aproximadamente 6%, que será aún mayor en Europa, Estados Unidos y América Latina (cuyo PIB puede contraerse más de un 5%).

También se pronostica una caída de la inversión extranjera directa entre 30% y 40%, y una reducción del comercio mundial que puede llegar a 30%. Estas circunstancias afectarán, especialmente, a los países pequeños y de economía abierta, donde impactará la contracción del turismo, que se estima en 30% y de las remesas hacia los países de bajos ingresos que pueden llegar a reducirse en un 20%.

En Cuba tuvimos, y se aprovecharon bien para el desarrollo en los años 70 y 80 del pasado siglo, relaciones económicas con la URSS y el campo socialista europeo sobre otras bases; pero esta alternativa desapareció en 1991. También se intentó emprender el camino, conjuntamente con las fuerzas progresistas de la región, de la integración económica latinoamericana, pero esta alternativa no logró avanzar mucho y está hoy bajo el feroz ataque del gobierno estadounidense y de las élites derechistas varios países de la región.

Ciertamente, el injusto y peligroso modelo neoliberal se desgasta cada día, pierde credibilidad y se consume en sus contradicciones, pero todavía está presente y tiene perversos y poderosos defensores.

Nuestras batallas económicas habrá que ganarlas en un nuevo contexto definido por la desaparición del campo socialista europeo, la globalización y la acelerada revolución tecnológica. Un contexto muy diferente al que existía cuando se aprobó la Constitución de 1976, y cuando se emprendió la estrategia de desarrollo trazada en 1986 por el III Congreso del Partido. La velocidad de los cambios hace que el contexto de hoy sea también diferente al que había en el momento del V Congreso del Partido en 1997 y cuando iniciamos el proceso de actualización de los Lineamientos en el 2011. Lo cierto es que muchas cosas han cambiado.

¿Cómo avanzar entonces, en un nuevo contexto, hacia el tipo de sociedad humana que queremos?

¿Cuáles urgencias nos impone ese nuevo balance de oportunidades y amenazas? ¿Cuál es el espacio de la Ciencia en esas batallas?

Es a estos temas de debate a que convoca hoy la Casa de Altos Estudios "Don Fernando Ortiz" de la Universidad de La Habana.

La Historia dista mucho de haber llegado a su fin, como intentaron predecir los ideólogos del neoliberalismo en los años 90. Las dificultades actuales serán superadas; pero ello no va a ser un retorno a la década de los 80, porque el mundo es diferente. La economía mundial ha cambiado bajo las presiones de la tecnología y de la globalización. Los países pequeños no podemos asentar nuestra soberanía en una autosuficiencia económica imposible, sino en una inserción inteligente en la economía mundial, en sus flujos de bienes, servicios y conocimientos.

Los cubanos tenemos ante nosotros enormes desafíos. En el plano económico debemos preguntarnos:

- ¿cómo podemos insertarnos, de manera eficiente y eficaz en la economía mundial, aun careciendo de los recursos naturales, principalmente energéticos, que han sido motor de crecimiento en otros países?
- ¿Cómo convertir el capital humano y el desarrollo social construidos por la Revolución, en motor de desarrollo económico, no solo en consecuencia distal de la utilización adecuada de los recursos que aporta la economía?

Estos son los principales desafíos.

Por sus recursos demográficos Cuba carece de un mercado interno capaz de promover la industrialización, como ocurrió en China, por lo que nuestra industrialización no debe repetir aquel modelo. Tampoco tiene, como Venezuela o Bolivia, recursos energéticos y minerales (con escasas excepciones como pueden ser el níquel y el cobalto) en que basar sus exportaciones, ni tiene, como Argentina o Brasil, enormes extensiones de tierra para la agricultura y la ganadería agro-exportadoras.

La experiencia histórica muestra también que la inserción en la economía global no es por sí misma un motor de progreso. Más bien puede ser origen de nuevas dependencias y obstáculos al desarrollo, como ya ocurrió en el siglo XVIII cuando América Latina se insertó en la economía industrial europea como suministrador de productos primarios. Todo depende de la calidad con la que ocurre la inserción en la economía mundial.

Los recursos de crecimiento económico para Cuba en el siglo XXI tendrán que ser los bienes y servicios de alto valor añadido basados en la ciencia y la técnica. Fidel lo expresó así en 1993: *“tenemos que desarrollar las producciones de la inteligencia... y ese es nuestro lugar en el mundo... no habrá otro”*.

Pero no es este el único desafío. Hay otros, ambientales, sociales y demográficos. En la actualidad nuestra población decrece y envejece. No hay por qué ocultar que entre las causas de este fenómeno están, no solo el incremento de la esperanza de vida de los cubanos, sino los problemas económicos, los flujos y saldos migratorios negativos, especialmente de personas jóvenes y calificadas, y el decrecimiento de la natalidad. Esas características de nuestra evolución demográfica generan un desafío económico cualitativamente diferente, el cual requerirá inteligentes y atrevidas estrategias: una salud pública orientada a las enfermedades crónicas relacionadas con el envejecimiento y una

política laboral que permita a los cubanos ser socialmente productivos, en su país, hasta edades avanzadas.

No es posible continuar incrementando empleos de baja productividad, pues la fuerza de trabajo disponible disminuye. En su lugar se impone un salto en la productividad del trabajo y en los empleos de alta calificación. Para ello necesitamos Ciencia, y mucha. Los países que han transitado hacia poblaciones envejecidas y cuadros de salud de enfermedades crónicas lo han hecho tras un alto grado de industrialización. En Cuba ocurrió antes, por lo que se impone la necesidad inaplazable de industrializar el país, combinando los sectores de alto valor agregado con la agroindustria y la producción de alimentos. Las soluciones no están escritas en ningún manual, ni hay nadie a quien “copiar”. Es la Ciencia cubana la que debe dar las respuestas.

Esto incluye también construir una teoría y una práctica de lo que debe ser la empresa estatal socialista, sus relaciones en la microeconomía y sus conexiones con la macroeconomía. Mientras más avancemos hacia la “alta tecnología” en las empresas, mayor será el carácter social de la producción, y más fuerte el socialismo. Incluye también un perfeccionamiento del sistema de dirección y gestión económica que dé respuesta a los retos derivados de la evolución de la economía mundial, con enfoque científico, eliminando el voluntarismo y la improvisación.

Otro importante desafío es el ambiental, con el calentamiento de la atmósfera y los mares, el deterioro de nuestros suelos, nuestros largos kilómetros de costas y nuestra ubicación en el camino de los huracanes, y habrá que diseñar estrategias de conservación.

La defensa de nuestra cultura y de nuestros valores, enraizados a través de la historia, deberá articularse con un mundo globalmente conectado, con rápidos flujos de información e influencia cultural, y crecientes flujos migratorios. La pregunta de si la globalización lleva al mundo hacia una empobrecedora uniformidad cultural bajo la hegemonía de los que tienen más recursos para producir información, o si nos abre el camino de una diversidad cultural enriquecedora, no está todavía respondida. Ese es el desafío social. Enfrentarlo también requerirá de enfoques científicos, particularmente en las ciencias sociales, incluyendo los análisis de temas complejos tales como los asociados a la pobreza, los problemas de género aun persistentes, los temas raciales, la emigración, los derechos laborales y otros muchos tópicos que lo integran.

Para enfrentar esos retos necesitamos de la Ciencia, mucha y buena. Y no se tiene todo el tiempo del mundo. La Historia tiene plazos,

pero también urgencias. Hay coyunturas en las que las decisiones del momento generan bifurcaciones que luego se hacen irreversibles. Vamos a necesitar una sociedad, no una u otra institución especializada, sino toda una sociedad, capaz de armarse con una cultura científica y utilizarla en las decisiones cotidianas, razonar con datos, diseñar alternativas con hipótesis comprobables, evaluar el impacto de las decisiones, rechazar la improvisación, la decisión caprichosa, la pseudo-ciencia, la imitación sin crítica y la superficialidad. Se necesitará una infraestructura científica grande y eficaz para proporcionar el flujo de conocimientos y tecnologías a la medida de las tareas de la sociedad cubana. No se trata de “mantener” las capacidades científicas, sino de hacerlas crecer. Ese es el desafío actual de la Ciencia cubana.

## I. TESIS

Los procesos sociales, como lo es en este caso el despliegue de la Ciencia en la construcción de la sociedad y la cultura cubanas, son fenómenos muy complejos, cuyo análisis se resiste al reduccionismo lineal. Para que la necesaria complejidad fluya se necesitan un conjunto de principios organizadores capaces de interpretarla y derivar acciones concretas. En el marco de este evento propondremos formularlos como un conjunto de Tesis sobre las que necesitamos primero construir consenso, y luego derivar de ellas líneas concretas de acción.

Una primera aproximación a estas Tesis sería la siguiente:

- **Tesis 1:** La cultura cubana contiene desde sus raíces fundacionales una comprensión de la importancia de la ciencia y del método científico en el desarrollo económico y social, y en la consolidación de la nación.
- **Tesis 2:** La Revolución Socialista multiplicó las capacidades científicas del país en muchos campos de la ciencia, y sentó las bases para la conexión entre la ciencia y la economía en algunos sectores. No obstante, no se ha logrado utilizar eficazmente el potencial científico creado.
- **Tesis 3:** La evolución de las relaciones entre Ciencia y Economía en la segunda mitad del Siglo xx dibujan el tránsito hacia una “economía basada en el conocimiento”, en la que este, más que los recursos naturales y el capital, se convierte en factor determinante de la competitividad.
- **Tesis 4:** Las características de Cuba como un país pequeño y carente de recursos naturales hacen imprescindible construir una economía dotada de la capacidad de exportación de bienes y servicios

de alta tecnología. Las capacidades construidas a partir de la década de los 60s, basadas en la formación masiva de capital humano y en la creación de una institucionalidad para la Ciencia, hacen posible el avance hacia este tipo de economía.

- **Tesis 5:** La sustitución de importaciones, y en especial de alimentos, es uno de los principales desafíos ante la ciencia cubana. Alcanzar la soberanía alimentaria, objetivo muy difícil para muchos países, plantea complejos problemas a las ciencias sociales y las ciencias económicas, así como también a las ciencias biológicas por los efectos del cambio climático, las plagas y sus efectos en los rendimientos agropecuarios. Este objetivo demandará sistemas diferenciados de atención, que no se pueden diluir entre los mecanismos generales de gestión de la ciencia.

- **Tesis 6:** La guerra económica del imperialismo norteamericano contra Cuba, sumada a los efectos diferidos de la desaparición de la URSS y el campo socialista europeo, han creado una presión que ha tenido como consecuencia el deterioro del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, que se ha hecho más evidente en las últimas dos décadas. En el momento actual, el potencial humano de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación presenta una dinámica decreciente, con insuficiente reposición del potencial, éxodo de fuerza de trabajo calificada, reducción sostenida del número de trabajadores y deterioro de la base material y de suministros para la ciencia. Se acumulan resultados que no logran concretar impacto económico, y las exportaciones de alto valor agregado no han logrado sobrepasar el 20%. Este deterioro contiene el riesgo de hacerse irreversible.

- **Tesis 7:** El Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cuba tiene que desarrollarse, no en proporción al crecimiento económico sino por delante de este, y alcanzar cotas superiores de inversión en ciencia como fracción del PIB, así como niveles superiores por millón de habitantes de cantidad de investigadores, patentes y publicaciones científicas. La estrategia y las decisiones adoptadas por el Comandante en Jefe Fidel Castro en el difícil contexto del período especial constituyen un precedente exitoso que hay que continuar estudiando.

- **Tesis 8:** El crecimiento de la actividad científica depende de la capacidad de movilización de financiamiento. Estos recursos deben provenir en su mayor parte del sistema empresarial, pero manteniendo también un componente importante de financiamiento presupuestado, especialmente para las ciencias básicas y las ciencias sociales. Los procesos de financiamiento de la innovación incremental, esencialmente empresarial, y de la innovación disruptiva, proveniente de la

investigación científica son diferentes y complementarios y es preciso estudiar las experiencias mundiales en este complejo asunto. Nuestra estrategia de financiamiento demandará un rol más proactivo del sistema financiero en el acceso a fuentes diversas de recursos para la innovación y demandará, probablemente, también el diseño de instituciones financieras nuevas para la ciencia, bancarias y no-bancarias, incluyendo canales de acceso a capital de riesgo, así como un marco regulatorio específico, que incluya también incentivos para que las empresas inviertan en Investigación-Desarrollo y en Innovación.

- **Tesis 9:** La cantidad de científicos que necesitamos formar no debe estar limitada por los recursos actualmente disponibles, ni confundir demanda de personal calificado, naturalmente condicionada por restricciones económicas, con la necesidad real para el desarrollo. No subordinar la formación de capital humano a las posibilidades de empleo por la economía es otra idea audaz muy defendida por Fidel desde los años 60. El volumen y calidad del capital humano para la Ciencia es un activo en sí mismo, que puede resultar un factor atrayente y movilizador de la inversión extranjera, del financiamiento y de los negocios, expandiendo la capacidad de nuestra economía de utilizar eficazmente en el país el capital humano creado. La inversión en potencial humano, ciencia e innovación debe complementarse con políticas públicas intencionadas de inversión en tecnología e infraestructura, así como en el desarrollo de industrias de mayor valor agregado.

- **Tesis 10:** La internacionalización de la actividad científica es una consecuencia objetiva del desarrollo. Las instituciones científicas y empresas de alta tecnología deberán desplegar una red de alianzas externas capaces de garantizar que la internacionalización se produzca por vías institucionales. Esta idea incluye la conexión de nuestras instituciones con la inversión extranjera en Cuba y con la creación de empresas mixtas en el exterior.

- **Tesis 11:** Hay un nexo entre el desarrollo científico y el desarrollo del sistema empresarial estatal, incluyendo la descentralización de decisiones hacia las empresas, y la dinámica de surgimiento de nuevas empresas estatales. Desarrollo científico y desarrollo del sistema empresarial estatal se condicionan mutuamente. Nuestras empresas deberían tener incorporados dispositivos de innovación.

- **Tesis 12:** Hay un nexo entre investigación empresarial y exportaciones. El incentivo para la introducción de productos y servicios de alta tecnología es débil si está solamente en función de una demanda pequeña, como es la doméstica, que no permite economías de escala (excepto para la producción de alimentos). Esto conduce a incentivos

que se asocian más a lo repetitivo (cumplir el plan) que a la creación de nuevos productos y servicios. En la medida en que las empresas se conecten directamente con las exportaciones se reforzará su percepción de la necesidad de invertir en ciencia e innovación. La conexión directa de las empresas con el mercado exterior es un eficaz incentivo para la innovación.

- **Tesis 13:** Las Universidades están llamadas a convertirse en un importante dispositivo para la “incubación de empresas” en el país, especialmente empresas innovadoras y empresas de alta tecnología capaces de construir ciclos completos de investigación-producción-comercialización. Además de las Universidades, otras instituciones científicas del sector presupuestado (Institutos de la Academia y de los OACE) pueden también asumir esta función de incubación de empresas, si creamos los procedimientos necesarios y eficaces para ello.

- **Tesis 14:** El desarrollo científico cubano, en tanto proceso social y cultural, implica una amplia formación de toda la población en sus capacidades para entender el carácter objetivo y verificable del conocimiento y el método científico para su construcción, a la vez que rechaza la pseudo-ciencia y la superstición. Esto está directamente vinculado con el desarrollo del sistema educacional, desde la escuela primaria y la secundaria que también sufrieron los efectos del periodo especial.

- **Tesis 15:** A medida que se expandan y cambien los roles de la Ciencia en la Sociedad, deberán ocurrir también cambios en la institucionalidad de la actividad científica, es decir, los sistemas de instituciones (empresariales o presupuestadas) y los ordenamientos regulatorios de las relaciones entre ellas; que les garanticen un enfrentamiento más eficaz a los nuevos desafíos y un aprovechamiento de las nuevas oportunidades. Las nuevas tareas no se pueden enfrentar con herramientas institucionales viejas, que ya cumplieron su misión histórica. El crecimiento y los resultados del sector de la Biotecnología, aun en el difícil contexto del periodo especial, no debe interpretarse como un fenómeno excepcional intrínseco de ese sector y/o de sus trabajadores, sino como consecuencia de las innovaciones organizacionales y del sistema de dirección y gestión diferenciado que se construyó bajo la conducción de Fidel.

- **Tesis 16:** En el desarrollo de la Ciencia en Cuba, el desarrollo territorial local debe ocupar un lugar clave, y no puede ser visto solamente como un proceso de transferencia, de “arriba” hacia “abajo” de competencias y decisiones. Este desarrollo científico territorial se favorece por la presencia de la educación superior en los municipios,

especialmente el Centro Universitario Municipal (CUM), que está llamado a expandir su rol como constructor y circulador de conocimientos a nivel local, y como catalizador de las interacciones entre las instituciones científicas, educacionales y el sistema empresarial, así como de las interacciones de estas entidades con el gobierno municipal.

- **Tesis 17:** El desarrollo científico a nivel local debe tener un impacto especial en sectores clave como la seguridad alimentaria, la energía y el medio ambiente; y es un espacio importante de las investigaciones sociales. Su éxito debe medirse con indicadores objetivos tales como el incremento del valor agregado de las producciones, los cambios en la estructura de calificación del capital humano y el mejoramiento de indicadores sociales. Más aun, la globalización de la economía y la diversificación de sus productos y servicios imponen que el desarrollo local debas ser también exportador. Los sistemas locales de innovación deben construir ventajas para cada territorio también en sus potencialidades exportadoras.

- **Tesis 18:** La articulación de las ciencias sociales y económicas con las ciencias naturales, proceso que responde al concepto de “ciencia de la sostenibilidad”, debe dar respuesta a la crisis del modelo económico productivista-consumista impuesto por el capitalismo avanzado, que ha conducido al agotamiento de los recursos y el deterioro del medio ambiente, así como al surgimiento de epidemias como la que el mundo está sufriendo en este momento. Otro enfoque del desarrollo socio-económico requerirá también nuevas estrategias de investigación científica que lo sustenten.

- **Tesis 19:** Las exportaciones de servicios científico-técnicos deben incrementarse y contribuir a la mejora de la competitividad y a la balanza de pagos. Una economía pequeña como Cuba pudiera desarrollar ventajas competitivas en un segmento de la cadena productiva, y especializarse en determinadas tareas dentro de procesos productivos y de servicios globales, regionales o bilaterales. Existen experiencias positivas en acuerdos intergubernamentales para los servicios médicos en el exterior, pero otras modalidades tales como el turismo de salud y la educación de pregrado y de postgrado en Cuba, tienen todavía mucho potencial por explotar.

- **Tesis 20:** La experiencia del 2020 de movilización del sistema científico en función del enfrentamiento a la pandemia de coronavirus, además de sus resultados positivos en el control de la enfermedad, produjo una experiencia valiosa de dirección y gestión de la ciencia, que se expresó en la formulación explícita de demanda de conocimientos, la integración del trabajo de diferentes organizaciones,

el reposicionamiento y aplicación de resultados pretéritos, la crítica por expertos independientes, el trabajo con sentido de urgencia y la conexión permanente con los altos niveles de decisión del Gobierno. Es imprescindible capturar estas experiencias y convertirlas en estilo permanente de trabajo.

- **Tesis 21:** La inversión en capital humano y en I+D son condiciones necesarias, pero no suficientes para lograr impactos en términos de crecimiento y desarrollo. Es necesario construir capacidades para movilizar el conocimiento articuladas en un “Sistema de Innovación” que incluya mecanismos e instituciones que son específicos y diferentes a los requeridos por la ciencia y por la educación. El Sistema de Innovación no es solamente un sistema nacional, sino que se debe expresar también a nivel local y sectorial. Debe incluir también un dispositivo estructurado de acceso al conocimiento, las tecnologías y las formas de gestión que surgen en otras partes del mundo, teniendo en cuenta el carácter cada vez más global de estos procesos.

- **Tesis 22:** Los cambios que necesitamos para reforzar las funciones de la ciencia en la economía cubana no podrán ocurrir de manera aislada. Solamente serán posibles en el contexto de cambios en el sistema de dirección de la economía, capaces de incluir temas claves tales como la planificación, la gestión de las empresas estatales, las políticas de financiamiento de la ciencia, la inversión extranjera, los estímulos a la exportación, y otros. Los procesos de los Congresos VI y VII del Partido Comunista de Cuba construyeron un valioso consenso sobre las direcciones estratégicas en que deben producirse esos cambios, pero no hemos avanzado con suficiente dinámica en su implementación.

- **Tesis 23:** Los cambios que necesitamos para potenciar las funciones de la ciencia en la economía cubana deben ser respaldados por el sistema educacional en todos los niveles, capaces de incidir en la apropiación creciente del método científico de pensamiento por las nuevas generaciones, y su capacidad de asimilar críticamente los desarrollos de la ciencia y la tecnología en el mundo, e insertarlos en nuestro contexto y nuestro proyecto.

- **Tesis 24:** La construcción y expansión de un Sistema de Innovación es esencialmente una tarea del Estado, que despliega mediante sus diferentes y complementarios roles, ya sea como dueño socialista de instituciones, como fisco, como financista directo de proyectos y proveedor de capital de riesgo, como cliente de bienes y servicios especializados, como regulador, como proveedor de fuerza de trabajo calificada, u otros. Igualmente, importante es el rol posible de la “di-

plomacia científica” creando canales de acceso para nuevas alianzas y nuevas fuentes de financiamiento.

• **Tesis 25:** Los cambios que necesitamos deberán ocurrir de manera gradual, inevitablemente condicionados por el contexto nacional e internacional, pero esta realidad no debe dilatar el debate y la construcción de consenso sobre su dirección e implementación. Solo el consenso en la dirección en la que debemos avanzar permitirá ir insertando las acciones tácticas posibles en cada momento, sin que estas desvíen el rumbo estratégico.

## II. IMPLICACIONES PARA LAS POLITICAS

El consenso que se logre construir alrededor de las Tesis enunciadas en el capítulo precedente debe conducir a un conjunto de acciones prácticas. Estas no comienzan a partir del presente documento. De hecho, en los últimos años se han dado pasos concretos, recogidos en documentos oficiales tales como:

- La política para la reorganización del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación,
- La política para la creación de Parques Científico-Tecnológicos y el vínculo de las Universidades y entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación con las entidades productoras y de servicios,
- El Decreto de Empresas de Alta Tecnología,
- La estrategia de Exportación de Servicios Informáticos, productos y contenidos digitales,
- El Decreto-Ley 313 que crea la Zona Especial de Desarrollo del Mariel,
- La política para el uso de los organismos genéticamente modificados,
- Y otros

No obstante, hay que continuar desplegando iniciativas y propuestas, algunas de las cuales pudieran ser las siguientes:

1. El concepto proyectado por Fidel de construir “un futuro de hombres de ciencia, de hombres de pensamiento” debe en esta etapa ser ejecutado a partir en un conjunto de indicadores: dimensiones del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI), cantidad de investigadores, inversión en ciencia, exportaciones de alta tecnología, producción de patentes, publicaciones, etc.), vinculados con objetivos cuantitativos

cuyo avance pueda ser medido y controlado por el Estado. Algunos de estos no podrán lograrse en un corto plazo, pero es preciso construir consenso sobre los objetivos distales. El conjunto de indicadores debe incluir aquellos que operan y miden el desarrollo local.

2. Es necesario revisar integralmente **el sistema de financiamiento de la ciencia** buscando, con creatividad, nuevos mecanismos de movilización de recursos tanto de fuentes nacionales presupuestadas o empresariales, así como de fuentes externas. El financiamiento de la ciencia es un proceso endógeno de cada economía, y proviene, aunque no únicamente, de los ahorros internos. Lo que se diseñe para la nueva etapa sobre financiamiento de la innovación debe distinguir entre la innovación disruptiva a partir de hallazgos científicos y la innovación incremental imprescindible para aplicar tecnologías apropiadas y adaptadas a las condiciones del país. Estas últimas tienen un gran espacio potencial en la producción de alimentos.
3. El proceso de elaboración de la nueva **Ley de Empresas** debe ser acelerado, e incluir las provisiones que se necesitan para la mayor participación del sistema empresarial en la financiación y la ejecución de actividades científicas, así como para el despliegue de incentivos en el sistema empresarial estatal para los proyectos conjuntos con universidades y centros científicos, la creación de nuevos productos y servicios, y la conquista de nuevos mercados.
4. La Ley de Empresas debe ratificar el concepto de **Empresa de Alta Tecnología**, ya refrendado en los Lineamientos (114) y en un Decreto específico (D-2/2020), concepto que no debe reducirse a la generación de productos y servicios en determinados sectores, sino que debe entenderse como un proceso de creación de alto valor que puede estar presente en cualquiera de los sectores estratégicos que se han definido en el país.
5. Es imprescindible revisar el sistema que tenemos para la capacitación de empresarios, en función de los diferentes tipos de empresa. Aun las mejores decisiones sobre atribuciones de las empresas para la innovación no serían suficientes si no tenemos los empresarios preparados para ejercerlas. La formación de empresarios debe llegar hasta programas doctorales en ciencias empresariales. Este es un tema de importancia estratégica. Las empresas de alta tecnología re-

quieren empresarios también de alta tecnología en la gestión económica en esa especialidad.

6. **La internacionalización institucionalizada** de la actividad científica cubana demandará de cuadros de alta calificación especializados en esta tarea, cuya estrategia de preparación es necesario diseñar e implementar lo antes posible. Se debe revisar y actualizar los sistemas de capacitación con que se cuenta e identificar los que debemos elaborar. Ello incluye las capacidades de evaluación de proyectos, tanto los relacionados con inversión extranjera en Cuba, como con el despliegue de instituciones cubanas en el exterior. La internacionalización de empresas de alta tecnología puede convertirse también en una vía de acceso a los mercados financieros internacionales y al capital de riesgo. Es necesario elaborar políticas específicas para esto.
7. La “diplomacia científica”, ejercida por nuestro extenso y prestigioso servicio exterior, puede asumir tareas de mayor impacto en la implementación de esta estrategia de internacionalización institucionalizada. Debemos elaborar propuestas de procedimientos específicos para esta tarea, incluyendo acciones de capacitación especial de nuestros diplomáticos que potencien sus posibilidades de ejercer influencia sobre las comunidades científicas y sobre las fuentes de financiamiento para la investigación y la innovación.
8. El dispositivo que se creó para el enfrentamiento de la pandemia de COVID-19, con procesos de integración entre instituciones y organismos sobre proyectos especiales, y de intercambio sistemático con las instancias de decisión del Gobierno debe mantenerse, ahora concentrado en los proyectos de mayor impacto en la sostenibilidad alimentaria y energética del país y en el incremento y la diversificación de exportaciones.
9. Se impone actualizar los **dispositivos institucionales** que existen para la Ciencia, incluyendo la conveniencia de un Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el reforzamiento de las funciones de los Consejos Técnicos Asesores de los Organismos de la administración central del Estado (OACE), la necesidad de consejos científicos temáticos en asuntos afines a las prioridades del Gobierno, y otras acciones destinadas a alinear mejor el ecosistema de instituciones científicas con las tareas de la etapa actual. Este sistema de instituciones es el

- que debe garantizar la eficacia en la asignación de recursos para la ciencia y la eficiencia de su uso.
10. La eficiencia en la asignación de recursos tiene un componente económico que debe ser fortalecido por estudios de factibilidad específicos para los procesos vinculados a la ciencia y la innovación, que tienen características propias dado el factor de riesgo que le es inherente y que es preciso tener en cuenta.
  11. Las tecnologías que se prevén determinantes del desarrollo tecnológico en los próximos años, y que constituyen la llamada **“cuarta revolución industrial”** (nuevas biotecnologías, nanociencias, inteligencia artificial, robótica, procesamiento masivo de datos, manufactura aditiva, y otras) requieren un impulso diferenciado, pues su potenciación usualmente no ocurre en respuesta a problemas prácticos inmediatos. Cuba tiene la capacidad de crear el potencial humano y la base institucional para esto, pero faltan mecanismos integradores para potenciar esfuerzos que se han hecho por separado.
  12. Hay que mejorar diferenciadamente el sistema de **incentivos de los profesionales** de la ciencia y del personal docente de la educación superior.
  13. Para el **desarrollo local** el Centro Universitario Municipal (CUM) debe ser un actor clave. Las políticas recientemente aprobadas para los **Parques Científico-Tecnológicos** son una herramienta muy útil cuya implementación debemos acelerar. Adicionalmente, es imprescindible potenciar las funciones del CUM en el desarrollo local aun en las regiones no vinculadas a parques Científico-Tecnológicos. Ya existen experiencias acumuladas en varios municipios, maduras para ser sistematizadas y convertidas en políticas y procedimientos. Es necesario producir un documento guía específicamente sobre las funciones del CUM en el desarrollo local y su labor integradora de diferentes actores a ese nivel.
  14. Es necesario revisar el **marco normativo de la actividad de exportaciones**, teniendo en cuenta las tendencias del comercio internacional de servicios, y la necesidad de diversificación de las exportaciones, mercados y fuentes de financiamiento, especialmente en el sistema empresarial estatal.
  15. Necesitamos diseñar un amplio **programa de comunicación** de la ciencia, que abarque no solamente la divulgación de los resultados, sino también la educación masiva en la comprensión del método científico, promoviendo la objetividad,

el pensamiento racional y el rechazo a la improvisación, el voluntarismo, la pseudo-ciencia y la superstición.

16. Las ideas surgidas del debate que se resume en este documento tendrán tanto valor como tenga la eficacia de su implementación práctica. Necesitamos ampliar **espacios de debate** para los aspectos específicos de los procedimientos que le dan implementación a estos conceptos.

## GRUPO DE TESIS 2

# CIENCIA Y PENSAMIENTO CIENTÍFICO COMO PARTE FUNDAMENTAL DE LA CULTURA NACIONAL



*Dr. Ernesto Estévez Rams (Coordinador)*

*Dr. Carlos Delgado Díaz*

*Dra. Mayra Espina Prieto*

### CONTEXTO MUNDIAL Y ANTECEDENTES EN CUBA

1. La ciencia es una empresa humana de **carácter social** que busca, a través de **la comprensión y modificación de la realidad**, una **mejor adaptabilidad** del género humano a su entorno, visto esto en su generalidad más amplia. En ese sentido su importancia como **factor de avance de la civilización** no puede ser subestimado.
2. El concepto de ciencia, así como sus métodos, tuvieron su origen en la antigüedad (Grecia). La Física, la Metafísica y la Lógica aristotélicas constituyeron los cimientos de las ciencias europeas y árabes sobre la base del método lógico deductivo. Aristóteles se mantuvo como paradigma científico hasta el siglo XVIII. Durante la Edad Media, tanto la Ciencia como el Arte, necesitaron de mecenas que las protegieran y costearan como resultado de su utilidad práctica o estética. Los cambios que dan origen a la modernidad capitalista, están asociados a lo que se conoce como “ciencia moderna”. Esta nace de una nueva lógica y de una asociación entre creación científica y

técnicas aplicadas. La lógica inductiva sirve de base al cambio de paradigma de la “ciencia moderna”. Estos cambios están asociados, desde sus orígenes, a la integración de las ciencias al proyecto de sociedad capitalista, que la institucionaliza, inicialmente financiado por una burguesía usurero-mercantil-industrial.

3. La ciencia, como parte de la cultura humana, comenzó a ser divorciada de otras formas de producción, distribución y consumo cultural en una época relativamente reciente y respondió a factores objetivos de carácter económico-sociales vinculados a la estructuración de la sociedad capitalista. Los factores objetivos internos al desarrollo de la ciencia, como la especialización, y los factores ideológicos, en lo que jugó un papel fundamental el control de los medios de difusión masivos, sirvieron para la transformación de la ciencia en instrumento de perpetuación de la hegemonía de la clase burguesa en lo económico y en lo social.
4. Como parte del proceso anterior, al científico dedicado a las ciencias naturales y técnicas se le intenta imponer una función socialmente reducida como mero potenciador de las fuerzas productivas, por lo que se presenta disminuida su incidencia en la sociedad a lo que se deriva de esa función. Las ciencias sociales, por su parte, han tenido sobre sí sistemáticos esfuerzos por instrumentalizar sus resultados y minimizar su capacidad crítica y propositiva superadora del capitalismo hegemónico. El intento se alinea con los procesos de naturalización de la reproducción social, en el sentido de confirmar, y no subvertir, la idea de que un orden diferente, al que emerge de las relaciones sociales capitalistas, no tienen futuro.
5. A pesar de esos intentos reductores, los científicos y la ciencia en el capitalismo también han sido fundamentales en el avance de una visión humanística de la sociedad basada en la justicia, en la defensa de las mejores causas de la humanidad, en la búsqueda de caminos para solucionar los grandes desafíos que el mundo enfrenta como el lograr una alimentación sustentable para todos, enfrentar los dilemas ecológicos globales y locales, predecir y argumentar las consecuencias negativas de disímiles prácticas humanas, enfrentar los desastres naturales, entre otros.
6. La obra de los científicos, en particular de sus representantes más eminentes, son una parte imprescindible y única del acervo cultural de la humanidad.

7. La ciencia, desde el siglo XX, se tornó imprescindible para la efectividad creciente de las maquinarias de guerra imperialistas y la búsqueda de la superioridad militar entre las diferentes potencias en pugna. Gran parte de los avances científicos tienen su origen en la ciencia para la guerra. En este contexto, destacados científicos defendieron la Ciencia para la Paz, el desarrollo y el bienestar humano.
8. La etapa posterior a la II Guerra Mundial, y como un componente de la Guerra Fría, se caracteriza por el creciente uso de la ciencia como instrumento tangible y simbólico de hegemonía del capitalismo.
9. El diálogo entre las ciencias naturales, las sociales, las humanidades y el resto de las formas de la cultura ha sufrido un proceso de erosión, advertido desde los años cincuenta del siglo pasado, donde el divorcio ha inducido lenguajes cada vez más apartados entre sí, e incomprensiones entre estas. Esta situación implicó, por ejemplo, una subvaloración de las ciencias sociales y, como respuesta, el afán en estas por adoptar fórmulas y métodos de las ciencias "exactas" y "naturales" como certificado de cientificidad; tendencia que ha generado deformaciones.
10. El socialismo, surgido en la Unión Soviética durante la I Guerra Mundial, emergió de la II Guerra Mundial como un campo de naciones europeas, identificado con las concepciones del socialismo soviético. Pese a sus contradicciones, este modelo creó dinámicas inéditas en las ciencias resultado de un proceso de alfabetización de la población, la capacidad de sinergias a escalas no vistas antes y dirigidas a propósitos claros de mejoramiento humano.
11. En el socialismo la ciencia adquirió funciones sociales con un carácter mucho más amplio y enriquecedor de la sociedad, contribuyendo, en un período prolongado, a la visión optimista del futuro basado en las potencialidades de la sociedad que se construye.
12. Las sociedades socialistas no escaparon de la visión capitalista de la ciencia. Esta fue vista como instrumento único de desarrollo ininterrumpido, libre de contradicciones y tensiones internas. Se materializaron formas de separación y contraposición entre ciencias naturales, sociales y humanidades. En importantes áreas sociales, una interpretación simplificadora del marxismo ahogó en lo fundamental cualquier otra interpretación y estudio

de las ciencias, limitó su alcance crítico y desembocó en una subvaloración, en la teoría y en la práctica, de las políticas sociales, del rol de las identidades y subjetividades colectivas, de la realización de la autonomía individual en condiciones de prioridad del interés social y de la reproducción de desigualdades y desventajas, entre otros temas relevantes para la consecución del proceso de desalienación socialista.

13. Se instrumentalizó políticamente la filosofía que dañó por igual a la ciencia y a la filosofía, menoscabando sus funciones sociales críticas y sus aportes cognoscitivos.
14. En el socialismo no se ha logrado superar el divorcio entre las ciencias y otras formas de cultura. Fenómenos diagnosticados en países capitalistas, fueron comunes a los países socialistas referidos a la falta de diálogo amplio, pleno e integrador entre las formas de la cultura.
15. En el desarrollo del socialismo en Cuba han incidido otras circunstancias. Una tradición de liberación, que hizo complementarios lo más avanzado del pensamiento científico, del social y del político, le dio un contenido propio al pensamiento y a las ciencias cubanas. Estas nacen con las propuestas de Félix Varela, a comienzos del siglo XIX, y adquiere su cota máxima en la obra y en la práctica de José Martí. Los conceptos de patria, humanidad, ciencia, (incluyendo la ciencia política), solidaridad y creatividad, conforman un todo armónico, interrelacionado entre sí. La definición del pensamiento socialista cubano, la expresó Fidel Castro cuando afirmó que su aporte a la teoría revolucionaria era la unión del pensamiento marxista-leninista con el de José Martí.
16. En la formación de la nación cubana, todas las formas de cultura, incluyendo la científica, jugaron un papel importante. La generación de conocimiento se dio desde los sectores criollos, y contribuyó a la percepción de que el progreso en la colonia solo venía de sus propias fuerzas y no de una metrópoli atrasada científicamente. Colocada en la periferia del capitalismo (colonia primero, neocolonia después), Cuba tuvo que desarrollar un pensamiento propio y una ciencia capaz de penetrar una realidad distinta a la de los centros del desarrollo capitalista. Crear desde el conocimiento universal, no imitar.
17. En la república neocolonial el desarrollo de las formas de cultura ocurrió de manera asimétrica. El desarrollo en las

ciencias naturales y áreas importantes de las ciencias sociales fue pobre, salvo algunas excepciones, y no se generó un actor social colectivo con incidencia efectiva en la sociedad. En ello incidió la escasa, débil, institucionalización de la ciencia como resultado de la escasa atención del Estado y el sector empresarial al desarrollo de las ciencias. En las ciencias médicas se alcanzó determinado nivel de desarrollo basado en la existencia de individualidades destacadas; otro tanto ocurre con las ciencias relacionadas con el complejo azucarero. La relación de algunos científicos y especialistas con los centros productores de conocimientos de los países más desarrollados permite importantes presencias individuales en diversos campos. En contraste, en el campo de las ciencias sociales, nacidas con el siglo xx, se produce un notable avance en el estudio de los factores humanos de la cubanidad, en el conocimiento de las características orgánicas de la sociedad cubana y en el desarrollo del debate social y político derivado de la confrontación de las diferentes teorías filosóficas, sociales y políticas. Un importante movimiento artístico y literario, se expresa como descubridor y exponente extraordinario de lo que conforma las esencias cubanas. Este proceso, unido a las desigualdades sociales, acercan al país a una inevitable revolución social, cuya primera expresión lo es la Revolución del 1933.

18. La asimetría antes señalada, y la débil presencia de las ciencias naturales y técnicas son causas de la falta de diálogo entre estas y otras manifestaciones de la cultura en ese período.
19. La Revolución potenció, desde su raíz, todas las formas culturales del país eliminando los límites que, desde lo social, imponía una élite hegemónica. Más importante aún, masificó el acceso al conocimiento y creó el contexto social y la infraestructura necesaria para un desarrollo de toda la cultura como nunca antes visto en el país.
20. La Revolución creó un actor social inédito: el científico. Y creó la infraestructura y el contexto social, incluyendo el educativo, para que la ciencia adquiriera una función social sin precedentes en el país. Paralelamente, el número de intelectuales, artistas, literatos y humanistas, se multiplicó junto al número de instituciones de arte, literatura y humanidades. El sistema de la Ciencia cubana contaba al cierre de 2011 con 100 515 trabajadores físicos, de los cuales 4 618 son investigadores

- categorizados. Para ese año se habían otorgado 12 281 títulos de Doctor incluyendo 323 de Doctor en Ciencias.
21. De tal proceso emergió un diálogo continuo, creciente y ahondado en todas las áreas de la cultura nacional, incluyendo las emergentes y un diálogo de estas con el Estado que las representaba.
  22. La UNEAC agrupaba a la intelectualidad artística y literaria, creando un espacio institucionalizado de incidencia social desde ese diálogo entre ella y el Estado. Los intelectuales son partícipes orgánicos en el diseño de la política cultural y educativa del país.
  23. Diferentes espacios institucionalizados e informales se crearon con funciones nuevas y agrupando al emergente sector científico del país, sin exclusiones en las áreas de las ciencias y por tanto agrupando a científicos naturales y sociales. La Academia de Ciencias de Cuba (ACC), las sociedades científicas, los polos científicos, foros periódicos de Ciencia y Técnica, sindicato de la ciencia son ejemplos de algunos de esos espacios.
  24. Se estructuró un diálogo efectivo entre la ciencia, los científicos y la sociedad como parte de las dinámicas del país. La población cubana, en la medida que avanzaba y daba sus frutos el esfuerzo educativo colosal, adquiriría una alfabetización científica igualmente sin parangón en el tercer mundo. El científico pasó a ser uno de los protagonistas con mayor reconocimiento social.
  25. La concepción del desarrollo de científico en Cuba tuvo la contribución esencial de Fidel que contribuyó a una visión que en muchos aspectos se alejó de sus contrapartes soviéticas. La insistencia temprana del Comandante en Jefe en los factores humanistas como la salud, la educación y el cuidado de la vejez y la niñez resultaron fundamentales en ese diseño. La dimensión medio ambiental desde sus primeras ideas en los años iniciales de la Revolución fue otro aspecto significativo. La perspectiva tercer mundista en la propia definición de Fidel en cuanto a la teoría y práctica en el desarrollo de las ciencias en Cuba fue un aporte importante a este diseño.
  26. Pero junto a todo este desarrollo, elementos de deformación también hacían su aparición, primero como resultado del modelo de desarrollo científico en aquellos elementos importados de la Unión Soviética. Al igual que en la URSS, la ciencia se

- redujo en espacios importantes como potenciadora de las fuerzas productivas del país y eran valoradas casi exclusivamente en función de ese propósito.
27. La relación, a nivel institucional y social, entre una interpretación de la filosofía marxista y las ciencias naturales y sociales repitió algunos de los errores de la URSS. Una mentalidad simplificadora e instrumentalista con relación a las ciencias penetró en no poca medida los espacios de decisión del país. La relación entre ciencia y economía copio deficiencias comunes al campo socialista. En la actualidad, si excluimos las ciencias pedagógicas, el porcentaje de doctores formados respecto al total ha sido insuficiente, por debajo de los países desarrollados y al nivel del conjunto de los países latinoamericanos.
  28. El proceso de rectificación de errores puso atención a las debilidades y oportunidades del desarrollo científico. A ello se añadió casi inmediatamente, la profunda crisis que produjo en la sociedad cubana el derrumbe del socialismo europeo.
  29. La caída del socialismo soviético trajo importantes retrocesos en todos los ámbitos de la sociedad. La crisis económica generada por la desaparición de los vínculos internacionales de Cuba con el campo socialista y el recrudecimiento oportunista del bloqueo norteamericano, implicó la emergencia de situaciones de pobreza y desigualdades y complicó el escenario social con nuevas prioridades y problemas, en condiciones de recursos extremadamente limitados. En el ámbito de la cultura, y como parte de ella la ciencia, estos retrocesos no solo incluyeron lo tangible, sino también lo simbólico.
  30. Se apeló, como mecanismo de defensa, al fortalecimiento de las interrelaciones de la ciencia cubana con el mundo, ampliándose las conexiones con instituciones educativas y científicas de todo el mundo.
  31. En el mismo escenario, el país, de lleno en una crisis económica inédita, apeló a la ciencia como uno de sus recursos fundamentales no solo de supervivencia sino, además, de desarrollo. La estrategia fijada, sobre todo en el área biofarmacéutica se probó exitosa. Pero a la vez, también se fortaleció la visión instrumental de la ciencia, se perdieron en no poca medida el rigor evaluativo de los resultados, y se introdujo cierto oportunismo científico. Se aplicaron políticas que desincentivaron la formación doctoral. Se generó el mito

- del gran potencial científico, con “muchos conocimientos que no se aplican” persistente hasta el día de hoy.
32. Se redujo de manera drástica la reproducción ampliada de los científicos en la sociedad. Entre el 2009 y el 2011, el número de investigadores categorizados descendió un 15%. Entre el 2005 y el 2010 el cociente entre los trabajadores dedicados a las actividades de investigación y desarrollo por el número de la población económicamente activa disminuyó de 1.5 a 1.0 situándose por debajo del de Iberoamérica (2.52) y el de Latinoamérica (1.64). Aun cuando el número de doctorados aumentó a partir de la segunda mitad de la década del 90, este crecimiento ocurrió fundamentalmente en las ciencias pedagógicas mientras que en el resto de las ciencias se ha estancado en alrededor de 50 defensas anuales por área del conocimiento. De acuerdo al Reporte Mundial de la Ciencia de la UNESCO del 2010, Cuba es el segundo país en la región con mayor porcentaje de universitarios emigrados lo que tiene una expresión crítica en algunas disciplinas científicas específicas.
  33. Hay una desproporción en la formación de doctores por áreas del conocimiento. El número de doctorados en ciencias sociales y humanísticas alcanzó el 61.71% en el año 2009 mientras en Iberoamérica ese porcentaje es de 35.92%.
  34. Hubo un retroceso importante en el sector educativo, tanto en infraestructura, como en recursos humanos, resultando en retrocesos en los contenidos y métodos de enseñanza y en la desactualización de los programas de estudio respecto al avance de las ciencias en las últimas décadas.
  35. La tasa de matrícula universitaria apenas alcanza un número algo superior al 30%, lo que implica que una masa importante de jóvenes entre 18 y 24 años no estudian en la educación superior pero tampoco en otros niveles de enseñanza, perdiéndose la oportunidad formativa en términos no solo instructivos sino, además, educativos, importantes para su realización individual y su contribución social útil.
  36. Se retrocedió en términos de producciones culturales, sobre todo por el impacto en la capacidad editorial del país, unido a determinado empobrecimiento en calidad, diversificación y selección de los textos que se publicaban. Se ha retrocedido en la generación de contenido de divulgación científica.
  37. El rigor de la práctica científica no está al mismo nivel que su masificación. El nivel de producción científica en términos de

artículos publicados está por debajo de la media de la región con aumentos muy lentos en las áreas no biomédicas. Antes del período especial la producción científica del país se hallaba por encima de la media de la región. El número de patentes y registros de propiedad de diversos tipos están estancados o crecen a un nivel muy lento según el diagnóstico elaborado por la Academia de Ciencias de Cuba. Asimismo, un conjunto de factores y procesos impidieron que las ciencias influyeran de manera más efectiva en la extensión a amplios sectores de la sociedad del pensamiento crítico que les caracteriza.

38. Los avances logrados también ponen al descubierto lo que falta por avanzar en términos de educación científica de la sociedad y lograr una cosmovisión que incorpore a la cultura el conocimiento y los métodos creados por las ciencias. La formación científica no vino aparejada con una formación integral en lo artístico, literario o humanístico de igual caladura.
39. La ACC, durante un largo período de tiempo, actuó más como órgano administrativo, dirigiendo instituciones científicas, copiado de la experiencia soviética, que en funciones de asesoría gubernamental y como tanque pensante y evaluador de las estrategias científicas del país.
40. La adscripción de la ACC al CITMA aún constituye un problema que limita sus funciones e incidencia amplia y transversal a todas las esferas gubernamentales.

## **TESIS**

1. La propia historia del país desde la colonia y en particular el periodo revolucionario, sustenta la convicción de que la cultura no puede verse por segmentos divorciados entre sí, con apenas canales de comunicación para el flujo parcial y en muchos casos unidireccional de información e influencia.
2. El avance logrado, pero también sus limitaciones, nos impone la visión de que la ciencia, más allá de su impacto económico y social, debe tener un importante impacto cultural a nivel de la sociedad. Esto se refiere a incorporar la comprensión de los métodos de la ciencia y su aplicación en todos los ámbitos de la sociedad donde sea conveniente. También implica que los medios masivos de comunicación dediquen mayor espacio a la actividad científica.

3. El olvido de la incidencia de la ciencia dentro de la cultura nacional conlleva a consecuencias muy perjudiciales para imaginarnos como nación, para la autoestima social, para el alcance de metas de país que sitúan la ciencia como herramienta básica de desarrollo. La formación del ciudadano del siglo XXI, como nunca antes, precisa de alfabetización en cuestiones esenciales de la ciencia. Un sujeto emancipado, con la capacidad de procesamiento de volúmenes de información generados en tiempo muy acelerado como el que vivimos, con un ejercicio del pensar crítico en esta era de la información, que mucho tiene de desinformación, precisa de formación continua, desde perspectivas científicas, en dominios que son de la ciencia.
4. La educación científica de la sociedad parte de enseñar que esta es, ante todo, conocimiento basado en evidencias. En el método científico lo principal es la búsqueda de evidencias objetivas, la capacidad de discriminar entre una creencia, una opinión o un deseo y una verdad científica, aun cuando esta siempre tenga un carácter provisional y aproximado. El método científico también conlleva procesos que implican no necesariamente en ese orden, la recolección de datos objetivos, discernimiento y procesamiento de esos datos, elaboración de hipótesis, validación o refutación de las mismas, y el regreso recursivo a este proceso. Ese método de interactuar activamente con la sociedad y el entorno trae beneficios concretos al aplicarse a la dirección de instituciones, procesos y territorios a todos los niveles del país.
5. Debemos identificar como la ciencia natural y la tecnología son utilizados por el capitalismo como instrumentos colonizadores a nivel cultural. Los productos culturales, artísticos y literarios y su basamento conceptual son parte esencial del diseño colonizador de las metrópolis.
6. Los conocimientos que emanan de la ciencia y la tecnología requieren enfoques distintos cuando se les analiza desde la perspectiva social. El conocimiento científico es un valor social reconocible por cualquier sociedad. Por su parte, las tecnologías tienen un compromiso inmediato con el contexto de origen y requieren de escrutinio social para su uso.
7. La tecnología determina también una manera de asumir la realidad por parte de sus consumidores que proviene de las metrópolis. Desde esas metrópolis se proyecta la idea del

determinismo tecnológico, que arguye que la tecnología lleva un decursar indetenible que es independiente de la voluntad humana. En ese sentido tales discursos tecnofílicos esconden que son las relaciones de poder capitalistas las que determinan qué tipo de tecnología, tangible o intangible, se desarrolla, qué aparatos son inventados, o que tecnologías son elevadas a símbolo totalizador y reafirmador del *status quo*.

8. Como con muchos de los fenómenos sociales traspasados del mundo capitalista desarrollado a las sociedades subdesarrolladas, las deformaciones en el diseño del desarrollo científico en esta parte del mundo se hacen peores, al terminar la copia siendo caricatura del original.
9. En la actualidad se observa una relativización de todas las formas culturales, particularmente las ciencias. Este fenómeno se alimenta de la pérdida de la percepción social de la ciencia como factor de desarrollo y progreso humano, civilizatorio y cultural. La ciencia comienza a verse como parte del problema y no de sus soluciones. Desde entonces afrontamos una crisis cultural de la ciencia y su representación.
10. Como resultado de las transformaciones en la sociedad capitalista, una proporción creciente de la ciencia ha perdido sus funcionalidades como factor de mejoramiento humano y preservación del medio ambiente para convertirse en potenciador del consumo y la enajenación humana, apartándose de la búsqueda de respuestas a preguntas esenciales del ser humano.
11. Paradójicamente, nunca antes como ahora, la ciencia ha sido un generador de conocimiento como contenido cultural esencial para la capacidad de la humanidad de enfrentar los retos globales.
12. También es inédito la creciente capacidad de la ciencia para hallar respuestas a dilemas existenciales del género humano, su lugar en la Tierra y el universo, el origen de la conciencia, los mecanismos de la vida, las posibilidades de construcción de relaciones sociales desalienadas, entre otros.
13. Una sociedad incapaz de crear y socializar conocimiento científico nuevo, es una sociedad vulnerable a ser colonizada a través del conocimiento que se crea fuera de ella. Eso ha conllevado al error, en determinados discursos contrahegemónicos, de percibir a la ciencia como parte de la invasión colonizante en particular los conocimientos científicos creados fuera de sus ámbitos autóctonos.

14. Todo saber, aún en las más remotas áreas de la cultura, es útil al ejercicio del poder, pero en las condiciones actuales también le es útil al ejercicio contra el poder. Por tanto, la renuncia a un conocimiento específico, es como renunciar a un instrumento de poder cultural que sus antagonistas pueden utilizar.
15. La práctica de varias décadas de desarrollo científico en Cuba brinda elementos que pueden ser sistematizados, porque, en lo esencial, constituyen experiencias positivas e innovadoras, en términos conceptuales. Para que desde nuestros países se dé una ciencia revolucionariamente transformadora, debe darse el científico como un sujeto socialmente activo en un contexto de transformación social, donde se asume voluntariamente por parte de ese sujeto la necesidad de poner su labor en función de la transformación social que se desarrolla.
16. Pero eso no basta, también debe darse una redefinición constante de cuál es la función de la ciencia en esa transformación y de cómo mejor lograr ese aporte de lo científico a la obra en curso. Esa redefinición no puede ser el dictado de un agente externo, por muy representativo de lo revolucionario que sea, tampoco debe ser el coto exclusivo de los científicos que le dictan a la sociedad, exclusivamente sobre la base de su criterio, cómo ellos aportarán al esfuerzo común.
17. La multidisciplinariedad en el capitalismo, en determinado sentido, fue respuesta a la creciente necesidad de mecanismos cada vez más sofisticados de control ideológico desde la esfera cultural. Vínculos entre la instrumentación suministrada por las ciencias técnicas, descubrimientos en la esfera de las ciencias naturales y matemáticas, y desarrollos importantes en las ciencias cognitivas, la psicología, la sociología, la antropología, entre otras, fueron integradas en proyectos explícitos e implícitos de control social. Lo avanzado nos permite proponernos enfocar la multidisciplinariedad en nuestro país, para, contrario al objetivo capitalista, influir de manera más efectiva en los procesos de emancipación individual y colectiva, con contenido antienajenante y en la búsqueda de la realización plena de un ser humano libre.
18. Como resultado de la preponderancia ideológica de las metrópolis sobre las sociedades poscoloniales, en nuestros países latinoamericanos importantes áreas de la investigación científica se enfrascan en competencias bajo las reglas del

juego impuestas globalmente. En nuestros países no somos ajenos a ese fenómeno aun cuando no alcanza el nivel de otros países del área.

19. La amenaza neoliberal a la creación de una cultura científica propia en nuestros países es muy peligrosa, porque termina creando un científico que constantemente busca sus referentes culturales más allá de las fronteras de su país alienándose, en su práctica profesional, del entorno propio. Este proceso no es espontáneo, es resultado de una cuidadosa ingeniería social. En Cuba no hemos sido ajenos a ese proceso que influye en el éxodo y migración selectiva de científicos como resultado del robo y del escape de cerebros hacia otros países. En el éxodo de científicos también inciden los contextos internos que incluyen las condiciones materiales de vida, las carencias de infraestructura de investigación, el debilitamiento de paradigmas, carencias en la formación humanística, además de procedimientos de dirección y relaciones laborales inadecuadas.
20. No somos en Cuba ajenos a esa agresión cultural cuyo combate más efectivo requiere un mejor diagnóstico y articulación a nivel ideológico. Un diálogo entre las ciencias naturales, técnicas, sociales y las demás culturas es el camino para integrar el aporte valioso descolonizador del pensamiento revolucionario.
21. Debemos proponernos de forma audaz acelerar el avance educativo logrando la formación de un pensamiento crítico, dialéctico e informado, con la consiguiente creación de una cosmovisión científica en amplios sectores de la sociedad.
22. Es urgente promover el diálogo de saberes con participación de la ciencia y el resto de los componentes de la totalidad cultural. Ese diálogo debe conducir a incorporar el intercambio fluido entre la cultura humanística, literaria y artística con la producción científica del país a un nivel superior al alcanzado.
23. Se requiere un diálogo de saberes que contribuya al reconocimiento de la diversidad de formas de generación de conocimientos, su apropiación cultural, así como a la identificación de deformaciones cognoscitivas, y prácticas. Se debe combatir de manera decidida y culta las prácticas de superstición, pseudociencia y neo mitos, que penetran el entramado cultural y las instituciones generadoras o aplicadoras del conocimiento científico, y la comunicación social. Ese combate incluye la batalla contra el “negacionismo” moderno, con cierta presencia en nuestro país, que se aprovecha de la obvia limitación de

- nuestros conocimientos científicos y de la confusión acerca de la naturaleza misma de la empresa científica.
24. Se debe fortalecer el reconocimiento social elevado a la ciencia y su capacidad de brindar soluciones concretas a las necesidades sociales y económicas que existe en el país. Evitar que el tecno pesimismo se vuelva un fenómeno marcado en la sociedad cubana.
  25. La batalla por una sociedad científicamente culta incluye el combate contra el oportunismo pseudocientífico, las prácticas anti-científicas basadas en supersticiones que secuestrando tradiciones culturales hallan protección y sustento en el divorcio entre las culturas. Este fenómeno, creciente en nuestra sociedad en las últimas décadas, termina incidiendo en la ralentización del desarrollo científico del país y de la efectividad de su incidencia en la sociedad, incluyendo la economía. La falta de diálogo intercultural tiene un coste económico y social nada pequeño pero difícil de contabilizar.
  26. Superar el divorcio de las culturas comienza desde la misma educación, incluyendo la universitaria. Debemos lograr hacer incluyentes sus contenidos en los espacios de formación de las áreas de ciencias naturales, económicas, técnicas, sociales, humanísticas, artísticas. Hay que proponerse que un egresado, ingeniero o científico, domine, como científico, nuestro idioma, nuestra literatura, nuestro arte y nuestro pensamiento filosófico. Del mismo modo debemos lograr que un historiador, un filósofo, un filólogo, entienda lo esencial en la comprensión actual de las leyes de la naturaleza.
  27. Se debe insistir en un diseño de la educación basado en la ciencia, desde su concepción curricular hasta todos sus espacios educativos. Eso incluye la creación y evaluación de los textos basados en el más alto rigor científico conjugado con la capacidad pedagógica, cada uno acorde al nivel de enseñanza. Se recomienda la más amplia aplicación de los métodos de la ciencia en la enseñanza, de manera que esta no solo imparta conocimientos, sino desarrolle habilidades de pensamiento.
  28. Las carreras universitarias no deben verse como un todo homogéneo atrapadas en regulaciones y esquemas rígidos que pretenden aplicarse a todas por igual. Cada carrera debe responder a sus propias dinámicas formativas y todas guiadas por el principio de alcanzar la mayor calidad formativa

- en base al método científico en un tiempo socialmente y económicamente óptimo.
29. En la educación de la ciencia se hace necesario hacer énfasis en la importancia de las evidencias como consustancial al método científico, y ese énfasis debe hacerse incluso en las acciones de tipo divulgativo. Hay que transformar, en términos educativos, un discurso científico críptico que adquiere una imagen de dogmatismo indistinto de otros. En ese mismo sentido, se hace necesario un esfuerzo por educar a la población en la comprensión y uso de las formas de presentación de las evidencias científicas.
  30. La batalla anticolonial exige la formación de un egresado con un nivel adecuado de conocimiento histórico, filosófico y científico, al margen de su especialidad, que le permita enfrentar con éxito los asaltos ideológicos y culturales de la hegemonía capitalista. No ayudamos al pensamiento emancipador cuando caemos en la trampa de instrumentalizar la educación universitaria como mero formador de recursos humanos para la reproducción ampliada de la dinámica económica, o bálsamo aliviador de dolores sociales, mientras creemos que un parche doctrinario bastará para saldar la formación política o ideológica.
  31. En el socialismo, se debe insistir en que la búsqueda de conocimiento, más allá de su utilidad práctica, es parte del contenido desenajenante de la sociedad que construimos. Se debe inculcar en cada ciudadano el amor al estudio, al conocimiento, más allá del progreso material que le reporte, que es importante, pues es una alternativa de crecimiento ilimitado que el socialismo debe ofrecer en un mundo dominado por patrones de consumo insostenibles. Lograr que el pensamiento científico sea parte de la cultura cubana no es posible si lo aislamos de la articulación de los imaginarios nuestros; de la imagen plural, compleja, cambiante en la que nos reconocemos como nación.
  32. Debemos recuperar la incidencia social de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC). Lograr el mismo nivel de desarrollo de la estructuración de la ACC en toda la isla. Se debe lograr que la ACC sea realmente un órgano de consulta, evaluación, prospectiva y debate supeditado directamente a la más alta instancia de gobierno del país y transversal a todos los demás organismos del estado manteniendo un alto grado de auto-

- mía. Se deben recuperar los espacios de discusión periódicas que existían y crear nuevas formas de interacción directa entre los científicos del país y la más alta dirección del partido y el estado. Ello incluye la realización de congresos nacionales de científicos organizados por la ACC. La ACC es esencial en la superación del divorcio entre las formas de cultura.
33. Se debe insistir en la visión de las universidades como centros generadores de conocimiento científico, y cultura, logrando su creciente incorporación orgánica a sus entornos locales y nacionales. Las universidades en su proyección extrauniversitaria son fundamentales en la creación de una cultura de generación y uso del conocimiento, la dirección de la sociedad, el rigor, la visión crítica y el uso de los métodos científicos en todos los ámbitos de la sociedad.
  34. Se debe lograr estructurar la divulgación de la ciencia en los medios masivos como la televisión, la radio, la prensa escrita y digital que permita un diseño integral con propósitos explícitos, metas y resultados validables. Esto incluye la capacitación de los comunicadores sociales a un nivel superior al alcanzado y la incorporación de los científicos a través de la ACC y las universidades como asesores y actores en los medios de divulgación. Se debe lograr una divulgación adecuada de los premios científicos y de nuestras personalidades científicas al nivel de la que se hace en otras áreas de la cultura artística y literaria o el deporte. Debemos revertir que el imaginario social de nuestra ciencia se asienta, injustamente, en muy escasos nombres y obras. Incrementar los esfuerzos por sistematizar, jerarquizar nombres, hallazgos, contribuciones notables al saber.
  35. Hay que rescatar una estrategia para las publicaciones científicas en el país que incluya nuestras historias de la ciencia cubana, la permanente actualización de resultados científicos internacionales y propios a través de libros y revistas a los que acceda la población y, en particular, nuestros propios científicos y trabajadores de la ciencia. Lograr que en las Ferias Internacionales del Libro de La Habana las publicaciones científicas consigan una visibilidad adecuada.
  36. Se debe superar la desarticulación entre las editoriales del país que producen libros de ciencias, desarrollo de catálogos sin análisis de los mercados, falta de mecanismos de gerencia autónomos y profesionales, supeditación a sistemas burocráticos de autorizaciones, carencia de flexibilidades administrativas y

financieras, resistencia a los cambios tecnológicos asociados al universo del libro y las publicaciones seriadas, evaluación muchas veces deficiente de la pertinencia científica de los textos, pobre trabajo de gestión editorial, desatención a los impactos de las publicaciones (reseñas críticas, premios, citas), y problemas no resueltos de la cadena de distribución y comercialización del libro.

37. La única estrategia victoriosa en la guerra cultural es la que se puede dar desde un frente unido de todas las formas de cultura. Estrategia de batalla vista en su función liberadora del ser humano, frente a la enajenación lobotomizante que se nos quiere imponer globalmente. Para ello hay que superar el divorcio de las expresiones culturales desde una perspectiva enraizada en la tradición de liberación cubana, en el pensamiento martiano y fidelista, y en el marxismo, como filosofía de la emancipación, por medio de diálogos creadores.

### **IMPLICACIONES PARA POLÍTICAS**

- I. Se observan por tanto varios aspectos claves que urge rescatar para conseguir la realización cultural de la ciencia en el país y el diálogo con otras formas culturales:
- II. La función cultural de la ciencia y su importancia en la generación de símbolos reproductores ampliados de la ventaja cultural y civilizatoria de la sociedad que desarrollamos.
- III. La función cultural de la ciencia como fuente de creatividad crítica a nivel social y su utilidad, en esa función, para las formas de cultura al aportar una cosmovisión racional de la naturaleza y de un horizonte utópico emancipador.
- IV. La educación científica en todos los niveles de enseñanza, que rebase lo meramente tecnológico y se aproveche su aporte esencial a la comprensión filosófica de la realidad, la ética basada en la justicia social, así como su aporte estético capaz de revelar otra posible apropiación de la belleza del universo, y una mayor comprensión de sus leyes y tendencias.
- V. La educación estética, literaria y filosófica en todos los niveles de enseñanza, que permita rebasar las concepciones positivistas de las ciencias e integrar una comprensión de la realidad, que incluya de manera natural el diálogo con otras formas culturales igualmente necesarias para el ser humano y su empeño social.

- vi. Incrementar la formación universitaria de científicos garantizando su reproducción social. Eso requiere en el caso de las ciencias naturales, el área más golpeada actualmente por la escasez de recurso humanos y déficit en su formación frente a la demanda nacional, una estrategia particular a ella con sentido transversal a cada carrera, estructurada, coordinada y ejecutada a nivel nacional. Se debe prestar especial atención a la formación posgraduada y a la promoción de la colaboración de las universidades y los centros de investigación en este empeño.
- vii. Una estrategia de socialización de lo científico en los medios masivos de información, como contribución a la alfabetización científica dentro de nuestra concepción social de la realidad, con rigor, sin concesiones al facilismo y procurando nuestros propios productos mediáticos de divulgación científica. Contribuir con ello a la creación de un espacio que permita someter a la consideración de la sociedad los resultados científicos y la evaluación social de su pertinencia, utilidad y valor ético.
- viii. El diálogo institucionalizado entre las diversas formas de cultura, favoreciendo espacios conjuntos que permitan acercar lenguajes y formas diversas de apreciar y apoderarse de las singularidades respectivas.
- ix. El diálogo institucionalizado entre universidades, centros de investigación y sociedades científicas y los decisores, diseñadores e implementadores de políticas, a fin de crear un espacio de trabajo conjunto que articule en tiempo real producción de conocimiento socialmente responsable y decisión informada. No se puede subestimar la importancia de tales espacios para compartir perspectivas entre los distintos saberes respecto a los problemas que enfrenta la sociedad.
- x. Es necesario el estudio y divulgación de las concepciones, estrategias y prácticas de Fidel Castro en el desarrollo y papel de las ciencias cubanas. En particular, debe investigarse y dar a conocer los procesos de formación interna y su incidencia en el conjunto de la sociedad de los Centros de Investigaciones y sus aciertos.

## **GRUPO DE TESIS 3**

# **LA CIENCIA COMO CONEXIÓN DE CUBA CON EL MUNDO**



*MC. Ulises Fernández Gómez (Coordinador)*

*Dr. Luis Velázquez Pérez*

*Dr.Cs. Lila Castellanos Serra*

*MC. Pedro Urra González*

### **CONTEXTO Y ANTECEDENTES**

La ciencia es por naturaleza un emprendimiento universal. Lo que se reconoce como ciencia a nivel global, ha alcanzado un consenso entre los principales actores que la producen y validan y, por ello, a diferencia de otras manifestaciones de la cultura, tiene un carácter mucho más universal. La aceptación del método científico como una forma de relacionarse con la realidad e incidir sobre ella para transformarla con fines concretos es un rasgo distintivo de la cultura contemporánea y en ese sentido contribuye también a su alcance cada vez más universal. Bajo esos principios se configuran redes de cooperación científica a nivel de individuos, instituciones y estados.

En el plano internacional se concentra cada vez más la riqueza y persiste la crisis estructural del sistema capitalista, con simultaneidad en las esferas económico-financiera, energética, alimentaria, ambiental, ética, cultural, entre otras.

Los patrones globales de la cooperación internacional en ciencia y tecnología reflejan la asimetría que existe entre norte y sur en la generación y comercialización del conocimiento. El neoliberalismo ha

acentuado esta asimetría llevando a niveles inéditos la privatización y mercantilización del conocimiento con el objetivo de generar ganancias para el capital.

Este modelo es copiado prácticamente en todas las latitudes aunque con diferentes matices. Ajustado a características nacionales es, en esencia, la búsqueda de una mejor utilización de las posibilidades económicas de las diferentes regiones o grupos de países.

### **COOPERACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO**

Las teorías que reflejan el aumento de la colaboración internacional consideran factores tanto internos como externos a la ciencia. Algunos autores al analizar las razones de la difusión de la capacidad científica, ven la progresión relacionada con una serie de países que han actuado como “centros” para la ciencia mundial, con países en la periferia (a menudo países más pequeños) tratando de emular la organización y orientación del trabajo científico en esos países centrales. A medida que emulan y adaptan las prácticas del país central, crece la capacidad de los países de la periferia. Otros estudios sugieren que la creciente inversión en investigación y desarrollo por parte de gobiernos y otras organizaciones interesadas en utilizar la ciencia como herramienta para ayudar al desarrollo, ha contribuido a la difusión de esas capacidades. Estos patrones generales tienen, sin embargo, una expresión desigual por regiones geográficas, condicionados por factores geopolíticos fundamentalmente.

En el caso de América Latina, países como Argentina que llegaron a tener grupos científicos de nivel mundial en las esferas médica y biotecnológica, hace ya algunos años han perdido esta posición. Otros países que invirtieron fuertemente en la formación del personal en las mejores instituciones de Europa y EEUU, sin embargo, no lograron insertar esos desarrollos a nivel de la economía del país y el resultado ha sido de pobre beneficio para esos países, como es el caso de México.

En África no existe prácticamente desarrollo científico, con algunos desarrollos en el norte del continente y en Sudáfrica. En cambio, Asia sí ha tenido un desarrollo de la innovación y la introducción de tecnologías por operaciones comerciales y apoyo de gobierno a estos desarrollos. Esto se ha hecho de manera sostenida. Un país en particular es la India. En la esfera farmacéutica se ha convertido en la gran productora de ingredientes farmacéuticos activos (IFA) de productos genéricos y ha jugado un papel destacado en la esfera informática. En estos momentos tienen en sus manos prácticamente el dominio de la

producción de IFA de genéricos químicos y de bigenéricos a nivel global. Es de destacar que durante años los indios consideraban que el país que más influencia había tenido en esta esfera en la India era Cuba.

Países como Vietnam hace unos 15 años no tenían prácticamente desarrollo en la esfera farmacéutica y en otras tecnologías como la producción de huevos de gallina, carne de gallina y café. Fue Cuba la que tuvo una particular repercusión en estos desarrollos.

China es un país con el cual en la esfera biotecnológica y farmacéutica Cuba ha tenido relaciones muy profundas y particulares y donde se han concretado acciones de cooperación científica tecnológica de diferente carácter que ratifican la idea de que con un plan, estructura y financiamiento exitoso, nuestro pequeño país ha logrado resultados significativos, con repercusión global y resultados económicos y sociales para la nación.

Para nuestro país, la colaboración científica internacional y los desarrollos tecnológicos, como en toda apuesta estratégica en el ámbito internacional, que responde a coyunturas, tendencias y escenarios geopolíticos, la identificación de aliados para la colaboración científica debe reconocer estos factores. No obstante, al mismo tiempo, se deben identificar cuáles son los espacios, en sus niveles nacionales, empresariales y académicos, donde se están produciendo los desarrollos científico tecnológicos más avanzados. Las formas de relacionamiento estarán entonces sujetas a factores políticos y económicos.

La práctica cubana de cooperación científico tecnológica internacional en el campo de la biotecnología es un ejemplo exitoso de esa estrategia, que, además, ha evidenciado las diferencias que existen entre los vínculos de cooperación estrictamente científico y el tránsito a la fase de desarrollo tecnológico, la cual demanda el acceso a grandes fuentes de financiamiento, que en general están sujetas a fuertes condicionamientos geopolíticos.

### **EL ROL DE LAS PUBLICACIONES CIENTÍFICAS**

Un volumen mayoritario de la literatura sobre la coautoría de artículos científicos como indicador de la creciente interconexión de los investigadores, identifica entre los denominados factores internos de la ciencia que influyen en esta interconexión. La dinámica de la diferenciación interna de la ciencia en disciplinas especializadas y para algunas ciencias, la escala de inversión, que es tan grande que ninguna nación lo emprenderá sola, lo que hace que algunas colaboraciones sean necesarias. Los factores externos a la ciencia, ofrecidos como

explicaciones para la colaboración, incluyen la proximidad geográfica y los determinantes históricos, así como el auge de las tecnologías de la información y las comunicaciones que influyen en la interconexión de todos, no solo de la comunidad científica.

La visibilidad internacional de las publicaciones científicas es factor que favorece las conexiones internacionales y la creación de esfuerzos colaborativos, particularmente en el caso de Cuba.

### **EL FACTOR TECNOLÓGICO**

La absorción tecnológica de las empresas líderes de los países desarrollados, principalmente de Estados Unidos y de Europa Occidental ha sido uno de los instrumentos de cooperación tecnológica que más usaron los Nuevos Países Industrializados (NICs, por sus siglas en inglés) y las economías emergentes para potenciar sus políticas de desarrollo tecnológico. Ello implicó contar con capacidades nacionales en términos de infraestructura de I+D y sistemas nacionales de gestión de la innovación.

El desarrollo de nuevas capacidades vía la transferencia tecnológica y la absorción afecta la competitividad internacional de algunos países y, por lo tanto, su posición relativa en el ámbito geopolítico y en el orden económico.

Reconocer las diferencias entre los vínculos de colaboración científica y la fase de desarrollo tecnológico contribuye a un mayor acierto en la definición de objetivos estratégicos y la relación con aliados. No siempre el resultado exitoso o incluso relevante de un proyecto de colaboración científica, transita a la fase de desarrollo tecnológico, pues ello implica, en general, el acceso a grandes fuentes de financiamiento, lo cual está sujeto a fuertes condicionantes geopolíticos.

Para nuestro país lograr el resultado económico comercial en un sector clave como el de la biotecnología, es fundamental para validar la inversión que se ha hecho de manera que se traduzca en beneficios económicos que necesitamos de forma vital.

### **MEGATENDENCIAS GLOBALES**

En el escenario internacional actual se definen cada vez con mayor claridad megatendencias globales como fuerzas macroeconómicas y geoestratégicas que están moldeando nuestro mundo y nuestro futuro colectivo de manera profunda. Las implicaciones de estas fuerzas son amplias y variadas, y ofrecerán enormes oportunidades para la ciencia en

sentido de aprovechar ventajas, al mismo tiempo que constituyen riesgos extremadamente peligrosos de mitigar. Al propio tiempo esta influencia se expresa en la visión que predomina sobre el papel de la ciencia y la tecnología como factor de crecimiento económico en la sociedad actual.

Entre estas están:

- Cambios en los centros de poder económico mundial y la dinámica acelerada de relación entre ciencia, tecnología y crecimiento económico
- La aparición de nuevos polos de poder económico con la consiguiente influencia en la geopolítica configura un nuevo escenario en las relaciones económicas internacionales cualitativamente diferente. La relación entre producción científica y los ritmos de desarrollo tecnológico y crecimiento económico son cada vez más directas.

- *Cambios demográficos*

Caracterizados por problemas de envejecimiento de población fundamentalmente en países desarrollados, así como rápidos y ya desmesurados procesos de urbanización.

- *Aumento del papel de la tecnología. El ritmo acelerado de generación de nuevas tecnologías y el crecimiento casi vertiginoso de sus impactos en la sociedad.*

El crecimiento tecnológico es exponencial. Las tecnologías exponenciales tienden a pasar de un ritmo de desarrollo, engañosamente lento, a un ritmo disruptivo y rápido, hasta que finalmente comienzan a cambiar la forma en que vivimos. La informática, la computación cuántica, la robótica, la inteligencia artificial, la biotecnología, la nanotecnología, la impresión 3D, los drones, las blockchains han ido evolucionando conforme a las necesidades y demanda de su uso en la vida cotidiana.

En esta era de transformaciones aceleradas, las organizaciones de todo tipo deben desarrollar la capacidad de innovar rápidamente. Este ritmo tan vertiginoso puede parecer desalentador para los que tienen que desenvolverse en entornos más desfavorecidos por la desigualdad y los desequilibrios globales, pero al mismo tiempo es un desafío el aprender todo lo posible sobre estas, así como las oportunidades y amenazas que representan para los estados, las instituciones y los individuos.

- *Cambio climático. Desafíos ambientales vinculados a la escasez y deterioro de los recursos naturales.*

Las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero han aumentado notablemente. La concentración actual de CO<sub>2</sub> en la atmósfera de la Tierra es aproximadamente un 145% más alta que los niveles anteriores a la Revolución Industrial. El consumo global de recursos naturales se triplicará para 2050 debido al rápido crecimiento de la población mundial y al crecimiento de las economías emergentes. A medida que esta tendencia creciente continúa, la escasez de recursos naturales, como tierras agrícolas, petróleo crudo y agua, se intensificará y conducirá a conflictos geopolíticos, inestabilidad política y disturbios sociales.

En este contexto global y sus posibles escenarios futuros, la relación entre ciencia y sociedad implica de manera insoslayable que la investigación científica aborde estos problemas planetarios. Esos desafíos, por su naturaleza y complejidad solo se pueden abordar de manera exitosa con la cooperación científica internacional que facilite la sinergia de los diferentes campos del saber y las conexiones entre ciencia básica o pura y la aplicada. Esos desafíos comunes también constituyen espacios de oportunidad para la cooperación internacional.

Los ritmos actuales de crecimiento económico y desarrollo tecnológico a nivel global imponen la necesidad, con un énfasis aún mayor en los países en desarrollo, de una mirada más creativa en cuanto a los modelos de desarrollo institucional de la ciencia, la tecnología y la innovación en cuanto a la manera en que se interconectan con lo más avanzado del conocimiento mundial.

### **Hacia un nuevo paradigma mundial del papel de la ciencia en la sociedad del futuro y de la cooperación científica internacional**

La visión actual predominante sobre el papel de la ciencia en la sociedad contemporánea, la identifica en lo esencial como un instrumento clave en la contribución al desarrollo tecnológico y al crecimiento económico. Este proceso es generado por el apetito voraz del capitalismo, que ha provocado una crisis ambiental planetaria, y que a pesar de ello resulta más seductor que los desafíos globales que fomentan la prosperidad compartida y la reducción de la pobreza al tiempo que preservan los equilibrios y respeta los límites del planeta. Ante este escenario se impone el reto de construir un nuevo paradigma sobre el papel de la ciencia en la sociedad del futuro, que además de estos equilibrios abogue por la justicia y la equidad social como propósito supremo de la sociedad humana a construir.

**Las relaciones personales internacionales de los investigadores como fuente fundamental de la colaboración, de la detección de fuentes de financiamiento externo y de su acceso**

Una de las principales actividades de cada universidad y centro de investigación en el mundo es la detección de potenciales fuentes de financiamiento y la conducción del proceso de licitación. Ante el agravamiento de la situación financiera mundial, la búsqueda de las vías alternativas de financiamiento de las investigaciones en 2020 ha adquirido mucha mayor importancia. La eficiencia de este proceso es mayor cuando se ejecuta por el investigador de base, que es quien conoce directamente –personalmente- a sus homólogos en el mundo y está en condiciones de valorar a) la calidad de la ciencia de sus contrapartes, b) estimar la disposición a colaborar en un proyecto de una institución cubana y c) las posibilidades de éxito y complementariedad de proyectos conjuntos. En nuestro país, la detección de estas fuentes potenciales y las acciones para optar por su atribución debe ser una prioridad cuya responsabilidad esté lo más cerca posible de los investigadores o especialistas de base quienes están capacitados para juzgar la calidad y posibilidades de las potenciales contrapartes. Las dependencias administrativas de la ciencia en Cuba pueden jugar un papel muy importante en su estimulación, su apoyo y la simplificación de mecanismos administrativos que compliquen, desestimen o frenen estas gestiones.

**La comunidad científica cubana en el exterior, el contexto de desarrollo de las ciencias en Cuba y las posibilidades de cambios.**

Cuba ha formado decenas de miles de profesionales universitarios, miles han obtenido grados científicos superiores, un grupo de ellos ha tenido un papel fundamental en la construcción de la ciencia cubana. Esta masa de científicos ha encontrado espacio en las instituciones científicas nacionales-crecientes en número, calidad y equipamiento, durante un periodo largo de la historia reciente- y en la docencia universitaria vinculada a la investigación científica.

A partir de la recesión económica iniciada en el periodo especial, ha existido un deterioro de las capacidades investigativas, manifestada en la imposibilidad de renovación de equipamiento ya obsoleto, sobre todo en campos que evolucionan mundialmente a gran velocidad. Muchas carreras con alto componente experimental no pueden realizar prácticas en los predios universitarios por deterioro de las capacidades antes existentes y buscan alternativas fuera de ellos, que no siempre aparecen o no cubren todas las necesidades curriculares. En las ciencias

médicas –y posiblemente en otras ciencias- han desaparecido especialidades y otras se consideran anémicas, por falta de remplazo de los especialistas jubilados y por migración al exterior. La transferencia de saberes entre generaciones es clave para el mantenimiento de la ciencia; cuando esta se interrumpe no solo se pierde una especialidad sino se pierden decenas de años de experiencia y conocimientos que no pueden adquirirse de otra forma.

El fenómeno de la emigración de especialistas de alta calificación y de recién graduados talentosos que afecta a todos los países subdesarrollados nos golpea fuertemente. Cada vez más los grupos de investigación están formados por investigadores de diversos países, lo que configura un escenario de elevada internacionalización de la ciencia y la tecnología, con una tendencia creciente al incremento de la movilidad científica.

En países que no aspiran a una ciencia nacional como base del desarrollo, las consecuencias pueden ser menos graves, pero Cuba aspira a un desarrollo basado en el conocimiento y el mismo fenómeno tiene aquí consecuencias muy serias.

La pérdida de científicos formados y de recién graduados de talento es una realidad que no deseamos, que hemos combatido, que no se ha podido evitar y que nos afecta seriamente. El valor máspreciado en la ciencia no es el equipamiento sino el hombre de talento. Se trata de una fuerza productiva altamente costosa y de muy difícil remplazo. Hace años no se concebía que un estudiante universitario confesara su deseo de realizar su vida profesional fuera de Cuba. Hoy esto es frecuente, ha dejado ser objeto de crítica en el entorno social juvenil y se percibe entre los jóvenes como una aspiración legítima.

No solo hay científicos cubanos en centros de investigación de países europeos, Canadá y Estados Unidos; muchos de nuestros profesionales han emigrado hacia países en desarrollo, con una notable presencia en universidades de América Latina. El análisis de las causas de este fenómeno, su magnitud y sus consecuencias cae fuera del marco de este documento. Ese análisis requeriría de las cifras de profesionales que han emigrado y la evolución de esas cifras en el tiempo desglosadas por especialidades y categorías (recién graduados, especialistas, doctores en ciencias, años de vida profesional antes de la migración). En este contexto, podemos, sin embargo, analizar cómo estamos manejando las relaciones con la comunidad científica cubana en el exterior, qué cambios podemos introducir en estas relaciones de modo que puedan contribuir al desarrollo de la ciencia en nuestro país, cómo el cambio en la política con los científicos emigrados debe conducirse para que

este proceso se haga según los intereses de nuestro país y dirigido por la comunidad científica. Las condiciones en que han emigrado y las posiciones respecto a Cuba que hayan mantenido después de emigrar pueden ser elementos diferenciadores a tener en cuenta.

Otros campos de la cultura cubana -letras, plástica, danza y música-, desarrollan desde hace mucho una política de relaciones activas con la comunidad en el exterior. Los encuentros con intelectuales y, en particular, escritores en el exterior han sido frecuentes y productivos. Pintores y escultores cubanos radicados en el exterior exponen en galerías nacionales, sus obras forman parte de colecciones permanentes de museos y participan establemente en las bienales. Bailarines y coreógrafos cubanos que hacen carrera en compañías en el exterior participan en festivales nacionales y muchos parecen llevar una relación estable con las instituciones donde se formaron. Más recientemente, se ha modificado la política en relación con los deportistas cubanos que llevan una vida profesional activa en el exterior, promoviendo el vínculo con Cuba que ha incluido la participación en eventos como representantes de nuestro país. En el campo de las ciencias, a diferencia de las otras ramas de la cultura y recientemente, el deporte, un científico emigrado no lo consideramos un científico cubano.

En las ciencias no se manejan estas relaciones de igual forma. Con frecuencia creciente científicos emigrados proponen colaboraciones, en las que pueden aportar recursos, para trabajar no en los proyectos que ellos hacen hoy, sino en los proyectos que aquí hacemos y para los que carecemos de recursos (equipamiento, reactivos, información de primera mano).

A nivel mundial hay una intensa internacionalización de la actividad científica, producto de la globalización, de las telecomunicaciones, y de la creciente complejidad de la experimentación científica, que hace cada vez más difícil tener todos los componentes, equipos, modelos y experiencia específica, en el interior de las fronteras nacionales, especialmente en los países pequeños. Lo ilustra la cifra creciente de artículos publicados donde hay autores y afiliaciones de más de un país. En todo el mundo, la ciencia, sobre todo si tiene un fuerte componente experimental, es intensamente interinstitucional e internacional por la imposibilidad de disponer en un laboratorio de todos los recursos. La tendencia actual es que profesores universitarios impartan docencia en más de un país.

Las posibilidades de colaboración con científicos cubanos en el exterior pueden facilitar acceso a equipamiento, acceso a reactivos

indispensables y realización de experimentos. Puede facilitar la actualización de conocimientos. Puede facilitar el conocimiento y acceso a fuentes de financiamiento que se nos escapan por no conocerlas. En el contexto de reducción de financiamientos nacionales esto es muy importante. La identificación de fuentes de financiamiento externo, las convocatorias de proyectos, la formación de consorcios de investigación son campos en los que la comunidad científica en el exterior puede ser copartícipe de nuestros esfuerzos académicos.

Un ejemplo interesante de acercamiento de esa comunidad a seguir es la revista *The Cuban Scientist* (<https://cubanscientist.org/>) que inició su publicación en 2020; es interesante que, desde su denominación, reconoce y valoriza la pertenencia a la nacionalidad cubana. “*The Cuban Scientist*” es una revista en línea gratuita donde científicos cubanos de todas las ramas de la ciencia y la tecnología, que trabajan dentro o fuera de Cuba, pueden compartir sus resultados de investigación con la comunidad en forma de informes de dos páginas, resumiendo trabajos ya publicados en revistas arbitradas por pares.

La política vigente, que no está documentada claramente y ha tenido excepciones, es no dar curso a estas posibilidades de colaboración y no promover los vínculos con los miembros de esa comunidad que deseen cooperar con el desarrollo de la investigación aquí. No se trata de considerar que teníamos una política errónea antes y que hay que rectificarla. Se trata de comprender que hay una evolución en las realidades internacionales y nacionales que ameritan un análisis del asunto en las nuevas circunstancias. Una de las políticas que hay que cambiar, en coherencia con los propios cambios en la política migratoria del país, es la de poner a todos los científicos cubanos que trabajan en otros países dentro del mismo saco. Motivaciones de la emigración, procedimientos por los que esta ocurrió y actitudes post-migración se han diversificado con el tiempo.

El tema cuyo debate proponemos iniciar es: dada la existencia de una comunidad científica en el exterior en la que algunos de sus exponentes desean colaborar con los grupos trabajando en Cuba y con sus instituciones de origen, cómo debemos manejar esa posibilidad para beneficio de nuestra ciencia y desarrollo. El intercambio creciente entre científicos cubanos que trabajan en Cuba y los que trabajan en el exterior va a ocurrir inevitablemente. La disyuntiva es si ocurre bajo la conducción nuestra, o si la espontaneidad desborda nuestras políticas. Pensamos que ni podemos mantenernos al margen de este proceso ni dejarlo a la espontaneidad.

## **TESIS**

1. La cooperación internacional en ciencia y tecnología a nivel de los estados, las instituciones y los científicos debe ponerse al servicio de las grandes necesidades humanas y los desafíos globales y contribuir a la generación de conocimiento socialmente compartido.
2. En el contexto actual la cooperación internacional en materia de ciencia tecnología e innovación, más que opción o complemento necesario, es cuestión clave para la subsistencia y desarrollo de la ciencia, sin conexión con el mundo no hay desarrollo científico sostenible.
3. El contexto internacional actual y la actualización del modelo económico y social cubano demandan una importante proyección internacional de la ciencia y la tecnología, con una institucionalidad que responda de manera integral y con intencionalidad estratégica a los desafíos que ello plantea. La existencia de organizaciones con capacidades productivas, tecnológicas y de comercialización de productos y servicios es una gran fortaleza de los centros de investigación y universidades para el diseño de una política de relacionamiento internacional estratégico.
4. El modelo de desarrollo institucional de la ciencia en Cuba, ha tenido como rasgo esencial la decisiva participación del Estado en las actividades de producción, difusión y uso del conocimiento. Aunque este rol se ha hecho extensivo, de manera predominante, en la cooperación internacional de la ciencia y la tecnología, en muchas de sus áreas, las relaciones de intercambio y cooperación a nivel de investigadores, colectivos de investigación e instituciones han constituido la génesis de los vínculos a nivel del Estado y en muchos casos el único modo de cooperar a nivel internacional.
5. La cooperación internacional en materia de ciencia, tecnología e innovación es un instrumento clave para la consecución de objetivos prioritarios y de interés para las partes, para la obtención de nuevos conocimientos, el crecimiento del potencial científico, así como para la creación y fortalecimiento de la infraestructura tecnológica para la actividad científica.
6. Además de su papel clave en la generación de nuevo conocimiento mediante las relaciones con instituciones y países más avanzados en áreas estratégicas, la cooperación científica contribuye a fortalecer y/o crear la capacidad de absorción o

asimilación del conocimiento y la tecnología generada a nivel mundial, así como al estudio de experiencias exitosas en la gestión innovadora de las políticas públicas para la ciencia y la tecnología. Estos procesos de absorción o asimilación deben identificar, en el caso de las tecnologías para la gestión de gobierno, el componente ideológico de esos modelos foráneos.

7. Las relaciones de cooperación internacional del sector de la ciencia, tecnología e innovación, resultan claves para el logro de la transformación productiva y la inserción internacional de la economía que debe caracterizar el modelo económico cubano en proceso de actualización. También contribuyen a la actualización, desde una perspectiva innovadora, del modelo de gestión de la ciencia y al desarrollo de indicadores para medir su eficacia.
8. El sector externo y en particular la inversión extranjera directa juega un papel clave en la introducción en el país de tecnologías de avanzada y debe ser conducido institucionalmente, para lo cual los procesos de negociación de acuerdos y contratos de transferencia de tecnología resultan claves. La promoción y creación de estructuras dinamizadoras tales como parques científicos y tecnológicos, incubadoras de empresas, zonas especiales de desarrollo, entre otras, constituyen un vehículo que permite que este proceso sea de forma acelerada.
9. La definición de sectores estratégicos para el desarrollo económico y social favorece la conexión con nuevos paradigmas tecnológicos a nivel internacional y la difusión de tecnologías de avanzada al interior del aparato productivo, propiciando la sistemática elevación del contenido tecnológico de la producción a partir de su capacidad de generación de ventajas competitivas basadas en la innovación.
10. El elevado y creciente nivel de sofisticación y el alto costo de inversión de las infraestructuras tecnológicas de varias ramas de la investigación científica actual, demandan un nivel de interconexión y trabajo colaborativo que desborda las fronteras de los laboratorios, universidades y países y constituyen un rasgo esencial de la colaboración científica internacional. Por otro lado, las actuales infraestructuras de comunicación y redes crean oportunidades para extender las capacidades para investigar desde el país en espacios internacionales y de cooperación potenciando la utilización de recursos humanos altamente capacitados.

11. En el campo de las ciencias sociales, las relaciones de cooperación internacional realizan una importante contribución a la comprensión de los desafíos globales, la identificación de las causas de las grandes desigualdades sociales a nivel planetario, así como a la identificación de alternativas a los modelos neoliberales y el apoyo a las gestas emancipadoras. Asimismo, permiten el análisis, desde una perspectiva crítica, de las experiencias en la construcción del socialismo en Cuba y otros países.
12. Las relaciones entre los científicos a nivel mundial constituyen un vehículo para la difusión de las ideas emancipadoras y la defensa de la verdad sobre la realidad cubana, y contribuyen a enfrentar las campañas de descrédito contra nuestro país.
13. La búsqueda de fuentes de financiamiento en el exterior para la ciencia adquiere ahora una extraordinaria importancia. Las relaciones personales internacionales de nuestros investigadores son una fuente fundamental de la colaboración, de la detección de fuentes de financiamiento externo y de su acceso.
14. Las dependencias administrativas de la ciencia en Cuba pueden jugar un papel muy importante en la estimulación y el apoyo a las gestiones de los científicos en la búsqueda de fuentes de financiamiento. De igual manera pueden contribuir a identificar mecanismos que puedan existir y que compliquen, desestimulen y enlentezcan las aprobaciones de proyectos. Estas mismas dependencias, a su vez, pueden contribuir a la simplificación de esas gestiones.
15. La emigración de especialistas de alta calificación y de recién graduados talentosos que afecta a todos los países subdesarrollados nos golpea fuertemente. Ello se inscribe en un escenario con una mayor tendencia a la internacionalización de la ciencia y la tecnología y la movilidad académica. En países que no aspiran a una ciencia nacional como base del desarrollo, las consecuencias pueden ser menos graves, pero Cuba aspira a un desarrollo basado en el conocimiento y el mismo fenómeno tiene aquí consecuencias muy serias.
16. Es momento de analizar cómo estamos manejando las relaciones con los científicos cubanos residentes en el exterior, qué cambios podemos introducir en estas relaciones de modo que puedan contribuir al desarrollo de la ciencia en nuestro país, y cómo el cambio en la política con los científicos emigrados debe conducirse para que este proceso se haga atendiendo

a las estrategias científicas nacionales y basada en nuestros intereses. Las condiciones en que han emigrado y las posiciones respecto a Cuba que hayan mantenido después de emigrar deben ser elementos a tener en cuenta.

### **PROPUESTAS PARA MARCOS DE POLITICAS Y PERFECCIONAMIENTO NORMATIVO**

1. Incorporar de forma sistemática, la prospectiva en las políticas de ciencia, tecnología e innovación y en las estrategias de relacionamiento y colaboración internacional, lo cual debe formar parte del diseño del marco estratégico nacional en materia de CTI. Ello permitirá el análisis e identificación de las principales tendencias tecnológicas mundiales y su posible aporte a los objetivos de desarrollo del país, en función del impacto que produzcan en la transformación productiva.
2. En las relaciones de cooperación con aliados estratégicos debe proyectarse más el acceso al financiamiento para la innovación, a programas de investigación conjunta y a la formación de cuadros científicos, entre otros. Ello incluye potenciar, en el marco de los acuerdos intergubernamentales de cooperación científico técnica, la gestión de donativos financieros para incentivar el diseño y ejecución de proyectos de innovación conjuntos. Las acciones deben responder a objetivos estratégicos acordados institucionalmente entre ambos países.
3. La internacionalización o siembra intencionada y selectiva de talentos y propuestas de negocios tecnológicos en entornos de innovación internacionales avanzados y altamente competitivos desde lo institucional constituye un catalizador del desarrollo de sistemas nacionales de innovación eficaces, para lo cual se requiere una elevada capacidad de conexión internacional. La transferencia de tecnología a países en vías de desarrollo es uno de los caminos exitosos de la ciencia cubana para su despliegue internacional.
4. En el esfuerzo por internacionalizar la ciencia cubana deben considerarse las particularidades para las ciencias sociales, que tienen un rol determinante y de influencia ideológica en la defensa de nuestro modelo de desarrollo, en el análisis de los condicionamientos geopolíticos de la cooperación científica internacional y en nuestra inserción intencionada en la globalización de los flujos de conocimiento. Es necesario rescatar espacios de debate internacional exitosos que ocurrieron en

- Cuba en el campo de las ciencias sociales que contribuyeron a contrarrestar la ofensiva ideológica contra nuestro país que se ha intensificado en estos años.
5. Reforzar el papel de la ciencia y la tecnología como elemento de la “diplomacia científica” puede convertirse en un instrumento eficaz de la política exterior para alcanzar objetivos nacionales en el ámbito de una relación bilateral o para aplicarse en un régimen internacional ya establecido.
  6. Reforzar el rol de las representaciones diplomáticas cubanas de manera selectiva, en los diferentes espacios de innovación, consolidados a nivel mundial, pues ello puede constituir una forma eficaz de generar conexiones entre los sistemas nacionales de CTI. Para ello resulta esencial la selección para esas misiones de los cuadros con probada trayectoria científica. El rol de la Academia de Ciencias de Cuba resulta esencial en este propósito.
  7. El marco normativo nacional de la cooperación científica tecnológica debe fortalecerse y armonizarse como los programas y proyectos nacionales, sectoriales y territoriales, distinguiéndolo del de la cooperación económica. Tomar acciones en las instancias administrativas de la ciencia en Cuba para estimular la búsqueda de financiamiento internacional, agilizar los procedimientos de aprobación y acercarlos a la base, simplificar requisitos administrativos que puedan aún existir y que compliquen, desestimulen o frenen estas gestiones. La institucionalidad fortalecida debe medirse en términos de eficacia y debe ser sinónimo de descentralización y mayor agilidad.
  8. Es necesario estudiar y adoptar indicadores para medir los procesos de internacionalización de la ciencia, distinguiendo en ello las capacidades de inserción en ecosistemas de innovación a partir del capital humano y las propuestas de proyectos en etapa pre comercial, de las complejidades de las fases de desarrollos tecnológicos conjuntos, sujetas a mayores condicionamientos geopolíticos.
  9. Diseñar, en coordinación con MINREX y MINCEX, acciones para incentivar y facilitar las relaciones con los científicos cubanos residentes en el exterior, de manera que esas relaciones beneficien a los científicos, a los intereses del país y al desarrollo tanto de nuestra ciencia como de la ciencia mundial.

## **GRUPO DE TESIS 4**

# **LA DIRECCIÓN DE LA CIENCIA Y LA CIENCIA EN LA DIRECCIÓN. PROPUESTAS PARA UN DEBATE**



*Dr. Carlos Rodríguez Castellanos (Coordinador)*

*Dr. José Luis García Cuevas*

*Dr. Luis Alberto Montero Cabrera*

*Dr. Rolando Pérez Rodríguez*

### **1. INTRODUCCIÓN**

Uno de los grandes cambios ocurridos en Cuba en los últimos 60 años es que la ciencia pasó a ser un componente importante y visible de la sociedad cubana.

Casi inmediatamente después del triunfo de enero de 1959, aún en medio de situaciones que ponían en peligro la existencia misma de la Revolución, Fidel Castro [1], Ernesto “Che” Guevara [2,3] y otros líderes cubanos plantearon con mucha fuerza la necesidad de un desarrollo científico-técnico avanzado como condición necesaria para el progreso económico y social. Se inició una intensa y fecunda labor fundacional en el campo de la ciencia y la tecnología, que se desarrolló paralelamente en la industria, la agricultura, las universidades, el sistema de salud y en la renovada Academia de Ciencias de Cuba (ACC) [4]. Partiendo casi de cero, hacia 1975 ya existían en el país más de cien unidades de investigación, desarrollo o servicios científico-técnicos de diferente tipo [5].

El potencial científico creció en un escenario de fuerte cohesión social, en contacto directo con la dirección revolucionaria, estrecha-

mente vinculado a las estrategias de desarrollo del país, con grandes oportunidades de estudio y participación para la juventud. Más allá de los recursos disponibles y los logros alcanzados en una u otra rama, esta conexión “originaria” constituye el principal patrimonio del sistema científico cubano<sup>1</sup>. El gran desafío ha sido siempre cómo hacer más efectivo el vínculo entre el desarrollo científico-técnico y el desarrollo socio-económico.

Sólo en 1974, cuando las actividades científicas del país ya habían crecido significativamente, se creó el primer órgano nacional coordinador de las mismas: el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica. El Consejo era un órgano colegiado, dirigido por el vice-primer ministro que atendía los sectores de educación, ciencia y cultura e integrado por el presidente de la ACC, el viceministro para la educación superior del Ministerio de Educación (al cual se encontraban adscritas las universidades), el viceministro de desarrollo del Ministerio de la Industria Azucarera (por entonces la principal industria del país) y el director del Centro Nacional de Investigaciones Científicas (que de oficio era también vicerrector de la Universidad de La Habana) [6]. Esta composición refleja la coexistencia de diversos polos y modelos de desarrollo de la ciencia y la tecnología, mezcla de criterios autóctonos y variadas influencias<sup>2</sup>.

El Consejo dio paso en 1976 al Comité Estatal de Ciencia y Técnica, homólogo de las instituciones rectoras de la ciencia y la tecnología en los países del Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME) [6]. En 1980, como parte de una primera racionalización del gobierno central, el Comité desapareció y sus funciones rectoras fueron asumidas por la ACC, que también incluía un número importante de centros de investigación de muy diversos perfiles.

En 1994 se constituye el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Los centros de investigación de la ACC, la función rectora para la ciencia y la tecnología y otras muchas (Medio Ambiente,

---

<sup>1</sup> No ha sido, como en otros países latinoamericanos, un objetivo a lograr “a posteriori”, con políticas que promueven la cooperación entre comunidades científicas ya establecidas y grupos económicos que tienen intereses diferentes, entre los cuales existen barreras muy difíciles de vencer.

<sup>2</sup> La creación de órganos de gobierno para atender la Ciencia y la Tecnología era por aquel entonces un fenómeno históricamente reciente, posterior a la Segunda Guerra Mundial, cuando el desarrollo científico y tecnológico pasó a ser “cuestión de Estado” en los países más avanzados. Era fuertemente recomendado desde el CAME y también desde la visión de la UNESCO para los países en desarrollo y de CEPAL para América Latina.

Archivos, Información Científico-Técnica, Propiedad Industrial, Normalización y Metrología, Seguridad Biológica, Control de Armas Químicas y Uso Pacífico de la Energía Nuclear) pasaron a ser atendidas por el nuevo ministerio. La Academia de Ciencias de Cuba se convirtió en “una institución oficial del Estado cubano, de carácter nacional, independiente y consultiva en materia de ciencia” [DL163/1996], aunque quedó adscrita, y de hecho subordinada, al CITMA.

Por décadas, coexistieron en la dirección del país dos vías de atención a las actividades científicas y tecnológicas.

Por una parte, ha existido un sistema administrativo de ciencia y tecnología con un organismo rector y dispositivos especializados en los territorios y los OACE. Su principal foco de atención ha sido la planificación, el control y la evaluación de las actividades científicas y tecnológicas, organizadas mediante problemas, temas, programas o proyectos destinados a impactar, desde la ciencia y la tecnología, sobre el desarrollo económico y social del país. El llamado modelo lineal, que considera la innovación como una consecuencia directa del desarrollo científico y tecnológico, ha estado implícito en la lógica de estas estructuras. También han normado el funcionamiento y la categorización de las instituciones científicas y los investigadores, entre otros aspectos. Este sistema ha tenido limitada participación en la asignación de recursos y la toma de decisiones estratégicas relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Por otra parte, ha existido un vínculo directo e independiente de las instancias superiores del Gobierno y el Partido, muy especialmente de Fidel, con instituciones y científicos involucrados en la solución de problemas económicos y sociales de alta prioridad. Esta relación se fortaleció en momentos de crisis como las epidemias de Fiebre Porcina, Dengue, Meningitis y Polineuritis, así como en el enfrentamiento a huracanes y otras adversidades. Además de la inspiración, apoyo y estímulo que significaron esos contactos, a partir de muchos de ellos se tomaron importantes decisiones relacionadas con la asignación de recursos, la eliminación de obstáculos administrativos, la fundación de nuevas instituciones, la realización de inversiones y la creación de vías innovadoras para la conexión de la ciencia y la tecnología con la solución de problemas del país. Este sistema de trabajo ha tenido un efecto dinamizador muy positivo, siempre que se ha combinado con la evaluación técnico-económica, rigurosa e independiente, de las propuestas consideradas y la atención sistemática a los proyectos. Nuevas formas de atención y participación, que agrupan a científicos y especialistas de diversas

instituciones y organismos, como los “frentes” y los “polos” surgieron como resultado de esos vínculos directos.

En determinados períodos, han tenido importante protagonismo otras vías políticas de movilización del potencial innovador de los trabajadores, especialmente en el sector productivo, como la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores, las Brigadas Técnicas Juveniles, el Fórum de Ciencia y Técnica y el ya desaparecido Sindicato de la Ciencia.

Las transformaciones del sistema de ciencia y tecnología que, bajo la dirección de Fidel [7,8], se iniciaron en los años ochenta y cobraron impulso durante el Período Especial, así como su relación con la evolución, dentro y fuera del país, de las ideas sobre los sistemas de innovación y la economía del conocimiento, han sido descritas por varios autores [9-12]. A comienzos del siglo XXI se habían consolidado en Cuba varios sistemas sectoriales de innovación, con alto grado de integración de sus actividades científicas, tecnológicas, productivas y comerciales. Se destaca el “Polo Científico del Oeste” de la biotecnología y la industria médico-farmacéutica, atendido directamente por el Consejo de Estado y hoy integrado en la Organización Superior de Dirección Empresarial (OSDE) BioCubaFarma. También en los ministerios de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, del Interior y la Industria Básica se crearon sistemas de innovación sectoriales ajustados a sus características.

En las universidades y centros de investigación, se desarrollaron múltiples experiencias destinadas a cerrar el ciclo científico-productivo, de manera independiente o en estrecho vínculo con centros de la producción y los servicios. Se destaca especialmente la creación de la Universidad de Ciencias Informáticas. Surgieron varios esquemas de autofinanciamiento y se crearon las primeras entidades de interfaz, fundamentalmente para la comercialización de productos y servicios derivados de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, aquí la transformación quedó inconclusa, porque no se produjo la transición hacia un sistema empresarial en las organizaciones que lo requerían, no se desarrolló en las universidades y centros de investigación la función incubadora de empresas y se mantuvieron muchas restricciones que limitaban los vínculos entre las unidades presupuestadas y las empresas.

Otro aspecto importante de esa etapa fue la emergencia de una generación de cuadros de alto nivel científico, formados por la Revolución, con resultados relevantes en su labor científica, que pasaron a encabezar las nuevas instituciones de investigación, desarrollo y producción. La presencia de algunos de estos compañeros en los órganos

superiores de dirección del Partido, el Estado y el Gobierno ha sido otra expresión de la alta prioridad de la ciencia y de la participación de los científicos en nuestra sociedad.

La resistencia al Período Especial y su contribución a superar la crisis son las mejores pruebas de la solidez, madurez e independencia alcanzadas por el sistema de ciencia y tecnología creado en Cuba entre 1960 y 1990. Al mismo tiempo, como resultado de serias limitaciones económicas, importantes sectores de la ciencia y la tecnología cubanas, sufrieron a partir de 1990 una erosión considerable. El potencial científico, tanto humano como material, comenzó a debilitarse [13].

En las últimas décadas, se ha visto muy limitado el acceso del país a importantes avances científicos y tecnológicos. Esto incluye algunas de las mejores experiencias internacionales en materia de gestión de las actividades de ciencia, tecnología e innovación, que han experimentado una evolución considerable. Además de la ya mencionada transición de los sistemas de ciencia y tecnología hacia los sistemas de innovación, se destaca la creación de parques tecnológicos, la incubación de nuevas empresas de base científico-tecnológica y muchas otras formas de conexión de la ciencia con la producción y los servicios, de los que solo se manifestaron en Cuba limitadas experiencias. En un contexto fuertemente competitivo e internacionalizado, elementos tradicionales de la práctica científica como las publicaciones, los doctorados, la propiedad intelectual, los procesos de evaluación y acreditación cobraron en el mundo mayor importancia que nunca, pero recibieron muy limitada atención en nuestro país. Nuevas herramientas matemáticas, acompañadas por el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, se incorporaron a la gestión de las actividades de ciencia, tecnología e innovación, aspecto en que no hemos logrado avanzar al ritmo necesario. También se ha incrementado notablemente la variedad de asuntos de política doméstica o exterior, en que los gobiernos requieren información y consejo científico- tecnológico para la toma de decisiones. Esto ha conducido en los países más avanzados a un notable crecimiento y diversificación de las actividades de asesoría científica y tecnológica.

En el año 2011, el VI Congreso del PCC realizó un balance de las experiencias acumuladas en el país y, entre los Lineamientos para el Desarrollo Económico y Social, orientó el reordenamiento funcional y estructural del Sistema de Ciencia, Tecnología, Innovación y Medio Ambiente (lineamiento 130) [14]. Este lineamiento condujo a la tarea de formular una "Política para la Reorganización del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación", que considerase los elementos para fortalecer

su dirección por los órganos y organismos del Estado y del Gobierno, así como su gestión integrada y eficaz. En la elaboración de la propuesta participaron especialistas, funcionarios y académicos procedentes de diversos sectores<sup>3</sup>. La Política fue finalmente aprobada por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros en 2018 y el Decreto Ley que la establece fue aprobado por el Consejo de Estado en 2020. Algunos objetivos se han recogido también en normas específicas destinadas a dinamizar la innovación en las empresas, las universidades y los centros de investigación.

En el diagnóstico realizado, incluido en el documento de Política aprobado, se destaca que el diseño actual de los órganos de dirección del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación no es apropiado a la naturaleza de las funciones que deben realizar [16]. En consecuencia, se aprobaron varios objetivos destinados a transformar la dirección del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, pero hasta el momento, no se han producido cambios significativos. El perfeccionamiento del CITMA mantuvo la diversidad de funciones de este organismo, su carácter rector para la ciencia, la tecnología y también para la innovación, así como la subordinación al mismo de un numeroso grupo de centros de investigación.

La reciente experiencia de enfrentamiento a la epidemia de COVID-19, así como las estrategias para la recuperación económica y el desarrollo del país, han ampliado y fortalecido la interacción de la máxima dirección del país con importantes instituciones científicas y destacados especialistas. Una vez más se ha puesto de manifiesto la importancia de vínculos directos entre la máxima dirección del gobierno y los científicos. La visibilidad y efectividad de este sistema de trabajo crean condiciones para su extensión, teniendo en cuenta sus particularidades, a otros niveles y sectores del Gobierno [17-20]. Se está incrementando la presencia de científicos en diversos espacios de análisis previos a la toma de decisiones. Una manifestación de lo anterior es la reactivación o fortalecimiento, con presencia de académicos y especialistas externos, de los Consejos Técnicos Asesores de los organismos de la administración central del Estado y su extensión a otras organizaciones superiores de dirección y empresas.

---

<sup>3</sup> Como contribución a este proceso y con la participación de más de cien académicos, la Academia de Ciencias de Cuba realizó en 2013 un estudio titulado “El Estado de la Ciencia en Cuba” [15]. Las principales ideas y recomendaciones de este informe [16], están contenidas en la Política aprobada para la reorganización del SCTI.

Sobre la base de las políticas trazadas, el país está en condiciones de combinar sus experiencias con las mejores prácticas universales en materia de conducción de la ciencia, la tecnología y la innovación, en función de sus objetivos de desarrollo. En el momento adecuado, las correspondientes políticas deberían integrarse en una Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, cuyas versiones anteriores no lograron cristalizar.

## **2. TESIS.**

### **2.1 Sobre la reorganización de los órganos de dirección del SCTI.**

**La transformación del actual sistema de ciencia y tecnología en un sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación requiere reorganizar los órganos de dirección del sistema, sin lo cual no será posible darle a este proceso la velocidad e integralidad necesarias.**

En rigor, tenemos varios sistemas sectoriales de innovación, pero no tenemos aún un sistema que integre a escala nacional la generación, asimilación, modificación y difusión del conocimiento y la tecnología, como corresponde a un sistema nacional de innovación [12, 21].

Hay que tener en cuenta que la Ciencia, la Tecnología y la Innovación son actividades estrechamente relacionadas, pero diferentes. Esas diferencias se ocultan cuando hablamos de ellas como un continuo indisoluble, pero hay que tenerlas en cuenta a la hora de elaborar las correspondientes políticas, los sistemas de financiamiento y gestión, así como los indicadores de desempeño.

Dentro de un sistema que coloque en el centro a la innovación, la investigación científica y el desarrollo tecnológico (I+D) constituyen un componente muy importante. Son actividades que deben estar presentes, con sus especificidades, en todos los sectores de la producción y los servicios. Sin embargo, no toda, ni siquiera la mayor parte de la innovación, procede de la I+D propia. Siempre es relevante contar con capacidades científicas, pero puede haber ciencia que no genere innovación y la innovación tiene diversas fuentes. Muchos otros factores, como la transferencia de tecnologías, el comercio, el aprendizaje, los cambios organizacionales, entre otros, tienen un papel fundamental.

Para gestionar con éxito un sistema nacional de innovación, es necesario integrar acciones de varios subsistemas: productivo, de investigación-desarrollo, educativo, financiero, del comercio exterior y la inversión extranjera, con la presencia de los órganos reguladores que definen las reglas de juego necesarias para facilitar e incentivar la

innovación [12,19]. Esto es lo que permite crear un ambiente facilitador, con instituciones y normas que propicien las interrelaciones entre los actores o elementos del sistema. Normalmente, un ministerio de ciencia y tecnología carece de las herramientas necesarias para integrar estos factores. La política de innovación no puede ser un apéndice de la política científica y tecnológica. Hace falta la participación de varios organismos centrales, coordinados desde el primer nivel del Gobierno. Por ello, la creación de un Consejo Nacional de Innovación es necesaria para la integración del SCTI.

Por otra parte, se requiere un secretariado permanente, subordinado directamente al Consejo, que conecte con los organismos y los territorios, para la instrumentación de las decisiones tomadas.

Argumentos similares son aplicables, con lógicas diferencias, a los sistemas territoriales de innovación en las provincias y los municipios. La esencia es que tanto las capacidades y necesidades en materia de innovación, en su sentido más amplio, como los problemas que la obstaculicen, se pongan sobre una mesa ejecutiva donde se tomen las decisiones y asignen los recursos necesarios para resolverlos, pero que también existan órganos que permitan dar continuidad a las decisiones y atender los procesos. Los polos científico-productivos, aunque son un importante mecanismo de intercambio y coordinación de esfuerzos, no incluyen a todos los actores, ni tienen ese carácter ejecutivo.

## **2.2. Sobre el modelo de gestión de la innovación en las empresas.**

**El impacto económico-productivo de la innovación necesita un modelo de gestión que conecte el ciclo de creación de valor con el ciclo de apropiación del valor, lo que requiere de un sector empresarial capaz de capitalizar el conocimiento y comercializar activos intangibles**

La generación de nuevos conocimientos se ha convertido en una demanda del progreso humano. El desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, que permita el desarrollo económico – social sostenible, está limitado en la actualidad por la capacidad de obtener resultados científicos. El conocimiento deviene el factor limitante para el desarrollo. Por tanto, la ciencia y la investigación forman parte del ciclo de creación de valor. La capitalización del conocimiento deviene fuerza motriz de la innovación, de manera que el ciclo de apropiación del valor se expande a la transacción comercial de activos intangibles. La interconexión de los ciclos de creación de valor y de apropiación del valor genera un flujo financiero que

sustenta el desarrollo y sostenibilidad del Sistema de Innovación, que abarca tanto el sector empresarial como el académico [20]. La innovación radical tiene en esencia un carácter global, y por tanto una vocación exportadora.

Este modelo de gestión de la innovación requiere de un tipo de empresa con suficiente autonomía para reaccionar a los estímulos del mercado (local o global), generar una demanda de nuevos conocimientos y acceder al capital de riesgo (tanto nacional como extranjero) para el desarrollo de innovaciones, mediante su inserción en ecosistemas de innovación en el exterior y el interior del país, y a través de la inversión extranjera directa. Una empresa capaz de comprar y vender conocimientos y tecnologías.

Los Parques Científicos y Tecnológicos, las Empresas de Ciencia y Tecnología [21], y las Empresas de Alta Tecnología [22] constituyen componentes esenciales en este modelo de gestión de la innovación, que requiere a su vez de una innovación permanente tanto organizacional como financiera. La demanda de conocimientos desde el sector empresarial debe tener cada vez más peso en la agenda de I+D en las universidades y centros de investigación.

También se requieren procedimientos expeditos y seguros para el surgimiento en el país de empresas innovadoras, donde el Estado debe tener un papel preponderante para su capitalización. Esto a su vez, implica la implantación y desarrollo de métodos efectivos para la evaluación de la consistencia de las iniciativas que minimicen los fracasos y maximicen los éxitos.

### **2.3 Sobre la necesidad de una estrategia científico-tecnológica a largo plazo.**

**Los programas de ciencia, tecnología e innovación deben derivarse de una estrategia de desarrollo científico y tecnológico a largo plazo, basada en la evaluación de las tendencias del progreso universal, las necesidades del desarrollo del país y sus posibilidades.**

La ciencia y la tecnología deben dar respuesta a las demandas del desarrollo económico y social previsto a corto y mediano plazos, pero también deben irse por delante de ellas, abriendo nuevos caminos y opciones, previendo futuras necesidades sociales, amenazas y oportunidades.

Los objetivos a largo plazo, entre ellos la renovación y transformación de potencial científico requieren políticas, dirigidas especialmente a los jóvenes, con un largo período de maduración.

El propio enfoque de los sistemas de innovación supone el riesgo de perder de vista actividades que no tributan directamente a la innovación de hoy, pero que a largo plazo pueden sentar las bases para las innovaciones más radicales y de mayor impacto.

Las investigaciones fundamentales, orientadas al largo plazo, deben tener espacio en todos los programas nacionales de ciencia, tecnología e innovación. La adquisición y generación de nuevos conocimientos, constituyen el soporte del acceso a las tecnologías del futuro.

Se necesita una política concertada y un plan de acción sólido e integral, a nivel nacional y de largo plazo para las Ciencias Básicas. Si no, la tendencia regresiva en este campo va a continuar, porque las necesidades de corto plazo casi siempre conducen a priorizar aquello que promete resultados inmediatos.

Una estrategia de largo plazo deberá fortalecer la interconexión de las Ciencias Sociales y ampliar significativamente su agenda hacia importantes problemas de nuestra sociedad que hoy no se abordan, hacia el estudio y transformación de las instituciones, hacia los problemas de la cotidianidad.

En los territorios debe asegurarse un equilibrio adecuado entre lo nacional y lo local, de modo que todos contribuyan a los objetivos nacionales y atiendan sus necesidades específicas.

#### **2.4 Sobre la evaluación de las actividades científicas y tecnológicas.**

**La evaluación de las actividades científicas y tecnológicas a todos los niveles, desde los proyectos y resultados científicos, hasta el desempeño individual o colectivo, debe perfeccionarse sobre la base de los principios de integralidad, objetividad, rigor, independencia de los evaluadores y transparencia de los procesos.**

En particular, la creación y el empleo de indicadores adecuados a nuestros objetivos, teniendo en cuenta lo mejor de la experiencia internacional, debe generalizarse a todos los niveles y contribuir a eliminar el subjetivismo. Deben diferenciarse los indicadores para I+D y para la innovación.

La evaluación de los resultados científicos por pares independientes es un elemento fundamental del método científico, que debe ser observado con rigor. Esto incluye, en particular, la exigencia de difundir los resultados de las investigaciones en publicaciones arbitradas, siempre que sea posible. Sin embargo, la evaluación no será completa si no tiene en cuenta otros impactos, a partir de la retroalimentación procedente de los eventuales beneficiarios en la sociedad.

El método de evaluación por pares debe generalizarse, en lo posible, al trabajo de las instituciones y otros procesos de toma de decisiones, como parte de la extensión del método científico a la sociedad.

En su dimensión promotora, el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación debe contribuir a diseñar, recomendar y ayudar a implementar la evaluación certera y efectiva de cualquier proceso económico y social que lo requiera.

En su dimensión de objeto de evaluación, el SCTI requiere inevitablemente de muchas aplicaciones evaluativas a sus muchos procesos que le permitan progresar y minimizar sus debilidades de forma ininterrumpida.

En general, es necesario actualizar las herramientas para la planificación, el control y la evaluación de las actividades científicas y tecnológicas, procurando un mayor uso de las estadísticas, la optimización, la inteligencia artificial y el análisis de datos.

## **2.5 Sobre la selección y formación de cuadros para la gestión de la ciencia y la tecnología.**

**La selección y formación de cuadros para la gestión de las actividades científicas y tecnológicas debe tener como cantera fundamental a compañeros que hayan completado su formación hasta el nivel doctoral, tengan experiencia en el trabajo científico y muestren buenos resultados en la gestión de la ciencia y la tecnología en la base.**

La investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación están entre las actividades más complejas y sofisticadas que desarrollan los seres humanos. Es difícil comprenderlas en detalle y mucho menos gestionarlas correctamente, sin suficiente experiencia y conocimiento. La burocratización, resultante de tratar de normar procesos que no se comprenden a profundidad, ignorando aspectos importantes y sacrificando los objetivos, es uno de los principales peligros.

Por otra parte, en el seno de la comunidad científico-tecnológica, la autoridad real de un dirigente y el apoyo que recibe, dependen mucho del reconocimiento a sus resultados personales en esa esfera.

Es necesario perfeccionar la política de cuadros para la gestión de las actividades científicas y tecnológicas e incrementar significativamente la presencia de científicos de todas las ramas del conocimiento, que hayan completado su formación hasta el nivel doctoral, tengan experiencia en el trabajo científico y muestren buenos resultados en la gestión de la ciencia y la tecnología en la base.

En particular, para la designación de los cuadros de dirección de las entidades de ciencia, tecnología e innovación y las universidades, debe tener un peso importante la consulta de la opinión de los trabajadores.

## **2.6 Sobre la participación de los científicos.**

**Fortalecer la participación social de los científicos, la función asesora de los consejos científicos, técnicos asesores u órganos similares en las instituciones, los organismos y órganos del poder popular, la contribución de las sociedades científicas y profesionales y de la Academia de Ciencias de Cuba, así como su presencia en los medios de difusión.**

La participación social de los científicos no solo contribuye a la búsqueda de soluciones a los problemas del país y la adopción de las mejores decisiones, sino que contribuye al desarrollo de la conciencia patriótica y el compromiso social de este importante grupo social.

Lo anterior no se refiere exclusivamente a los investigadores y profesores, sino también a los tecnólogos, técnicos, administrativos y obreros vinculados a las actividades de CTI. Incluye potenciar el trabajo de la ANIR y las BTJ, así como recuperar lo más positivo del movimiento del Fórum de Ciencia y Técnica.

El país cuenta hoy, por primera vez en su Historia, con miles de científicos con larga experiencia y alto compromiso social, deseosos de contribuir con sus conocimientos al desarrollo del país.

Las mejores experiencias sobre el funcionamiento de los consejos científicos, técnicos asesores y otros similares en las entidades y organismos, deben generalizarse a todas las instituciones del Estado, incluidos los órganos del Poder Popular a todos los niveles, para que estos consejos funcionen con la sistematicidad e independencia necesarias. Deben existir disposiciones que obliguen a las administraciones a solicitar dictámenes a estos órganos antes de tomar decisiones sobre determinados temas y no los dejen a su discreción.

En el caso de las ciencias sociales, es necesario crear espacios de debate adecuados, que permitan una amplia participación, garanticen el rigor de los análisis, impidan su manipulación y contribuyan a canalizar sus resultados.

Las sociedades científicas aportan muchísimo a la promoción y difusión de las ciencias. En su interacción con los órganos estatales y gubernamentales, pueden jugar un importante papel asesor y de apoyo a las políticas del país. En la arena internacional tienen un gran potencial de acción en la defensa de la Revolución, la divulgación de sus logros y en el acceso a importantes espacios de la colaboración

internacional. Sin embargo, desde el punto de vista jurídico, las sociedades científicas son sólo una parte de las llamadas asociaciones civiles, término que incluye a organizaciones de muy diversos objetivos. Es necesario que las normas capturen la especificidad de las sociedades científicas y las distinguan de otras asociaciones civiles, de modo que faciliten su actuación.

Es necesario incrementar la presencia de la ciencia y los científicos en los medios de difusión masiva y en las redes sociales. Además de informar y divulgar temas científicos y tecnológicos del ámbito nacional e internacional, esta presencia debe contribuir al desarrollo de la cultura y a crear en la sociedad una visión más realista de la naturaleza y diversidad de las actividades científicas y tecnológicas.

La Academia de Ciencias de Cuba, en su condición asesora y consultora y de representante de la comunidad científica cubana, debe contar con la independencia y los medios necesarios para cumplir esas funciones. En el mundo hay muchas academias de ciencias. Unas son instituciones estatales, otras organizaciones no gubernamentales, pero ninguna está adscrita a un ministerio.

Un congreso nacional de ciencia, tecnología e innovación puede ser una vía de movilización de ideas y conciencias en torno al papel de la Ciencia en el desarrollo del país. También pueden contribuir a este fin otros eventos científicos como la Convención Internacional de Ciencia y Tecnología y los Congresos Internacionales de Educación Superior.

## **2.7 Sobre la Ciencia de la Dirección.**

### **Promover el desarrollo interdisciplinario y la aplicación de la Ciencia de la Dirección.**

La presencia de la ciencia en la dirección supone también la asimilación y el desarrollo de los avances de la Ciencia de la Dirección, que incluye la penetración de los métodos económico-matemáticos, el análisis multicriterio en la toma de decisiones, la estadística avanzada, la inteligencia artificial, el análisis de datos, los sistemas de planificación de recursos empresariales, la automatización e informática industrial, la psicología y la sociología industrial y laboral, entre otros aspectos, todos con gran incidencia sobre la contabilidad y los costos.

Aunque para algunos la dirección es una actividad de mucho oficio, algo de arte y poco de ciencia, la mayoría reconoce la dirección como una ciencia “no exacta” de base empírica, como experiencia humana conceptualizada y sistematizada, hoy con incidencia de otras disciplinas como la sicología y la sociología, los métodos y herramientas matemáticas e informáticas y las inmensas oportunidades de la

infraestructura TIC. A nivel internacional la carrera del directivo suele comenzar con una maestría en administración de negocios o similar, y es frecuente que líderes y grandes empresarios tengan un doctorado en ciencias en este campo.

El aprendizaje, la adaptación y el desarrollo de técnicas gerenciales avanzadas tienen en nuestro país una larga historia, no exenta de altibajos. La tendencia actual es favorable y se expresa en los documentos del VII Congreso del PCC<sup>4</sup> y en el sistema de trabajo del Gobierno, con políticas vinculadas al SCTI.

En Cuba no existe una carrera de Administración. Las más cercanas son Ingeniería Industrial, Economía y Contabilidad. La apuesta actual es al posgrado, con prioridad para la formación y desarrollo de los cuadros. La formación de doctores es insuficiente en relación con el desarrollo científico necesario en esta esfera. Se necesitan más investigaciones. Las publicaciones científicas y los premios de la ACC en Ciencia de Dirección son escasos.

Se requieren transformaciones en esta esfera, con visión de largo plazo, que permitan la formación de nuevas generaciones de empresarios y dirigentes altamente creativos, que combinen los más altos valores y las mejores experiencias de los cuadros de la Revolución, con las herramientas modernas de la Ciencia de la Dirección.

### **2.8 Sobre la informatización del Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación (SCTI).**

**Para modernizar y elevar la eficiencia del SCTI se necesita un incremento radical en el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones por parte de los científicos, profesionales y estudiantes, así como en su empleo al nivel más avanzado para la gestión de las actividades de CTI.**

El estado actual de las comunicaciones y la circulación de información científica y tecnológica en el mundo, así como las experiencias de lo que se ha podido y lo que nos ha faltado durante la crisis de la COVID-19, hace evidente la necesidad de que los estudiantes, profesionales y científicos puedan interconectarse y tener acceso a todas las fuentes de información disponibles en todas las instancias de la red de redes mundial y al más alto nivel tecnológico existente. Se trata de un sector de la población con alta capacidad para asimilar las TIC y alto poder multiplicador de sus resultados. Es enorme el potencial de incremento de la productividad del trabajo de nuestros científicos y profesionales que se desataría de mejorarse sustancialmente su acceso permanente a las TIC desde sus dispositivos personales, en sus centros de actividad y lugares de residencia.

El acceso ubicuo, permanente e ilimitado a la red debe permitir gestionar la ciencia de una forma efectiva y reduciendo a los trámites de información de propuestas, revisión, evaluación, control, producción y propiedad intelectual, entre otros aspectos, con un considerable ahorro de tiempo y recursos.

La informatización completa debe garantizar la máxima eficiencia y sostenibilidad posible en la actualidad y hacia el futuro de los sistemas nacionales relacionados con la producción de conocimientos y la innovación a los niveles que permita la tecnología más avanzada en cada momento y la máxima comunicación entre los actores nacionales involucrados, tanto en su gestión como en su ejecución, aún en situaciones de contingencia. Debe garantizar también la toma de decisiones mejor informadas en los procesos de dirección por los diversos agentes involucrados en la ciencia, la tecnología y la innovación del país.

Por otra parte, este proceso debe elevar la calidad, actualidad y competitividad de la información científica y docente que se genere en Cuba a los niveles más altos internacionalmente.

En este momento no disponemos de un proyecto de infraestructura de la informatización y las comunicaciones dirigido a satisfacer las necesidades del desarrollo científico. El sector ha dependido de los avances generales de los servicios brindados por ETECSA. Las tecnologías disponibles permitirían cambiar radicalmente esta situación, con grandes beneficios para el país.

## **RECOMENDACIONES**

3.1 Crear un Consejo Nacional de Innovación adscrito al Consejo de Ministros o la Presidencia de la República, con la participación de los actores necesarios para la conducción integrada del SCTI y con una secretaría ejecutiva propia que implemente sus decisiones y lo conecte con los OACE, las OSDE y los territorios.

3.2 Crear una institución financiera para el fomento de la innovación que gestione fondos en moneda libremente convertible, tanto nacionales como extranjeros.

3.3 Globalizar la infraestructura del SCTI a través de la creación de empresas mixtas de alta tecnología, de Centros de Investigación y Laboratorios conjuntos en ecosistemas de innovación en el exterior y el interior del país, que permita la complementación tecnológica, la movilización de capital financiero y acceso al mercado exterior.

3.4 Otorgar a las empresas, especialmente a las de alta tecnología, los parques científico – tecnológicos y las empresas de ciencia y tec-

nología la capacidad de comercializar activos intangibles con empresas extranjeras, a partir de diferentes modelos de negocio, que permita el ingreso de divisas al país y el codesarrollo de productos y tecnologías en mercados estratégicos.

3.5 Establecer procedimientos expeditos para la creación en el país de empresas de alta tecnología.

3.6 Elaborar e implementar una estrategia de ciencia, tecnología e innovación hasta 2050 de la cual se deriven los programas nacionales y que prepare al país para aprovechar las oportunidades que puedan surgir del desarrollo científico y tecnológico a escala global.

3.7 Encargar al MES y a la ACC la elaboración e implementación de una política integral y multisectorial para la promoción y el desarrollo de las Ciencias Básicas.

3.8 Elaborar una plataforma de acciones que contribuyan a estabilizar los recursos humanos para la ciencia, la tecnología y la innovación en todos los escenarios, tanto empresariales como académicos.

3.9 Diseñar un sistema de evaluación de las actividades científicas y tecnológicas a todos los niveles, desde los proyectos y resultados científicos, hasta el desempeño individual o colectivo, basado en principios de integralidad, objetividad, rigor, independencia de los evaluadores y transparencia de los procesos.

3.10 Elaborar y publicar, al menos en parte, un informe anual sobre el Estado de la Ciencia en Cuba.

3.11 Establecer requisitos para la selección de cuadros dedicados a la gestión de las actividades científicas y tecnológicas que incluyan su formación hasta el nivel doctoral, su experiencia en el trabajo científico y sus resultados en la gestión de la ciencia y la tecnología en la base.

3.12 Establecer procedimientos de consulta a los trabajadores para la designación de los cuadros de dirección de las entidades de ciencia, tecnología e innovación y las universidades.

3.13 Continuar fortaleciendo la participación de expertos en el Programa Ciencia y en el Consejo Técnico Asesor del CITMA. Extender progresivamente la creación de consejos científicos, técnicos asesores y otras modalidades de asesoría a todos los ámbitos de la sociedad donde sean necesarios y fortalecer su labor, incluidos los órganos del Poder Popular.

3.14 Establecer requisitos distintivos de las sociedades científicas, que permitan diferenciarlas entre otras asociaciones civiles y establecer normas que faciliten su actuación.

3.15 Incrementar la presencia de la ciencia y los científicos en los medios de difusión masiva y en las redes sociales para informar y

divulgar temas científicos y tecnológicos, contribuir al desarrollo de la cultura y a crear en la sociedad una visión más realista de la naturaleza y diversidad de las actividades científicas y tecnológicas.

3.16 Crear una publicación mensual informativa sobre la ciencia cubana.

3.17 Otorgar a la Academia de Ciencias de Cuba la independencia, la capacidad y los medios necesarios para que desempeñe a cabalidad sus funciones.

3.18 Crear en el campo de las ciencias sociales espacios de debate que permitan amplia participación multidisciplinaria, garanticen el rigor de los análisis, impidan su manipulación y contribuyan a canalizar sus resultados.

3.19 Fortalecer la contribución de espacios como la Convención Internacional de Ciencia y Tecnología y los Congresos de Educación Superior para movilizar ideas y conciencias de la comunidad científica y tecnológica en torno al desarrollo del país. Organizar un congreso nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

3.20 Establecer oportunamente los cambios en el SCTI en una ley general y promotora de Ciencia, Tecnología e Innovación.

3.21 Valorar la conveniencia de crear la carrera de Administración Pública

3.22 Promover el desarrollo interdisciplinario de la Ciencia de la Dirección, mediante la incorporación de las ciencias matemáticas, informáticas, sociales y económicas, en forma de proyectos de I+D y de innovación conjuntos, bien articulados con la formación de pregrado y la superación de posgrado.

3.23 Crear un diplomado sobre Dirección de la Ciencia en la Escuela de Superación de Cuadros del Estado y el Gobierno.

3.24 Ampliar el reconocimiento social público a dirigentes destacados y propiciar una comunicación social en los medios, que potencie el valor de la colaboración, fortalezca la identidad y mejore la imagen pública de los cuadros honestos y exitosos.

3.25 Informatizar la gestión de las actividades científicas y tecnológicas, a partir de un incremento acelerado del acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones por parte de los científicos y profesionales del país y la asimilación de lo mejor de las experiencias internacionales.

3.26 Promover un análisis conjunto con el Ministro del MIC para proponer un programa de fortalecimiento de la infraestructura de la información y las comunicaciones para el desarrollo científico.

3.27 Promover un análisis con la dirección correspondiente del CITMA para aligerar la carga burocrática que representa el actual sistema de programas y proyectos.

**REFERENCIAS**

- [1] Castro Ruz, Fidel. Discurso pronunciado en el aniversario de la Sociedad Espeleológica de Cuba el 15 de enero de 1960. <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/1960/esp/f150160e/html>
- [2] Guevara, Ernesto. “El papel de la Universidad en el Desarrollo Económico de Cuba: Charla en la Universidad”, 2 marzo 1960, en *Escritos y Discursos*, Vol. 4, 105–6. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1972.
- [3] Yaffe, Helen. *Che Guevara, the Economics of Revolution*, Chapter 7, Science and Technology. Polgrave Macmillan. (2009).
- [4] Sáenz, T. y García-Capote, E. *Ciencia y Tecnología en Cuba*. Editorial de Ciencias Sociales, La Habana (1989).
- [5] Pruna Goodgall, Pedro M; *Historia de la Ciencia y Tecnología en Cuba*, Editorial científico Técnica, La Habana, (2014).
- [6] García-Capote, Emilio; *Los primeros órganos nacionales de ciencia y técnica en Cuba 1974-1980*. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*. Vol. 3, No. 2. Julio-septiembre (2013)
- [7]. Castro Ruz, Fidel. Discurso pronunciado en la clausura del evento Pedagogía 90, el 3 de febrero de 1990. [www.cuba.cu/gobierno/discursos/1990/esp/f080290e.html](http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/1990/esp/f080290e.html))
- [8] Castro Ruz, Fidel. Discurso pronunciado en el acto celebrado por la Inauguración del Centro de Biofísica Medica en Santiago de Cuba, el 10 de febrero 1993.
- [9] Rodríguez Castellanos, Carlos. *Universidad de La Habana: investigación científica y período especial*. *Revista Cubana de Educación Superior*. 17: 3. 13–36, (1997).
- [10] Lage-Dávila, Agustín. *La Economía del Conocimiento y el Socialismo*. Editorial Academia. (2013).
- [11] Lage Dávila, Agustín. *La osadía de la Ciencia*. Editorial Academia. (2018).
- [12] García-Capote, Emilio. *La idea de un sistema de ciencia, tecnología e innovación en Cuba: orígenes, vicisitudes, futuros*. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba* Vol. 5, No.1, 2-38 (2015).
- [13] Montero Cabrera, L. A. *Visión de la ciencia y la tecnología: problemas actuales*. *TEMAS*, No. 69, 4-11 (2012).
- [14] VI Congreso del Partido Comunista de Cuba. *Lineamientos de la Polític Económica y Social del Partido y la Revolución*. Aprobado el 18 de abril de 2011.
- [15] Academia de Ciencias de Cuba. *Informe sobre el estado de la Ciencia en Cuba*. La Habana, 2013 .<http://www.academiaciencias.cu/sites/default/files/adjuntonoticias/ACC.EstadodelaCienciaenCuba.Enero2013.pdf>

- [16] Cabal-Mirabal, Carlos y Rodríguez-Castellanos, Carlos. Una visión de la ciencia en Cuba. Pasos y caminos. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. Vol.5, No.2, p. 1-11 (2015).
- [17] Díaz-Canel, Bermúdez, M. y Núñez Jover, J. Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID-19. Anales de la Academia de Ciencias. Vol. 10, No, 2 (2020): especial COVID-19
- [18] Díaz-Canel, Bermúdez, M y Fernández- González, A. Gestión de gobierno, educación superior, ciencia, innovación y desarrollo local.
- [19] Díaz-Canel, Bermúdez, M y García Cuevas J.L. Educación superior, innovación y gestión de gobierno para el desarrollo 2012-2020. Revista Ingeniería industrial/issn 1815-5936/Vol.XLI/No. 3/Sept-Dic/2020
- [20] Díaz-Canel, Bermúdez, M; Alarcón Ortiz, R. y Saborido Loidi, J.R. Potencial humano, innovación y desarrollo en la planificación estratégica de la educación superior cubana 2012-2020. Revista Cubana de Educación Superior, No. 3, Oct-Dic, 2020
- [21] Núñez Jover, Jorge. Conexión entre ciencia e innovación y los modelos de políticas. Temas, 93-94, p. 60-67. Enero-junio 2018.
- [22] Pérez Rodríguez, Rolando. Ciencia e innovación: ¿dos caras de la misma moneda? Temas, n. 93-94, p. 27-34. Enero-junio 2018.
- [23] Decreto No. 363/2019 (GOC-2019-998-O86)
- [24] Decreto No. 2/2020 De las Empresas de Alta Tecnología (GOC-2020-156-O16).

# CONFERENCIA DE LA MINISTRA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE, ELBA ROSA PÉREZ MONTOYA: TRANSFORMACIONES DEL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN CUBA



## I. PREÁMBULO

De forma inesperada la pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV-2 llegó para recordarnos la fragilidad sistémica de nuestras civilizaciones, por muy desarrolladas que sean.

Con ella, se ha vuelto a poner en el centro de la agenda el valor del bien común y de la salud humana, el papel de la acción colectiva a través de los Estados y la ciudadanía, la necesidad de una intensa movilización-coordinación de esfuerzos, y el rol inestimable de la ciencia, la tecnología, la innovación y la información.

Este rol es imprescindible mantenerlo para enfrentar los desafíos actuales, algunos derivados de la utilización de la ciencia y la tecnología sin una perspectiva sostenible, con consecuencias ecológicas, económicas y sociales.

Ya no se trata de adaptar la sociedad a las potencialidades de los nuevos inventos surgidos de los laboratorios y centros de investigación, sino de desarrollar ciencia, tecnología e innovación de manera responsable, respondiendo a los valores, necesidades y expectativas de nuestras sociedades.

Lograr que la ciencia responda a la demanda del mercado y la sociedad es un desafío global y local, condicionado por los contextos culturales, sociales e históricos y las prioridades de cada país.

Por tanto, en este nuevo escenario, el objetivo de esta intervención es compartir las transformaciones en curso del Sistema Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en el país, que deben propiciar respuestas a los desafíos actuales, tomando como base la conceptualización del modelo que queremos alcanzar.

Un papel central en estas transformaciones lo desempeña la innovación en su sentido amplio. Son varias las definiciones acerca de este concepto, pero utilizaremos la siguiente: la innovación implica cambios novedosos o significativamente mejorados, en cuanto a las características de un producto o servicio; de un proceso, procedimiento o método, que encuentran una aplicación exitosa, imponiéndose en el mercado a través de la difusión.

Atendiendo a su alcance e impacto las innovaciones pueden ser de tres tipos:

- Innovaciones incrementales, que mejoran los productos, servicios o procesos que existen e incrementan el nivel de impacto. Esas innovaciones suelen surgir de las empresas y/o ser financiadas por las empresas.
- Innovaciones disruptivas, que originan un nuevo producto, servicio, o proceso que no existía con anterioridad. Estas suelen originarse, en laboratorios del sector presupuestado (universidades, centros científicos, etc.), que funcionan con financiamiento de los gobiernos o se generan en un tipo de empresa caracterizado por la internalización de la investigación científica en la gestión empresarial, las llamadas Empresas de Alta Tecnología.

En este tipo de innovación el proceso es menos predecible, existe un riesgo mayor de que no funcione, y el plazo de recuperación de la inversión es largo e incierto; pero cuando funciona su impacto económico y social suele ser muy grande.

- Innovaciones puntuales (o rutinarias), que sin modificar el nivel tecnológico y productivo, aseguran la continuidad de la producción de bienes y servicios.

Llamamos la atención en la innovación social que tiene cada vez más protagonismo como estrategia para afrontar retos complejos de la sociedad. Se define como ideas nuevas sobre productos, servicios y modelos que solucionan un problema social/ambiental o mejoran la calidad de vida de un grupo o sociedad. **Este tipo de innovación**

**incluye** las actividades de las unidades presupuestadas, educación, salud y administración pública en general, a niveles del gobierno central, provincial, municipal y local.

Este concepto es coherente con la vocación inclusiva del Sistema cubano de Ciencia, Tecnología e Innovación, donde no existen “actores menores”.

## **II: ANTECEDENTES DEL DESARROLLO DEL SISTEMA CTI EN CUBA**

Varios autores coinciden en que la ciencia en Cuba ha pasado por 3 etapas:

1. Entre 1962 y 1976: “Política de promoción de la ciencia”. Énfasis en la creación de centros de investigación y formación de científicos. No había correspondencia con los planes de desarrollo económico y social.
2. Entre 1976 y 1991: Introducción de resultados científicos tecnológicos en la sociedad. No obstante, la tendencia fue de importar tecnologías en lugar de producirlas. Falta de interés de los empresarios por la innovación.
3. Entre 1992 y 2017: Mayor vinculación entre la ciencia y los sectores productivos y de servicios, con énfasis en la biotecnología y la industria médico-farmacéutica (modelo lineal de innovación). Reestructuración del sistema innovativo: Frentes, Polos Científico-Productivos, Fórum de Ciencia y Técnica, ANIR, BTJ, Fondo Nacional de Ciencia e Innovación (FONCI). Sin embargo, los esfuerzos innovativos fueron insuficientes y sin vínculo a estrategias productivas.

La propuesta del presente trabajo es mostrar las características transformativas actuales del sistema de ciencia e innovación que permiten sustentar la tesis de que nos encontramos en el desarrollo de una cuarta etapa, la cual tiene lugar en el siguiente contexto.

Se cuenta con una nueva Constitución de la República que reconoce y prioriza el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación. En su artículo 21 se refiere que el Estado promueve el avance de la ciencia, la tecnología y la innovación como elementos imprescindibles para el desarrollo económico y social.

Igualmente implementa formas de organización, financiamiento y gestión de la actividad científica; propicia la introducción sistemática y acelerada de sus resultados en los procesos productivos y de servicios mediante el marco institucional y regulatorio correspondiente.

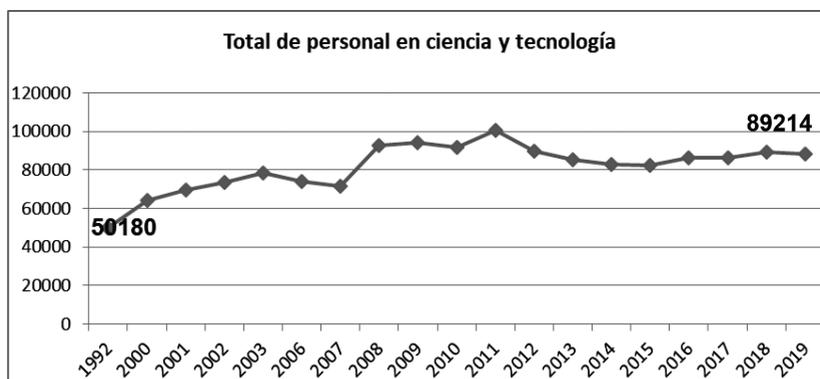
El Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 contiene entre sus principios rectores el número 7, que plantea: “Propiciar que el potencial científico y creador del país se convierta en una fuerza productiva decisiva para alcanzar la sostenibilidad del desarrollo, a partir de estimular la investigación científica y los procesos de desarrollo tecnológico y de innovación, y potenciar su difusión para garantizar la generalización oportuna de su aplicación en todas las esferas de la sociedad cubana”.

Además, dos de sus Ejes estratégicos tributan directamente al fortalecimiento del sistema de CTI en el país. Ellos son:

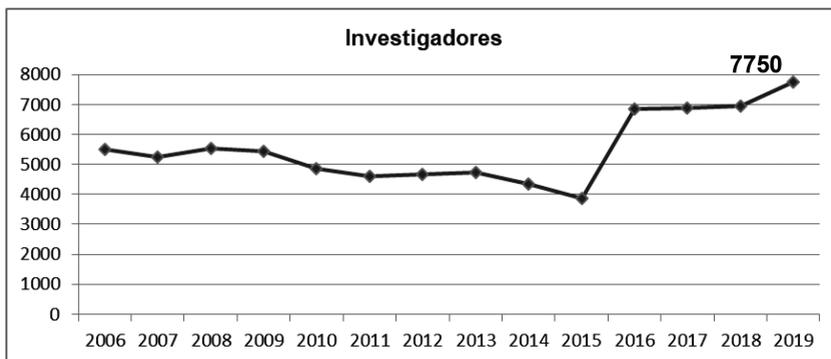
- Potencial Humano, Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Recursos naturales y medio ambiente.

Varios Lineamientos del VI y VII Congresos del PCC abordan la actividad de ciencia, tecnología e innovación. Destacan entre ellos el Lineamiento 130 (del VI Congreso) sobre reordenamiento funcional y estructural del sistema de ciencia, tecnología, innovación y medio ambiente. El Lineamiento 98 (del VII Congreso) plantea “Situación en primer plano el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en todas las instancias, con una visión que asegure lograr a corto y mediano plazos los objetivos del PNDES”. También son relevantes los Lineamientos del 99 a los 115 contenidos en el Capítulo V sobre Ciencia, Tecnología, Innovación y Medio ambiente del VII Congreso.

Los recursos humanos vinculados a la actividad, según los Anuarios Estadísticos del país, muestran una tendencia a la estabilidad y al crecimiento de los investigadores, como se observa en las siguientes gráficas:

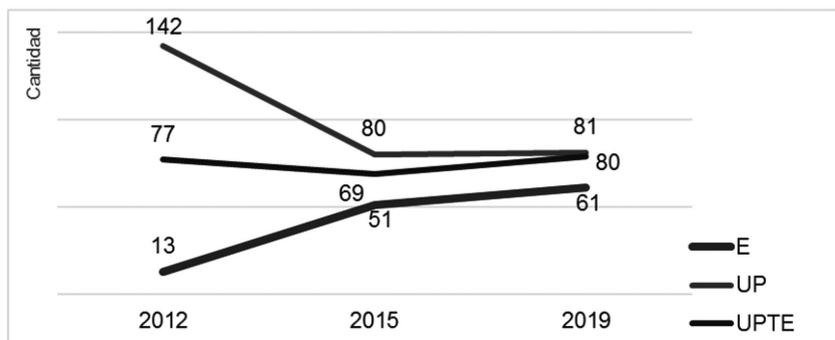


Considerando además los profesores universitarios a Equivalencia en Jornada Completa, el número de investigadores asciende a 16 217.



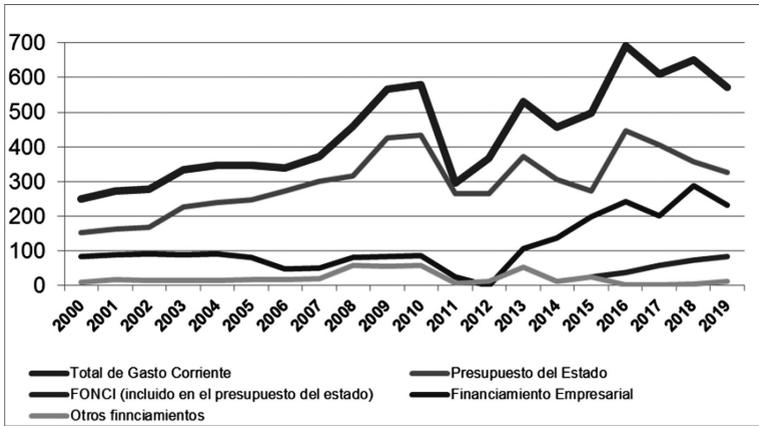
Al cierre del 2019, las Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación cuentan con 57198 trabajadores, de ellos el 54% son mujeres. Por nivel educacional la distribución es la siguiente: 72% del nivel superior, 17% nivel medio y 11% otros. De ellos, 2673 son investigadores titulares y 5077 auxiliares. Se cuenta con 2874 tecnólogos de avanzada.

En los últimos 5 años se ha logrado una reestructuración de la actividad económica de las Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ECTI), incrementándose las que son empresas y disminuyendo las presupuestadas, según se puede observar en el siguiente gráfico:

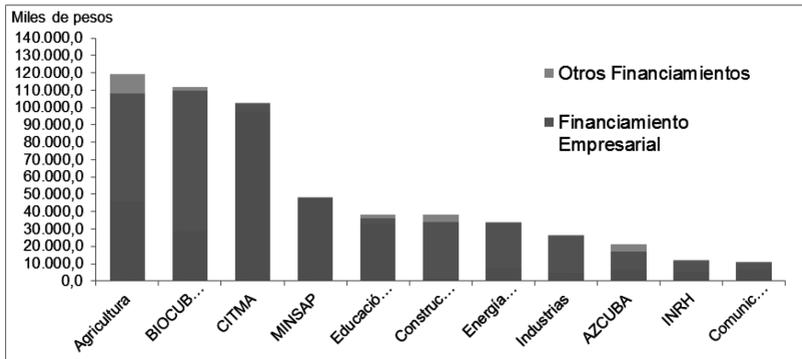


Siglas: E: Empresas; UP; Unidades Presupuestadas; UPTE: Unidades Presupuestadas con Tratamiento Especial.

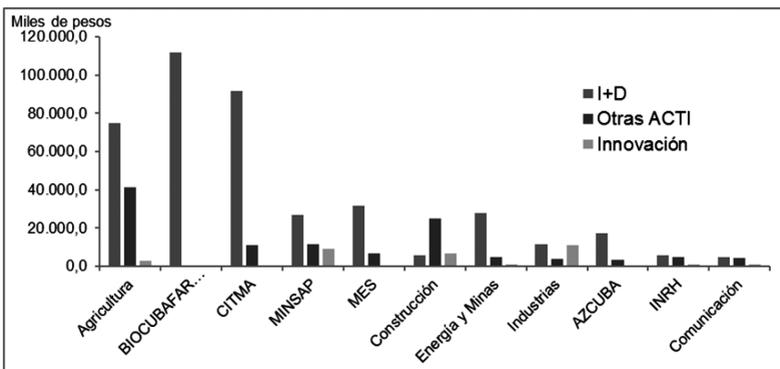
Se ha producido también una recuperación del financiamiento e incremento de la participación empresarial, como se muestra en el siguiente gráfico.



En sectores seleccionados, el financiamiento por tipos de fuente en el 2019 se comportó de la siguiente manera:



El financiamiento en el 2019 según el tipo de actividad fue:



En este contexto, iniciamos en el 2020 la década que debe llevarnos a cumplir los objetivos y metas de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, en lo que la ciencia, tecnología e innovación juegan un papel fundamental.

Sin embargo, se requiere que las contribuciones de la investigación y la innovación sean eficaces para el desarrollo sostenible, para lo cual se trabaja conceptualmente en la creación de un modelo de ciencia-innovación pentahélice (con 5 componentes), que permita desarrollar el conocimiento cooperativo, integrando la necesidad económica, social y la sustentabilidad del medio ambiente.

### **III. MODELO DEL SISTEMA DE CIENCIA-INNOVACIÓN PENTAHÉLICE**

Los 5 componentes del modelo conductor del desarrollo sostenible, con la innovación como eje dinamizador central, son: Gobierno; ECTI/ Universidades; Medio Ambiente; Sociedad/Cultura y Empresa/Industria (Ver Figura 1).

El componente Gobierno está conformado por 4 elementos:

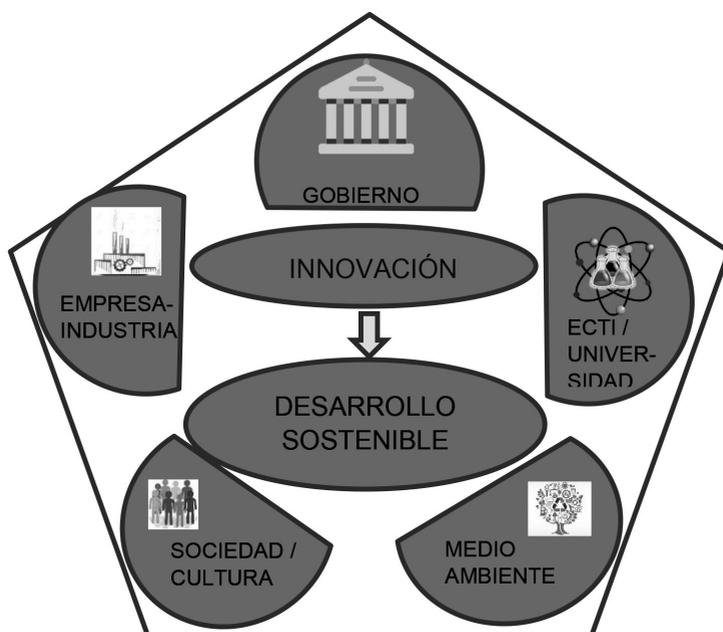
- a. Sistema de Gestión Gobierno-Ciencia diseñado y conducido directamente por el Presidente de la República Miguel Díaz-Canel Bermúdez, cuyos pilares son la ciencia, innovación, informatización y comunicación. Este Sistema de Gestión está constituido por:
  - El establecimiento de un sistema de trabajo permanente, que permite la retroalimentación para la toma de decisiones. Se apoya en los Programas Priorizados del Presidente, entre los que se encuentran: Enfrentamiento a la Covid-19, Ciencia, Polo Científico-Productivo, Alimentos con más Ciencia, Tarea Vida, entre otros.
  - La creación de los Macroprogramas: Ciencia, Tecnología e Innovación y Recursos Naturales y Medio Ambiente, en los que se establecen Consejos Interinstitucionales con la participación de OACE y OSDE.
  - El fortalecimiento de la toma de decisiones basadas en la ciencia, a través de la revitalización y creación de Consejos Técnico Asesores en los Organismos de la Administración Central del Estado, los Órganos Superiores de Dirección Empresarial, Entidades Nacionales y Administraciones Territoriales de Gobierno.

- La incorporación de Académicos y expertos científicos a los Programas Priorizados del Presidente de la República y los Consejos Técnico Asesores.
- b. La implementación de varias políticas que contribuyen directa o indirectamente al fortalecimiento y empleo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país. Ellas son:
  - Reordenamiento de las ECTI
  - Reorganización del Sistema CTI
  - Empresas de Alta Tecnología
  - Parques Científico-Tecnológicos y el vínculo Universidad-Empresa.
  - Sistema de Propiedad Industrial
  - Perfeccionamiento del Sistema de Normalización, Metrología, Calidad y Acreditación
  - Organismos Genéticamente Modificados
  - Autoridades Nacionales Reguladoras
  - Inocuidad de los Alimentos
  - Política Industrial

Adicionalmente, se elabora en la actualidad la Política Integral para la Tecnología.

- c. Instrumentos dirigidos a impulsar específicamente la innovación:
  - Medidas aprobadas por el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros para incrementar el financiamiento a la innovación. Marzo de 2020. Entre ellas se incluyen el incremento del aporte empresarial, el otorgamiento de créditos bancarios, la renovación del Fondo Nacional para la Ciencia e Innovación (FONCI) con vista a hacerlo retornable, revolvente y con capacidad de liquidez y el diseño de nuevos incentivos para el financiamiento a la innovación.
  - La transformación del Fórum de Ciencia y Técnica en el Movimiento de Innovación para el Desarrollo, con un mayor alcance.
  - La constitución de un Consejo Nacional de Innovación.
- d. El establecimiento de un sistema de indicadores y metas para medir el desarrollo y la participación de la actividad en la economía del país. Este sistema está conformado por 17 indicadores con metas para el 2021, 2026 y 2030 dentro del Macroprograma de Ciencia, Tecnología e Innovación. Estos

indicadores se relacionan con el nivel de inversión en la actividad, los bienes y servicios que se generan de alta tecnología, el potencial humano, el financiamiento a la innovación, el uso de la propiedad industrial, el aporte de los parques científicos tecnológicos y de las empresas de alta tecnología, entre otros.



*Figura 1. Modelo Pentahélice que se construye para el Sistema de Ciencia e Innovación en Cuba.*

Los componentes de ECTI/Universidad y Empresa/Industria coexisten en un estrecho vínculo, con el objetivo de dinamizar la generación del conocimiento y lograr el acercamiento de la oferta-demanda científica para propiciar la innovación.

Con vista a lograr esta dinamización de la generación del conocimiento se dispone de los siguientes mecanismos:

- a. Sistema de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación, en el que se redefinen los programas nacionales para responder a prioridades económicas y se retoman los programas sectoriales y territoriales. Esto se rige por la Resolución 287/2019 del CITMA.
- b. Revitalización de la reserva científica.

- c. Creación de un Sistema Nacional de Investigadores y Tecnólogos, con una nueva categoría de investigador consultante.
- d. Remuneración a autores e inventores cuando ocurre la explotación comercial de las patentes vigentes.

El acercamiento de la oferta-demanda científica constituye una prioridad en la nueva etapa transformativa: Para esto se diseñan y crean parques científicos y tecnológicos; empresas de alta tecnología, empresas de interface entre las ECTI, Universidades y entidades de producción y servicios; y otras entidades como la Fundación de la Universidad de La Habana. Se estimula, además, el desarrollo de tecnologías convergentes como las nanotecnologías, automática y robótica.

El componente Sociedad/Cultura aporta el papel esencial de la educación, la cultura, la comunicación y el reconocimiento social de la ciencia, la tecnología y la innovación; así como el rol de las ciencias sociales y humanísticas.

A este debe contribuir el macroprograma de ciencia, tecnología e innovación que incluye entre sus líneas de trabajo institucional la educación científica, la función cultural de la ciencia y el fomento del diálogo cultural, a través de:

- a. El perfeccionamiento y ampliación del sistema de divulgación y de promoción de una cultura sobre la innovación en la sociedad.
- b. Promoción de la cooperación interinstitucional entre organismos, territorios, empresas, universidades y centros de investigación, en función de objetivos prioritarios en CTI.

También se construye una Multiplataforma para la divulgación de la CTI, que incluye un noticiero científico, las redes sociales y Observatorios Científicos-Tecnológicos, tanto a nivel nacional como por sectores.

Otro elemento importante es el sistema de Premios Nacionales que contribuye al reconocimiento y valoración social de los recursos humanos y los resultados científicos y de innovación. Entre ellos se destacan el Premio de la Academia de Ciencias de Cuba, el de Innovación, el Premio a Jóvenes Investigadores, la Orden Carlos J. Finlay y el Premio al Periodismo Científico “Gilberto Caballero”.

Para potenciar el rol de las ciencias sociales y humanísticas se han constituido y sesionan con sistematicidad Polos y Consejos de Ciencias Sociales en los territorios y a nivel nacional. Por otra parte, la Resolución 287/2019 del CITMA “Reglamento para el Sistema de Programas y Proyectos” establece que todos los proyectos para ser aprobados deben mostrar el impacto que tendrán no sólo en el ámbito científico, sino también social y medio ambiental.

Los científicos sociales y humanistas participan en el análisis de temas prioritarios para el Gobierno como el demográfico, la racialidad, la ética, el pensamiento cubano y latinoamericano, y más recientemente el enfrentamiento a la Covid-19.

Por último, el componente de Medio ambiente es el que contribuye a avanzar hacia un desarrollo sostenible de la sociedad cubana, haciendo uso de la ciencia y la tecnología. En ese sentido, es relevante la implementación del Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático (Tarea Vida) con acciones tanto de adaptación como de mitigación, en el corto (2020), mediano (2030), largo (2050) y muy largo (2100) plazos.

A través del Macroprograma de Recursos Naturales y Medio ambiente se debe controlar institucionalmente el avance en otras áreas como la contaminación ambiental -incluye los desechos peligrosos- y la preservación de la biodiversidad. Asimismo, la Estrategia Ambiental al 2030 aborda, además, el uso de otros recursos como el suelo, agua y aire.

Como parte de este componente se debe impulsar la asimilación y desarrollo de tecnologías limpias, y la estrategia de implementación gradual de la economía circular.

#### **IV RETOS**

1. La ruta hacia esta transformación de la ciencia y la innovación en el país no está exenta de dificultades y retos a los que se les debe prestar atención priorizada. Ellos son:
2. Fomentar una cultura de innovación en los sectores público y empresarial. Lograr que la empresa se convierta en motor impulsor de la demanda del conocimiento.
3. Fortalecer las alianzas estratégicas, la consolidación de ecosistemas de innovación y cooperación en CTI con el propósito de desarrollar las políticas aprobadas de forma transversal, inclusiva, integral, participativa, igualitaria y equitativa.
4. Implementar instrumentos financieros efectivos para promover el desarrollo de base innovadora y tecnológica.
5. Desarrollar un Índice Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación que permita dar seguimiento a la evolución integral de la actividad, su evolución y favorezcan la complementariedad y la comparabilidad, con especial énfasis en la innovación social.
6. Crear capacidades nacionales para la evaluación de políticas públicas.

7. Promover acciones específicas en el ámbito de la sociedad digital, con especial atención en el Gobierno Electrónico, las formas de trabajo a distancia, la privacidad y protección de datos y la veracidad de la información.
8. A partir de las políticas aprobadas y su interrelación, trabajar en la futura Ley de CTI.
9. Crear las condiciones para un Sistema Nacional de Innovación, que integre la generación, asimilación y difusión del conocimiento y la tecnología.

## **V CONCLUSIONES**

El camino recorrido ha sido largo, pero es mayor el que nos queda por transitar. La contribución de científicos, académicos, empresarios y funcionarios públicos seguirá siendo clave en la construcción del modelo que necesitamos y en el perfeccionamiento de nuestro Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, ya que Innovación Somos Todos.

“Queremos abrir caminos para que la investigación científica tenga espacio en cada proceso y aporte innovación”.

Frase de Miguel Díaz-Canel Bermúdez,  
Presidente de la República,  
Discurso de clausura del 2do Período Ordinario  
de Sesiones de la IX Legislatura de la ANPP.

# INTERVENCIÓN DEL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE CUBA MIGUEL MARIO DÍAZ- CANEL BERMÚDEZ



**Q**uisiera, en primer lugar, decirles que participamos aquí con una motivación muy alta, porque hay mucha coincidencia entre lo que estamos tratando de impulsar y lo que ustedes han planteado como tesis en el evento. Tenemos los espacios creados para poder implementar de inmediato e incorporar un grupo de acciones que se promueven en el momento actual desde el Gobierno para seguir impulsando el desarrollo científico del país y, sobre todo, su expresión en materia de innovación.

Por lo tanto, quisiera referirme un poco a la gestión de Gobierno en estos momentos con relación al conocimiento, a la ciencia y a la innovación en función del desarrollo sostenible.

Ante todo, quisiera agradecer a Torres-Cuevas la invitación y a ustedes la posibilidad de participar en este encuentro en un momento significativo: 25 años de la fundación de la Casa de Altos Estudios Don Fernando Ortiz y, además, porque ha sido un evento sugerente, diría que es un evento necesario, es un evento oportuno al convocar a las ciencias a la construcción de la sociedad y la cultura cubanas, sobre todo, con ese postulado de ciencia para crear y crecer en apoyo a la Estrategia Económico-Social del país.

Estudié esta semana el documento de las tesis sobre esos temas y tenemos un enorme interés en participar por la coincidencia que hay entre lo que ustedes están planteando como tesis, con el esfuerzo, el afán y el propósito que hemos propuesto para impulsar que el conocimiento, la ciencia y la innovación ocupen el lugar que les corresponde en la solución de los problemas del país.

Esto es algo que hacemos por convicción, por la formación en la vida, desde el paso por la universidad, por la influencia que ejercieron nuestros profesores y, sobre todo, los profesores que atendían el grupo de investigación en que nosotros estábamos. Después por lo que tratamos de impulsar desde la labor del Partido en dos provincias con relación a la ciencia y a la innovación. También por el aprendizaje como Ministro de Educación Superior, que fue muy aportador desde toda la actuación de las universidades, y las posibilidades que tuve desde la Vicepresidencia al atender el tema de la ciencia, a BioCubaFarma, a los ministerios de Educación y Educación Superior. Ellos me formaron un pensamiento, yo diría, una cultura con relación a esto, y ahora uno la puede desatar más desde la posición de la Presidencia.

Por lo tanto, cuando uno habla de que somos Continuidad, esa continuidad no es una consigna vacía, es una convicción e implica darle continuidad también a todo lo que gestó el Comandante en Jefe en función de la ciencia y la innovación.

Siento con este evento, que nos están apoyando. Este es un evento de compromiso, que agradecemos, de la comunidad científica con el país y con la gestión del Gobierno y, por supuesto, que lo vamos a aprovechar, en el mejor sentido, por todo lo que puede aportar.

Creo que es legítimo, es necesario, es esencial en las condiciones actuales propiciar un ambiente y un sistema de trabajo. Como parte del mismo, nosotros podemos hacer mucho desde el Gobierno, de manera que profundice las necesarias interconexiones que tienen que existir hoy en nuestra sociedad entre el sector del conocimiento, el sector productivo y de servicios y el desarrollo local. Por lo tanto, el ámbito territorial, del cual tanto ustedes han hablado aquí, la sociedad con la participación de la población desde el conocimiento, desde la ciencia y la innovación, dando solución a complejos y apremiantes problemas que tenemos.

Nosotros partimos de un hecho: cuando asumimos la Presidencia destacamos que tres de los pilares que íbamos a desarrollar en la labor gubernamental eran: (1) La ciencia y la innovación, y con esto lo que estamos pidiendo es que se desarrolle una cultura de que todo el que necesite solución a un problema lo haga con un enfoque de que

tiene que buscar la investigación científica, que aplicada y convertida en innovación dé un aporte de solución. (2) La comunicación social, porque todo lo que hagamos hay que saberlo comunicar y comunicarlo, por supuesto, con interactividad, con diálogos y en todas las plataformas. (3) La informatización de la sociedad, porque en las condiciones nuestras es importante que todos los procesos se informaticen, y por eso también hemos estado hablando de dos ámbitos fundamentales en el proceso de informatización de la sociedad que son: el gobierno electrónico y todas sus interrelaciones.

En estos momentos estamos construyendo un sistema de gestión de Gobierno para la ciencia y la innovación y lo vamos aplicando a dos problemas complejos que tiene hoy el país: el primero es el enfrentamiento a la pandemia de la COVID-19, donde ya hay un resultado, y el segundo, con menos resultados, o sea, resultados ya de implementación, de efectos de coordinación, de buscar interdisciplinariedad, intersectorialidad, pero todavía lejos de que ya esté el resultado fundamental que es que haya más comida en el plato de la gente, que es como hemos también propiciado un espacio de gestión de ciencia e innovación en el Programa Nacional de Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional.

Esa construcción la vamos perfeccionando, la vamos ajustando, la vamos enriqueciendo, y tiene que evolucionar posteriormente a un modelo de gestión de Gobierno para la innovación, y creo que dará respuesta a insatisfacciones que hay en la Academia, insatisfacciones que hay en el sector científico e insatisfacciones que también tenemos desde el Gobierno y, por supuesto, insatisfacciones que tiene la población.

Con lo que hemos transitado en estos dos últimos años, yo diría, con más intensidad, creo que también muchas de las cosas que se han propuesto van de alguna manera incorporándose y, sobre todo, implementándose.

Para llegar a eso hemos partido de elementos del contexto internacional y nacional.

En el contexto internacional, primero, tomamos en cuenta todos los paradigmas que nos han tratado de imponer desde el neoliberalismo que frena el desarrollo científico, que frena la innovación, que para los países en vías de desarrollo no es ninguna vía. Abordamos también el enfoque de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el compromiso que tiene Cuba con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

IncurSIONAMOS en ese debate internacional que hay sobre ciencia e innovación y hemos asumido la ciencia, la sostenibilidad, y me alegra. Es que todas las cosas que están en las tesis tienen una coincidencia,

la ciencia y la sostenibilidad, el papel de las universidades, el debate del rol del Gobierno en toda la gestión de innovación y también profundizamos en los modelos de gestión que se están usando en el mundo, e incluso realizamos una comparación tomando como referencia China, Vietnam y nuestro país.

En el contexto cubano nos hemos enfocado al modelo de desarrollo que está contenido en la Visión de la Nación, que a su vez forma parte del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social del país, en eso que llamamos Plan Ideal. Lo expliqué en un discurso en una Asamblea Nacional, que era sobre todo enfocarnos en cinco aspectos fundamentales, que al final los recalcaré. Los mismos tienen que ver con el concepto de lo que queremos hacer, de lo que queremos potenciar; con las insatisfacciones que tenemos en el limitado avance en innovaciones del país. Todo ello se ha demostrado en las tres encuestas nacionales que ha hecho el CITMA; demostrado en los informes que ha realizado la Academia y que son una expresión clara de esa insatisfacción; de que no hemos aprovechado todo el potencial humano que tenemos de formación, una comunidad científica, yo diría robusta y, además, revolucionaria. Y también las experiencias del enfrentamiento a la COVID-19 que nos pusieron en una situación de emergencia y donde tuvimos que encontrar de inmediato con la participación de los científicos las soluciones y los resultados que ustedes saben que tenemos.

Por lo tanto, estamos hablando de que la no existencia de un enfoque integral de la gestión de Gobierno orientada a innovación en diferentes niveles de dirección. La insuficiente efectividad de la conexión entre las universidades, las entidades de ciencia, tecnología e investigación con los sectores productivos y de servicios en los territorios ha limitado el impacto del conocimiento de la ciencia y la innovación en el avance del país para el cumplimiento en los momentos actuales de lo que está previsto en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social.

Precisamente, lo que nos estamos proponiendo es eso: cómo perfeccionamos esa gestión de Gobierno orientada a la innovación para elevar la efectividad del sistema de ciencia, tecnología e innovación como motor del desarrollo sostenible del país, mediante un mejor aprovechamiento de las capacidades de las universidades, las entidades de ciencia, tecnología e investigación, su conexión con los sectores productivos y de servicios y los territorios en función, precisamente, de lograr los Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social.

Entonces, hemos puesto en el centro la ciencia y la innovación como pilar del Gobierno, y hemos visto cuáles son los elementos que tenemos de ciencia e innovación que apoyan ese pilar de la gestión de Gobierno.

En primer lugar, la tradición cubana —aquí se ha hablado en el evento— está en las tesis, los documentos programáticos y, dentro de los documentos programáticos, los elementos que plantea la Visión de la Nación, que son sumamente retadores, y, por otra parte, todo lo que hay de debate internacional y nacional sobre ciencia, tecnología e innovación y desarrollo sostenible.

De la tradición cubana no hay que explicarles mucho a ustedes, hay una riquísima tradición de pensamiento que, en el caso de Cuba, articula ciencia, cultura y lucha política y revolucionaria. Esa es una particularidad de nuestro país, desde Félix Varela, José de la Luz y Caballero, Tomás Romay —no quiero omitir ninguno, pero no hay tiempo para decirlos todos—, José Martí, Carlos Juan Finlay, Don Fernando Ortiz y, por supuesto, tiene un hito en el pensamiento de Fidel, que marcó un momento importante, sobre todo, de la ciencia en Revolución. Aquí ustedes se han referido, fundamentalmente los compañeros de BioCubaFarma siempre hablan con mucha pasión de eso, de cómo en medio de las condiciones de Periodo Especial, cuando todo el mundo estaba pensando en otras cosas, Fidel dirigió las acciones hacia desarrollar una fuerte estructura científico-productiva que logró implementar un concepto que tenemos que aspirar a implementarlo de una manera más amplia en la sociedad. Se trata del concepto de ciclo cerrado de ciencia-producción-comercialización, con todas sus interacciones, y que no tiene que estar solo en una entidad como BioCubaFarma, puede también realizarse con la participación de entidades de ciencia y tecnología, en cualquiera de los otros campos productivos y cerrar ese ciclo de esa manera.

Los documentos programáticos, tanto la Constitución de la República, como los Lineamientos, la Conceptualización y el propio Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030, demandan el papel de las ciencias, apoyan el papel de las ciencias en el modelo de desarrollo cubano, y dentro de ello la Visión de la Nación, que plantea una Nación independiente, soberana, socialista, democrática, próspera y sostenible. Ella nos está imponiendo retos cognitivos y tecnológicos. Por lo tanto, para llegar a esa nación que queremos, a esa visión que queremos, nos está demandando investigación e innovación, y ese es otro elemento que apoya esto que nos estamos planteando.

Y dentro del debate que hay sobre ciencia, tecnología, innovación y desarrollo sostenible, están todas las teorizaciones contemporáneas de las cuales a una de las que más interés le hemos puesto es, precisamente, a la ciencia y a la sostenibilidad. También, a los sistemas de innovación, al papel de las universidades, a la gestión del Gobierno para la innovación y a los modelos de gestión de innovación.

Con relación a la ciencia y a la sostenibilidad ya hay todo un debate que consiste en el compromiso de favorecer transformaciones tecnológicas que respalden los Objetivos de Desarrollo Sostenible e inclusivo, y se caracteriza, sobre todo, por la transdisciplinariedad, que es otro elemento que estamos defendiendo y que ustedes también lo han expresado en sus tesis.

La ciencia y la sostenibilidad tienen hoy mucho que ver con las prácticas observadas en el abordaje conjunto que hemos hecho entre el Gobierno y los científicos para enfrentar la COVID-19, lo que hemos hecho es una implementación de Ciencia de la Sostenibilidad en las condiciones de COVID-19, y lo que estamos tratando ahora de perfilar con relación al Programa de Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional es también eso.

Ahora les pedí tregua, pero también mi tiempo se va..., aunque esto se va multiplicando, pero el tiempo se va. Ya estamos teniendo regularmente dos momentos de diálogos semanales del Gobierno con los científicos: uno para la COVID-19 y otro para el Programa de Soberanía Alimentaria. Vamos ahora al Programa Cañero-azucarero, con énfasis en los derivados. Después vamos para la industria, y así nos vamos a ir extendiendo, y este sistema se va a ir aplicando en todos los ámbitos del desarrollo económico y social del país.

En los sistemas de innovación hemos estado haciendo todo el análisis de cómo se ha ido superando el modelo lineal de innovación que surgió en los años cuarenta, y cómo a partir de 1980 han ido ganando influencia los sistemas nacionales de innovación, que tratan de involucrar todas las relaciones que hay entre un conjunto de actores, organizaciones y vínculos entre ellos, las políticas, las reglas, las normas, los hábitos, las creencias, que en una nación determinada tienen roles principales en la innovación. Precisamente ese sistema nacional de innovación que ve a todos estos elementos contribuyendo al desarrollo, a la introducción y a la difusión y uso de las innovaciones es una de las cosas que hemos asumido para el sistema de gestión de Gobierno que estamos implementado. No nos hemos quedado en el marco del sistema de innovación nacional, sino que hemos desarrollado ese concepto, para los ámbitos territoriales y, sobre todo, para el ámbito

local, y por eso el papel de los Centros Universitarios Municipales (CUM) tiene que ver mucho con esto.

Hemos analizado también los modos de innovación, el modo estrecho, el modo amplio, y también en el sistema de gestión de Gobierno para la ciencia y la innovación nos estamos apoyando, precisamente, en el modo DUI, el de haciendo, usando e interactuando que, además de I+D destaca la importancia del aprendizaje, la capacitación y la creación de capacidades. Por lo tanto, estamos trabajando con un concepto donde vemos la innovación como un proceso social, multiactoral, interactivo, sistémico, que favorece la producción, la difusión y el uso del conocimiento, pero aplicado a soluciones de problemas complejos.

De ese debate también hemos sacado todo lo que se plantea sobre el rol que debe desempeñar el Estado o el Gobierno. Por ahí anda el libro de Mazzucato, *El Estado emprendedor*, donde hay un grupo de enfoques importantes, pero también hay otros.

Al final, con lo que estamos tratando de construir estamos contraponiendo a modelos que se basan en desarrollos insostenibles, en investigación orientada solo a fines comerciales o cognitivos; que defienden que importar es mejor que innovar; que toman el modo lineal de innovación o del ofertismo; que se quedan nada más que en el marco de lo nacional; que la innovación la guían la competitividad y la ganancia empresarial, al mercado como panacea del paradigma neoliberal y donde hay un divorcio entre universidades, ciencia, tecnología, innovación y desarrollo. Le estamos anteponiendo un sistema que contemple desarrollo sostenible inclusivo, Ciencia de la Sostenibilidad, crear capacidad tecnológica, autónoma, que sea un modelo interactivo, multiactoral y sistémico, que tenga el ámbito nacional, pero también el sectorial y el local de innovación, que se centre en los valores del desarrollo sostenible e inclusivo, que reconozca el papel del Estado y las políticas públicas en su desarrollo y que vea a la universidad como un actor clave de ese sistema de innovación y como promotora del desarrollo.

De esa manera estamos buscando precisamente eso, el perfeccionamiento de la gestión de Gobierno, apoyada en ciencia e innovación como pilar fundamental. Unido a la planificación estratégica, nosotros en estos momentos —fue un trabajo en el que nos apoyaron un grupo de asesores que tenemos para los temas económicos, que son de aquí de la Universidad de La Habana, que están presentes— logramos hacer coincidir los Ejes Estratégicos del Modelo Económico y Social de Desarrollo Socialista con los macroproyectos.

Entonces, por aquí vamos tributando con todos los programas de desarrollo —los 31 programas que se mencionaron—, que en todos están incorporados expertos, académicos y científicos, y todos defienden desarrollo sostenible, informatización de la sociedad, ciencia e innovación y comunicación social. Hay una matriz de cómo ellos participan y tributan a esos macroproyectos que son los Ejes Estratégicos. Unos están más transversales que otros, hay todo un grupo de coincidencias entre unos y otros, y ese sistema de trabajo nos tiene que aportar posteriormente, ¿qué cosa?, desarrollo y cumplimiento. En todos hay metas que son las del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social, en todos hay indicadores para medir y hay un chequeo sistemático de esos programas donde, además de los factores de gobierno y empresariales que intervienen, están participando los académicos y los científicos. O sea, está el pilar, está la planificación estratégica, y están los diálogos ciencia-gobierno que estamos fomentando. Esto lo veo también como un diálogo ciencia-gobierno, pero recuperamos, hace como cinco años, el funcionamiento del Polo Científico, potenciamos el polo de Ciencias Sociales, el Programa de la Tarea Vida está permanente. Hay un programa específico también para la ciencia. O sea, hay varios espacios en estos momentos que son sistemáticos, donde hay un diálogo y una participación entre científicos y actores de Gobierno y uno trata de estar, bueno, creo que hasta ahora he estado en todos, no se ha dado ninguno donde no haya estado.

Está el fortalecimiento de los elementos del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación y las interacciones entre ellos, y lo más complejo: cambiar la mentalidad de los decisores, de los cuadros.

Estoy de acuerdo con ese enfoque que se ha hecho aquí con relación a cómo creamos una cultura en la dirección con vocación hacia la ciencia, con vocación hacia la innovación. Y ahí tenemos responsabilidades todos, porque muchas veces tenemos el debate de la Academia, el debate de la Universidad, y me acuerdo que cuando era ministro criticábamos que nuestros empresarios no tenían esa formación, pero ¿quiénes forman a esos empresarios? Todos los directores de empresas que tenemos son universitarios. Nos ha faltado eso, tenemos que concluirlo, potenciarlo.

En la Escuela Superior de Cuadros de Estado y del Gobierno con los diplomados estamos tratando de incorporar dicha cuestión. Ahora hay un programa de preparación de los intendentes de los municipios, que es una nueva estructura de Gobierno, incorporamos el tema de la gestión de la ciencia; ellos no van a ser científicos, pero tienen que saber gestionar la ciencia y la información, tienen que tener una cultura

de eso. Ese es el tema que más hoy veo como limitante y uno de los que más tenemos que potenciar.

Si todo lo interrelacionamos bien, vamos a llegar a esa participación de la ciencia para hacer cumplir el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Ese sistema de gestión de Gobierno, ¿cuáles son los actores que tiene?, ¿cuáles son sus eslabones? Si fuéramos a llevarlo a un modelo de hélice, es multihélice, tiene alrededor de seis hélices: en el centro, el Gobierno con su pilar de ciencia e innovación y los otros elementos que están interrelacionados: potencial humano, Sistemas Productivos y de Servicios, administración pública, institucionalidad, territorio y sistema de conocimiento.

Desde el enfoque del trabajo del Gobierno, basado en ciencias y orientado a la innovación y a la práctica de abordar problemas de complejidad acudiendo a la ciencia, están las experiencias con la COVID-19 y el Programa de Seguridad Alimentaria y Nutricional, las visitas que hemos potenciado del Consejo de Ministros a las provincias, donde ya en todas está como un contenido fundamental el diálogo con las universidades, y eso en otro momento se nos ha sistematizado, incluso hay una encuesta a los rectores de las universidades de lo que reporta ese diálogo. ¿Con eso qué logramos? Nosotros hemos cumplido tres ciclos de visitas a provincias. En el primero logramos: llevar a todo el Consejo de Ministros a las Universidades, que creo que eso es algo que no se había logrado en el país, había ministerios que tenían, más o menos, relación con las universidades; había otros que no entendían o no se perfilaban hacia eso, y diría algunos hasta temían el debate o la interacción con las universidades. Hubo un primer momento en que logramos ese diálogo, esa interrelación, y después le hemos dado continuidad en los otros dos ciclos de visitas.

¿Eso qué ha propiciado? En primer lugar, una demanda de investigación y de innovación desde los Organismos de la Administración Central del Estado a las universidades, una demanda de innovación también desde los gobiernos territoriales a las universidades, y una participación más activa de las universidades en la solución de los problemas del desarrollo local. De esa interrelación se han derivado más de 150 proyectos de desarrollo empresarial o local que están asumiendo hoy las universidades con los territorios.

Hoy en todos los consejos técnicos asesores —primero se crearon, todo el mundo no tenía Consejo Técnico Asesor— hay académicos y

científicos en los consejos técnicos asesores de los Organismos de la Administración Central del Estado, vamos introduciendo ese concepto ahora en el sistema empresarial y también en los territorios a nivel local.

En todos los programas de Gobierno que les expliqué están participando científicos, están los espacios de diálogo, y todo esto ha fomentado, indudablemente, una interacción de actores y el fortalecimiento de la intersectorialidad y el plan disciplinario.

Aclaro que todo esto se lo estoy explicando cómo conceptos de lo que estamos haciendo y para nada con satisfacción, porque nos queda muchísimo camino por recorrer, lo que pasa es que les explico lo que tratamos de construir, los pequeños pasitos que tenemos y los discretos aportes que vamos logrando.

En potencial humano, hay que asegurar en cantidad y calidad los graduados que el sistema de ciencia, tecnología e innovación del país necesita, y tiene que ver con el crecimiento, con el concepto de crecimiento, y eso tenemos que hacerlo desde los niveles de grado y de posgrado.

Hay que ampliar la formación en política y gestión de innovación a nivel de grado y posgrado. Estamos trabajando, y el MES ya lo tiene diseñado, en un sistema de becas de doctorado, que nos permita facilitar esa formación, y está también la formación de técnicos y obreros calificados, y ustedes saben que, incluso, ya hemos incluido la formación técnica universitaria.

En el sistema de producción y servicios: promover conexiones entre las universidades y las entidades de ciencia y tecnología con todas las formas de gestión que tenemos en el país, o sea, tanto la empresa estatal como el resto de las formas de gestión.

Ofertar programas de capacitación en gestión de la innovación para ese sector...

Formación doctoral en el sector empresarial. Esa es una cosa que tenemos que potenciar. Esa insatisfacción que tenemos, que expliqué anteriormente, la vamos a romper, la vamos a fracturar en la misma medida en que nosotros facilitemos con rigor que los empresarios puedan hacer su doctorado. ¿Y cuál es el tema de investigación que tiene que hacer un empresario? El que resuelva los problemas de su empresa, ¡el que resuelva los problemas de su empresa! Ya hay disímiles, hay todo un banco de problemas levantados en cada una de las empresas del país.

Favorecer la presencia de profesores, investigadores y estudiantes universitarios en empresas y en el resto de las formas de gestión.

Los consejos técnicos asesores en las OSDE y en las empresas; la capacitación de los cuadros y el desarrollo de mecanismos de in-

terfaz que conecten universidades, entidades de ciencia y tecnología, investigación con sectores productivos y de servicios, en los cuales ya existe un grupo de políticas aprobadas, de normas que hay que gestionar de manera más eficiente y con menos lentitud, pero que ya vamos teniendo.

En la Universidad Central de las Villas y en la Cujae hay dos empresas de interfaz de universidades con el sector empresarial, que ya en estos momentos están desarrollando una cantidad importante de proyectos, y se organizaron como dos sociedades donde, en una, es mayoritaria la Universidad de Las Villas y participa la Cujae, y en la otra es mayoritaria la Cujae y participa la Universidad Central de Las Villas. Y, bueno, todos los esfuerzos que se están haciendo para los parques tecnológicos y otras formas.

En la administración pública, los programas nacionales de Gobierno, con la participación de científicos y todos los Programas Territoriales de Ciencia, Tecnología e Innovación; la capacitación desde las escuelas ramales a todo el sistema de cuadros de la administración pública; la formación doctoral, necesitamos también que los dirigentes que se mueven en el mundo de la administración pública hagan doctorado; los consejos técnicos asesores de los Organismos de la Administración Central del Estado con la participación de expertos y científicos.

Y un elemento importante: los científicos y los expertos hoy no están participando solo en los consejos técnicos asesores y en los programas, tienen una enorme participación en los grupos temporales de trabajo que están diseñando las políticas públicas del país. Por ejemplo, aquí hay un grupo de académicos y de científicos que estuvieron presentes cuando se diseñó la política para el desarrollo territorial.

Hoy las facultades de Derecho del país, encabezadas por la Universidad de La Habana, en todo el ejercicio legislativo que se está haciendo, desde que se empiezan a valorar las políticas para llegar a las leyes que le van a dar continuidad a todo lo que plantea la Constitución, están presentes y están participando. Ello nos está garantizando que, con una robustez jurídica y también con una robustez desde el punto de vista de la ciencia, esas políticas vayan naciendo y se vayan implementando; y también en la administración pública, por supuesto, la exigencia de la capacitación de los cuadros.

Desde la institucionalidad, con todas las insatisfacciones que existen, en los últimos dos o tres años se ha aprobado un paquete de leyes, políticas y decretos que favorecen la innovación, que aquí se presentaron por la Ministra del CITMA y que llevan mayor gestión, y hay que seguir.

También todo esto lo hemos confrontado contra los Lineamientos, porque un propósito es que todo lo que está pendiente del Congreso lo apliquemos antes de abril. Yo diría que dos sistemas que tienen casi implementado todo lo que tenían en materia de Lineamientos son el Sistema de Ciencia y Tecnología y Medio Ambiente y el Sistema de la Educación Superior. Ahí queda muy poco en materia de política. Ahora lo que tenemos es que implementar y empezar a valorar resultados y retroalimentar todo eso.

Dentro de la institucionalidad, una de las cosas que nos hemos planteado en el sistema de gestión del Gobierno para la ciencia e innovación, que va a tener repercusión y que coincide con uno de los planteamientos que ustedes hacen, es que ya casi estamos decididos, nos faltan los debates finales, para formar el Consejo Nacional de Innovación, que va a estar adscrito o subordinado —como le quieran decir— al Presidente de la República y será otro espacio que tendremos también para fomentar el diálogo con los científicos.

Estudiamos la experiencia del Sistema Nacional de Innovación de Suecia; una vez al mes hacemos una preparación de cuadros con diferentes temas, y fue una videoconferencia con los que han gestionado ese sistema de Suecia lo que motivó. Ya tenemos la madurez para aprobar eso y de inmediato implementarlo.

En la territorialidad, fortalecer el nexo universidad con los actores locales para generar dinámicas innovativas en los territorios; ahí está el fortalecimiento del papel de los CUM como actores de la gestión de conocimiento y la innovación para el desarrollo local; y fortalecer los procesos formativos de los CUM, incluyendo ahora el técnico superior universitario, que es clave para los programas del desarrollo.

En la visita a Santiago de Cuba, por ejemplo, vimos la experiencia de cómo el CUM de Palma Soriano ha diseñado todo un sistema de gestión, a una solicitud del gobierno del territorio, para el desarrollo territorial.

En el sector del conocimiento, fortalecer el papel de la Educación Superior en el sistema de ciencia, tecnología e innovación; fortalecer el componente innovación en las políticas de ciencia, tecnología e innovación y en el posgrado, incluyendo la formación de doctores, y el fortalecimiento que van a tener todos los programas de Gobierno con el apoyo del conocimiento de expertos que hemos ido incorporando.

De este sistema, de lo que hemos estado construyendo, de lo que hay que perfeccionar, ¿qué resultados ya podemos de alguna manera enumerar? En primer lugar, los indicadores de la COVID-19: más de 700

investigaciones, más de 13 biofármacos aplicados, una robustez en los protocolos de enfrentamiento a la enfermedad. ¿Por qué a nosotros el segundo brote no se nos fue por encima del primero con más casos? Porque ya con los protocolos nuestros las personas sanan más rápido, por lo tanto, salen de casos activos más rápido que en otro momento. Hay una robustez en todo eso. Los indicadores de letalidad nuestros son bajísimos con relación al mundo y al área de las Américas, no de América Latina, ¡al área de las Américas! Bueno, con América Latina lo son, por supuesto.

Entonces, ahí hay un grupo de resultados. Pero más que todo, el concepto con el que trabajamos la epidemia: se han ido resolviendo, con el aporte de la ciencia, casi todas las cosas que nos impuso el bloqueo, como es el caso de los ventiladores pulmonares. Hicimos un diseño, trabajando con los modelos matemáticos de aquí de la Universidad de La Habana, de cuál era el momento en que tenía que haber una alarma, porque se nos colapsaban las salas de terapia intensiva, que es lo que ha pasado en el mundo, con todas las consecuencias que eso trae.

Entonces decíamos: por un lado, ya tenemos en el modelo diseñado el momento de la alarma, pero por otro lado tenemos que potenciar todo un grupo de cosas para perfeccionar nuestro sistema de Unidades de Cuidados Intensivos. ¿Y cuál era la limitación? Los ventiladores pulmonares, y nadie nos los facilitaba. Un grupo de uno de los centros de BioCubaFarma con expertos y científicos de varias disciplinas y otro grupo dentro de la industria nacional ya tienen hoy en fase de prototipo dos tipos de ventiladores, más otro desarrollo de productos tecnológicos en apoyo a las salas de terapia intensiva.

Así se fueron encontrando soluciones. En los estudios que se han hecho, que sobrepasan el ámbito de lo nacional, hemos aportado, ya hay gente que toman como referencia a nivel internacional las cosas que se han hecho en Cuba.

A nosotros no nos colapsó ninguna sala de terapia intensiva, no tuvimos muertes en Cuba del Personal médico y sanitario, que ha provocado también el colapso en el mundo. Lamentablemente tuvimos cuatro fallecimientos de colaboradores por COVID-19, pero fuera del país. No ha muerto ninguna embarazada, no ha muerto ningún niño por COVID, y hemos dado un apoyo al mundo. Lo que no han hecho los ricos lo hemos hecho nosotros, y fuimos a los lugares más complicados, ahí también tuvimos un aprendizaje.

Con cada una de las brigadas médicas, cuando han regresado, nos hemos sentado para que nos den sus aprendizajes, porque ellos

también se han enfrentado a tecnologías de desarrollo, con enfoques diferentes, y todo eso lo hemos ido incorporando al perfeccionamiento de nuestros protocolos de enfrentamiento.

Hay resultados también, por ejemplo, en la planificación estratégica del MES que la tomamos como referencia, porque también era un campo en el que nos habíamos movido, y la Educación Superior nos ha aportado también en estas cosas. Que las personas empiecen a aprender a trabajar con modelos matemáticos para la toma de decisiones, se ha convertido en cultura de pueblo también, ya hablan de las gráficas del modelo, siguen las gráficas, todo eso nos ha ido apoyando.

Y están además todas estas vinculaciones de las universidades con los territorios, con los ministerios, de las que les he hablado y no quiero detenerme en todas ellas.

Están los resultados en el Programa de Soberanía Alimentaria y Educación Nutricional, sin falsas expectativas, todavía no tenemos más plátano, ni más carne, ni más arroz, ni más granos, tendremos, itendremos! Pero sí ya se han impulsado las transformaciones en la agricultura, fortalecida en intersectorialidad y transdisciplinariedad: los que han participado han visto que ahí hay ciencias sociales, ciencias técnicas, ciencias agropecuarias, ciencias económicas y la educación, y todo eso se está trabajando en conjunto. Veinte tecnologías hemos aprobado ya en estos encuentros, que están en los planes de implementación de la agricultura, ayer aprobamos una más, que es la alimentación de los cerdos con piensos nacionales.

Están encaminadas, como parte de ese debate, dos políticas: una de extensionismo y una de agroecología, que han salido de ese debate, y comienzan a potenciarse en los sistemas alimentarios locales en varios territorios. Nosotros estamos insistiendo, como parte de la aplicación de la política de desarrollo territorial, el desarrollo de los sistemas locales productivos como una fortaleza.

Está todo lo que han aportado las visitas gubernamentales y todos los datos que les di de eso. Ahora, podemos mencionar ejemplos de muchas universidades:

El trabajo de la Universidad de Pinar del Río, relacionado con el Gobierno, con un centro de gestión para el desarrollo local con la participación de todos los saberes y con los resultados que ya tienen hoy en concreto, es admirable; la Universidad de Las Villas —que ahora lo comprobamos en la visita— como un polo de innovación, cómo desde el Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP) se rectorea toda una red de biotecnología de las plantas, cómo desde el grupo de Martirena se ha gestionado también un apoyo importante del desarrollo de

materiales para un programa tan complejo como el de la vivienda y que tiene una escala en varios municipios del país; esta experiencia de Interfaz universidad-empresa con la Cujae, en la Universidad de La Habana. No podemos negar ninguna, lo que tomamos casos de estudio en lo que se va viendo en las visitas y en lo que se va incorporando, pero, indudablemente, hay un liderazgo de la Educación Superior en estas provincias.

Están los 31 programas de Gobierno en los que participan científicos y expertos, todas las normas jurídicas, todas estas cosas de las que ya les he hablado.

Y, al final, con todo esto, ¿qué estamos potenciando?, el famoso Plan Ideal: primero, que se implementen los acuerdos de los últimos Congresos del Partido que muchos estaban detenidos. Recuerden el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social, no se había aprobado, ya lo aprobamos, está implementándose una primera versión y está contenido en todos estos programas; el Ordenamiento Monetario, que ustedes están claros de que, por la información que hemos dado, se va a aplicar —también diez años para aplicar el Ordenamiento—; todo un grupo de políticas que estamos generando, la del perfeccionamiento del mercado agropecuario; ahora pronto saldremos también con los elementos que tienen que ver con las nuevas formas de gestión. Todo esto se está potenciando desde este trabajo.

Derrotar la política de bloqueo es parte de esto. Nosotros tenemos que derrotar el bloqueo y todo lo que nos impone.

Enfrentar la crisis global y multidimensional que el neoliberalismo y la pandemia han exacerbado y que está contenida en la Estrategia Económico-Social aprobada.

En ese Plan, además de que todo esto lleva ciencia e innovación, un aspecto es aplicar ciencia e innovación a todos los procesos productivos y a las dinámicas sociales para afianzar el desarrollo.

Lo que queremos es eso, que siempre haya un sexto sentido de que para todo lo que tengamos que resolver hay que acudir a la ciencia y a la innovación. Y legitimar y afianzar el ideal socialista como camino hacia la prosperidad, con justicia social.

Yo quería ratificarles que estamos conscientes, y lo tenemos por convicción, de que para avanzar, crecer y desarrollarnos contamos con la participación y el aporte de la comunidad científica cubana, que, de hecho, con todo esto que estamos haciendo, ustedes están presentes y están participando ya, y ampliaremos esa participación; pero están presentes y están participando y, además, les reconocemos el aporte.

Nos sentimos apoyados y también comprometidos con todo este empeño. Y les agradecemos por ello, pero conscientes también de que podemos hacer más. Y yo diría que esto también es una manera de concretar ¡Pensar como país! ¡Pensar en Cuba! ¡Porque desde la ciencia también Somos Cuba!

Muchas gracias (aplausos)

(Versiones Taquigráficas-Presidencia de la República)



