



## CONTRIBUCIÓN ESPECIAL

# ¿Por qué necesitamos un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación?

Miguel Díaz-Canel Bermúdez <sup>1\*</sup> <http://orcid.org/0000-0002-2651-4953>

<sup>1</sup> Presidente de la República de Cuba. La Habana, Cuba

\* Autor para la correspondencia: [despacho@presidencia.gob.cu](mailto:despacho@presidencia.gob.cu)

### Palabras clave

*gestión del Gobierno; ciencia; tecnología; innovación*

### RESUMEN

La principal motivación para la formulación y puesta en práctica de un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación (SGGCI) proviene de la percepción de que el potencial humano y las capacidades científicas y tecnológicas que la Revolución ha creado no han tenido de manera generalizada el impacto práctico deseado en la sociedad y en particular en la economía. El avance de nuestro modelo de desarrollo económico y social demanda fortalecer los vínculos entre numerosos actores, entre ellos el sector de conocimientos (universidades, entidades de ciencia y tecnología), el sector de producción de bienes y servicios (empresas, cooperativas, formas de gestión no estatal), la administración pública, por mencionar algunos de los más importantes. El SGGCI se apoya en referentes históricos programáticos y conceptuales, así como en las mejores experiencias cosechadas en el país, en particular el enfrentamiento a la COVID-19. En este documento se sintetizan los aspectos más relevantes del SGGCI. Con seguridad, la inteligencia y el compromiso colectivos contribuirán a enriquecerlo.

## Why do we need a Government management system based on science and innovation?

### ABSTRACT

The main motivation for the formulation and implementation of a Government management system based on science and innovation (SGGCI) comes from the perception that the human potential and the scientific and technological capabilities that the Revolution has created have not had the desired practical impact on society and particularly on the economy. The advancement of our economic and social development model requires strengthening the links between numerous actors, including the knowledge sector (universities, science and technology institutions), the sector for the production of goods and services (companies, cooperatives, forms of non-state management), and the public administration, to mention some of the most important. The SGGCI is based on historical programmatic and conceptual references, as well as on the best experiences harvested in the country, in particular the confrontation with COVID-19. Surely, collective intelligence and commitment will contribute to enrich it.

### Keywords

*Government management; science; technology; innovation*



## INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años hemos estado meditando, investigando y trabajando sobre cuáles serían las mejores vías para fortalecer el papel del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro modelo de desarrollo. En particular, sobre cómo podría perfeccionarse la acción del Gobierno, a todos los niveles, para respaldar ese propósito.

La gestión gubernamental está respaldada por tres pilares que deben actuar integrados. Uno de ellos es la informatización de los procesos, como soporte de las acciones y para facilitar la toma de decisiones; otro es la comunicación social que permita asegurar una adecuada interacción con los ciudadanos y propiciar la participación social. Finalmente, el que constituye objeto de esta comunicación: ciencia e innovación.

Para asumir ciencia e innovación como pilar de la gestión del Gobierno hay que responder algunas preguntas: ¿En qué fundamentos históricos y programáticos se fundamenta esa decisión? ¿En qué enfoques de ciencia e innovación se debe apoyar esa gestión? ¿Qué dicen las experiencias internacionales y nacionales al respecto? ¿Cuáles serían las características y objetivos de un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación?

En este documento intentamos responder sintéticamente a esas preguntas. El objetivo es compartir estas reflexiones con académicos, profesores, investigadores, estudiantes, empresarios, servidores públicos, entre otros actores; compañeras y compañeros implicados en la difícil tarea de fortalecer el papel del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en nuestro modelo de desarrollo. En aras del espacio y los fines de esta comunicación, se emplea un número muy reducido de referencias bibliográficas. Seguramente la sabiduría colectiva las enriquecerá.

El principal estímulo a la búsqueda de un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación (SGGCI) proviene de la percepción de que el potencial humano y las capacidades científicas y tecnológicas que la Revolución ha creado no han tenido de manera generalizada el impacto práctico deseado en la sociedad y en particular en la economía. Podemos mostrar ejemplos formidables de creación de capacidades de ciencia, tecnología e innovación (CTI) bien articuladas a la sociedad. Una muestra es la industria biotecnológica. Sin embargo, semejantes resultados no se alcanzan eficazmente en todos los sectores.

Es observable una insuficiente efectividad en las conexiones entre las universidades y las entidades de ciencia, tecnología e innovación (ECTI) con los sectores productivos de bienes y servicios y los territorios, y ello limita el impacto del conocimiento, la ciencia y la innovación en el cumplimiento de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 (PNDES 2030) y más allá.

Existen muchas publicaciones, informes, debates, así como tres encuestas sobre innovación que respaldan esa percepción crítica. Por ejemplo, la Tercera Encuesta Nacional de Innovación, realizada por el CITMA en 2018<sup>(1)</sup> en 441 empresas con datos del 2015-2017, concluyó que “no existió vinculación regular y sistemática con el sector científico: centros de investigación, universidades y entidades de interfaz...”. Las relaciones con las universidades se califican en un 59 % de satisfactorias y suficientes. De igual modo, Cabal y Rodríguez<sup>(2)</sup> plantean que el sistema de ciencia, tecnología e innovación (SCTI) cubano, además de ser pequeño, se encuentra débilmente interconectado.

Por otra parte, el conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación constituyen insumos imprescindibles para avanzar en el proceso de desarrollo, sobre todo, si se trata de un modelo de desarrollo como el que se formula en la Visión de la Nación, el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 y la conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista que la define como soberana, independiente, socialista, democrática, próspera y sostenible.<sup>(3)</sup> No puede haber verdadera soberanía, sostenibilidad y prosperidad sin crear y aprovechar capacidades de conocimiento, ciencia, tecnología e innovación.

La CTI nos debe ayudar a impulsar todas las esferas de nuestro desarrollo. Por supuesto, son necesarias para avanzar en la economía, respaldar la soberanía alimentaria, ampliar las exportaciones y sustituir importaciones, transformar la matriz energética, entre otros beneficios fácilmente comprensibles. Junto a esto, son imprescindibles para fortalecer otras cuestiones clave para nuestro desarrollo, entre las cuales el fortalecimiento de nuestra cultura ocupa un lugar muy importante. Deben desempeñar un papel clave en mejorar el desempeño de la gestión gubernamental a todos los niveles, colaborar en la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas públicas, entre otras contribuciones.

Al tratar estos temas, no se puede olvidar el contexto internacional. La distribución mundial de las capacidades cognitivas, científicas y tecnológicas es sumamente asimétrica y está altamente concentrada en un reducido grupo de países. Buena parte de esas capacidades es propiedad de las grandes corporaciones transnacionales y del complejo militar industrial, sus principales inversionistas. Patentarlo todo, incluidas formas de vida, a partir de la orientación de la Organización Mundial de Comercio (OMC) desde 1995, incrementa las arcas de las empresas y países más poderosos y hace más frágiles a los restantes.

En la ideología neoliberal es el mercado y no el Estado, o las políticas públicas, el factor determinante en la promoción de la innovación. Sin embargo, las experiencias de muchos países con resultados exitosos muestran el rol del Estado<sup>(4)</sup>

y las políticas públicas. Los acontecimientos más recientes vinculados con la pandemia de la COVID-19 muestran que el mercado por sí solo nada puede resolver y, sin control, tiende a agravar la situación.<sup>(5)</sup>

En los países en desarrollo se encuentran menos capacidades científicas y tecnológicas, que suelen estar divorciadas de los sectores productivos y las políticas sociales de sus naciones. Muchos países han puesto sus sectores estratégicos en manos del capital extranjero, que poco demanda de la ciencia local. CTI y soberanía nacional son procesos conectados.

En esos países, como también en Cuba, hay mucho conocimiento utilizable no utilizado. Se pierden así muchas oportunidades de construir mejores sociedades.

En resumen, el despliegue de un SGGCI es un auténtico desafío que debemos enfrentar en un contexto nacional e internacional complejo.

## FUNDAMENTOS HISTÓRICOS, PROGRAMÁTICOS Y CONCEPTUALES DEL SGGCI

Una mirada a la historia de Cuba, revela la existencia de una fecunda tradición que destaca el papel del conocimiento en los procesos emancipatorios y el avance económico. Se trata de una tradición de pensamiento que articula ciencia, cultura y luchas políticas y revolucionarias. Cuba ha sido un país en el cual varias de sus personalidades cumbre han sido cultivadoras del conocimiento: Félix Varela, José de la Luz y Caballero, José Martí, entre las más importantes.

La Revolución ha contado con líderes que han comprendido el lugar de la ciencia en el desarrollo. Desde muy temprano comenzó un intenso proceso de multiplicación del potencial humano; el despliegue de un sistema educacional altamente inclusivo que se inicia con la Campaña de Alfabetización de 1961; la transformación de las universidades, cuyo punto de partida fue la Reforma Universitaria de 1962, y la multiplicación de centros dedicados a investigación y desarrollo.

Cuba ha desplegado una activa política del conocimiento que ha priorizado, desde el inicio de la Revolución, la formación del potencial humano, la educación, la creación de capacidades científicas y tecnológicas y el desarrollo cultural.

El Comandante en Jefe Fidel Castro es, sin duda, el gran responsable de la fundación y el avance de la ciencia nacional revolucionaria. En 1960 proyectó el futuro del país como un “futuro de hombres de ciencia, de hombres de pensamiento”<sup>(6)</sup>; en 1963 declaró que “la revolución social se hizo precisamente para hacer la otra revolución, la revolución técnica”<sup>(7)</sup>, y en 1990 afirmó que “La independencia no es una bandera, o un himno, o un escudo; la independencia no es una cuestión de símbolo, la independencia depende del desarrollo, la inde-

pendencia depende de la tecnología, depende de la ciencia en el mundo de hoy”<sup>(8)</sup>. A la ciencia dedicó mucha de su gran capacidad como estadista y gobernante. También en los primeros años del triunfo revolucionario, el Che realizó aportes a la política científica y tecnológica en gestación y al papel de la universidad en ella.

El combate a la COVID-19 sería imposible sin la creación, bajo la conducción de Fidel, de importantes capacidades científicas y tecnológicas. Muchas de las instituciones científicas actuales fueron creadas en la década de 1970. El despegue de la biotecnología cubana ocurrió a finales de los ochenta y su despliegue transcurrió en medio del Período Especial. La atención al sistema de salud fue siempre para Fidel, y continúa hasta hoy, como una alta prioridad.

Asumir ciencia e innovación como pilar de la gestión gubernamental es una decisión bien respaldada en los documentos aprobados en el VI y VII congresos del Partido, con la adopción de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución y la Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo Socialista, en cuya aplicación se trabaja<sup>(3)</sup>. Por su parte, en la Constitución de la República<sup>(9)</sup> se reconoce que “El Estado promueve el avance de la ciencia, la tecnología y la innovación como elementos imprescindibles para el desarrollo económico y social” y “se estimula la investigación científica con un enfoque de desarrollo e innovación, priorizando la dirigida a solucionar los problemas que atañen al interés de la sociedad y al beneficio del pueblo”, mientras que el PNDES 2030 establece como uno de sus ejes estratégicos el que se denomina “Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación”. Tomadas de conjunto, esas formulaciones programáticas suponen una alta valoración del papel que corresponde al conocimiento, la tecnología y la innovación en el modelo de desarrollo económico y social cubano.

Por tanto, existen fundamentos históricos y programáticos para reconocer ciencia e innovación como pilar del Gobierno. Pero, falta por mencionar algo más: la mirada hacia el futuro mediato e inmediato: ¿qué metas se plantea la sociedad cubana que demandan capacidades humanas, cognitivas y tecnológicas avanzadas? Para responder a esta pregunta es útil la Visión de la Nación contenida en el PNDES 2030.

Analizar el contexto internacional permite comprender mejor el renovado papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo. En ese sentido, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 incluyen 17 objetivos y 169 metas de carácter integrado e indivisible y representan el consenso de Gobiernos y diversos actores que asumieron una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental.

El enorme daño ambiental ha abierto la posibilidad de un holocausto climático. La Agenda 2030 demanda conocimientos y tecnologías, lo que plantea dificultades adicionales a los países en desarrollo. Por ello, se ha insistido<sup>(10,11)</sup> en la importancia de realizar cambios estructurales que posibiliten la incorporación de conocimiento en la producción, para fines tanto de crecimiento económico como de cuidado ambiental e inclusión social.

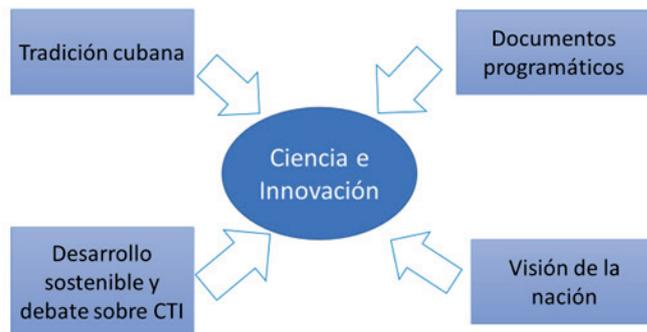
En campos como los de la alimentación, energía, salud, vivienda, transporte, entre otros, el conocimiento y la tecnología tienen que explorar otros caminos. La razón es simple: es insostenible que los países subdesarrollados y en desarrollo se propongan reproducir los estilos de consumo de los países más desarrollados. El medioambiente no lo resistiría.

A los efectos de este documento, lo que interesa subrayar es que el debate internacional sobre la Agenda 2030 ha estado acompañado por la discusión acerca de qué tipo de prácticas científicas y tecnológicas pueden servir a los fines del desarrollo sostenible e inclusivo. Los valores sociales son clave para discutir sobre CTI.

Lo mejor de la política cubana de ciencia y tecnología han sido los valores sociales que la han guiado, en particular el interés por poner el conocimiento al servicio de las demandas del desarrollo y la satisfacción de las necesidades humanas básicas de toda la población<sup>(5)</sup>.

Los valores remiten a la mencionada Visión de la Nación para 2030 expuesta en el PNDES 2030 y heredera de la tradición revolucionaria. En ella, se subrayan los valores del desarrollo sostenible y la prosperidad. Prosperidad, en términos del socialismo cubano, tiene que significar crecimiento y desarrollo económico y, a la vez, desarrollo social, caracterizado por la equidad y la inclusión social.

El modelo socialista cubano, actualizado y enriquecido, que la Visión de la Nación confirma, se apoya en los objetivos de independencia, soberanía, democracia en su sentido más genuino, prosperidad y sostenibilidad, y a la vez los hace posibles. Se trata de un conjunto de valores robustos, ajustados a la tradición revolucionaria. En esas formulaciones se encuentra un marco normativo apropiado para la discusión de ciencia e innovación en Cuba. Las metas que el país se ha propuesto plantean un conjunto de desafíos de alta complejidad que solo pueden ser asumidos movilizándolo todos los recursos disponibles en materia de capacidades de investigación-desarrollo, conocimiento avanzado, educación y potencial humano altamente calificado. Ello explica por qué la ciencia y la innovación constituyen un pilar de la política gubernamental. Una síntesis de los fundamentos de ciencia e innovación como pilar de la gestión del Gobierno se muestra en la figura 1.



**Fig. 1.** Fundamentos de ciencia e innovación como pilar de la gestión del Gobierno. Fuente: elaboración propia.

Como se afirmó antes, el SGGCI debe seleccionar adecuadamente los enfoques de CTI en los cuales descansar.

La comprensión de la ciencia, la tecnología y la innovación han experimentado notables cambios a lo largo de la historia. En la actualidad, el conocimiento es mucho más relevante para la sociedad, y la aplicación es más directa e inmediata, lo que ha terminado por atenuar la diferenciación entre ciencia y tecnología; sus consecuencias e impactos son mucho más inciertos. El riesgo está por todas partes. Cada vez es más importante la interacción entre diversos actores, científicos y no científicos, y el trabajo en redes, en una época en la que existe una fuerte tendencia a la privatización del conocimiento.

Del debate sobre el desarrollo sostenible e inclusivo y la necesidad de poner las prácticas científicas a su servicio han surgido diversas conceptualizaciones, entre ellas la de Ciencia de la Sostenibilidad (CS). Una de sus características consiste en el compromiso de favorecer transformaciones tecnológicas que respalden los objetivos del desarrollo sostenible e inclusivo.

Para ilustrar brevemente algunos de los rasgos de este enfoque de CS, es posible prestar atención a algunas de las características de las prácticas desplegadas en el contexto del enfrentamiento a la COVID-19 por la comunidad científica cubana:

1. El bienestar humano es la principal prioridad. Las prácticas científico-tecnológicas desplegadas en el combate contra la COVID-19 han posibilitado ofrecer alternativas tecnológicas e innovativas que permiten enfrentar un desafío global de primera magnitud a la vida humana. Preservar la vida y la salud humana es un asunto clave para el desarrollo sostenible, en general, y en particular para la Visión de la Nación.
2. Los valores de científicos y profesionales son determinantes. Cuba dispone de capacidades profesionales, científicas y tecnológicas vinculadas a valores como el

humanismo, patriotismo, compromiso social, solidaridad, consagración. Estos valores siempre están presentes, pero en condiciones como las que impone la COVID-19 se expresan con especial intensidad. Ciencia, tecnología y valores, todos juntos, ofrecen a Cuba la posibilidad de buscar respuestas a las viejas y nuevas contingencias.<sup>(5)</sup>

3. Innovar desde el subdesarrollo exige una “heurística de innovación” (identificación del problema a considerar y selección adecuada de los caminos intelectuales y los medios físicos a través de los cuales se construye la solución) peculiar. La tarea de preservar la vida y la salud humana se realiza en un contexto de limitación de recursos y contando primordialmente con las importantes capacidades creadas por el país, confiando en los aprendizajes acumulados. Esa combinación de limitaciones de recursos, y a la vez de ambición tecnológica, generó una “heurística de innovación”<sup>(12)</sup> que ha aportado un conjunto importantísimo de innovaciones de productos, equipos, procedimientos y protocolos de atención que han permitido abordar la prevención del contagio, la prevención del paso a la gravedad de los pacientes más vulnerables, el tratamiento de la enfermedad moderada, el tratamiento de la enfermedad severa y la recuperación de los pacientes curados, procurando la reducción de las posibles secuelas.
4. La CS se beneficia de la cooperación transdisciplinaria y la articulación intersectorial. Para enfrentar a la COVID-19, en febrero del año 2020 (el primer caso se reportó en Cuba en el mes de marzo), se creó el grupo de ciencia coordinado por las direcciones de Ciencia e Innovación del Ministerio de Salud Pública (MINSAP) y del Grupo de las Industrias Biotecnológicas y Farmacéuticas de Cuba (BioCubaFarma) e integrado por diversas instituciones. Este grupo de ciencia dio lugar a cuatro subgrupos de trabajo: comité de innovación, grupo de expertos clínicos, grupo de modelación y epidemiología, y grupo de psicología e información científica. El comité de innovación, donde participa la autoridad regulatoria, permitió acelerar la autorización de ensayos clínicos y del uso de emergencia de los medicamentos innovadores.<sup>(13)</sup> Ese tipo de trabajo anticipatorio, colectivo, intersectorial y transdisciplinario, centrado en la innovación orientada a preservar la salud humana, puede considerarse un signo propio de CS.
5. Un rasgo que se ha atribuido a la CS es que ella es capaz de operar en la interfaz ciencia-política. Se trata de un complejo escenario donde tiene lugar el intercambio entre científicos, los decisores y el público involucrado. En el caso que se comenta, la comunidad científica se involucró en un diálogo directo y constructivo con los más altos representantes del Gobierno cubano y en ese diálogo se

construyen las principales decisiones tecnológicas y sociales. Se ha entendido siempre que se opera en contextos de incertidumbre que el manejo cuidadoso del riesgo es una cuestión vital, rasgo de la CS.

6. Los avances de las ciencias deben ser ampliamente difundidos. Los indicadores principales que se han empleado en el caso del enfrentamiento a la COVID-19 son, por supuesto, indicadores de salud. Sin embargo, se ha avanzado también en el esfuerzo por hacer visibles los resultados a través de publicaciones científicas que fortalezcan el intercambio con la comunidad científica internacional.
7. La CS debe apoyar los esfuerzos por fomentar la autonomía tecnológica. La novedad de los resultados obtenidos es variable. En algunos casos se trata de la producción de medicamentos nuevos, mejorados, e incluso, de nuevas aplicaciones de los existentes. Entre los más novedosos están cuatro candidatos vacunales.<sup>(13)</sup> A la vez, se ha logrado producir en el país instrumentos imprescindibles para enfrentar la pandemia, equipos de ventilación deficitarios en el mercado en un contexto de amplia demanda mundial y que han permitido un significativo ahorro económico por sustitución de importaciones. En ese esfuerzo han colaborado el sector privado y el sector público. Es un buen ejemplo de esfuerzo por “crear capacidad tecnológica autónoma”<sup>(14)</sup>, opuesta a la dependencia tecnológica; muestra que es posible creer en la capacidad propia de generar nacionalmente y reducir las importaciones, objetivo del mayor interés para la política gubernamental cubana.

En resumen, no solo se trata solo de hacer más ciencia y buena ciencia, sino de orientarla, conducirla socialmente, del modo que sea más conveniente a los intereses de la nación. A esos fines, son deseables prácticas científicas y tecnológicas alentadas por valores humanos, patrióticos, orientadas a resolver problemas relevantes, económicos, sociales, ambientales, culturales u otros. La estrecha conexión entre ciencia y tecnología, procurando la autonomía tecnológica; la orientación a la innovación; la cooperación, transdisciplinaria y el vínculo directo e interactivo con los decisores, son rasgos de prácticas científicas y tecnológicas que la gestión del Gobierno alienta.

Concentremos ahora nuestra atención en la innovación. La comprensión de los procesos de innovación ha cambiado considerablemente en las últimas décadas. Un primer paso es aclarar un poco qué entendemos por innovación en la política gubernamental basada en ciencia e innovación. La palabra *innovación* es ambigua y tiene muchas interpretaciones. A veces se la identifica con las aplicaciones de la cien-

cia, otras con la realización en el mercado de ciertos bienes y servicios. Al interior de la política que impulsamos conviene una comprensión lo más amplia posible. Por ello preferimos entenderla como resolución práctica de problemas apoyados en el conocimiento. Innovar permite aprovechar cierta oportunidad, afrontar una carencia o una amenaza, disminuir la dependencia respecto de algo o alguien, sustituir importaciones, generar un producto exportable, sustituir una materia prima, generar una nueva aplicación o un nuevo mercado. Hay tantas innovaciones diferentes como disímiles son los problemas a resolver. Innovación se puede referir a nuevos o mejorados productos, procesos, nuevas formas organizativas, la asimilación y puesta en práctica de nuevas tecnologías y muchas cosas más.

Las innovaciones pueden tener un alcance mundial, pero puede considerarse innovación algo que es nuevo en los límites de una empresa, una comunidad, un sector.

La innovación es una novedad (de mayor o menor envergadura) que ha sido introducida en la práctica con cierto grado de difusión. Un nuevo equipo puede ser una excelente invención, pero no es una innovación. Una nueva variedad de frijol o raza de ganado solo se convierte en innovación cuando se ha introducido en la práctica y produce resultados.

Es común asociar la innovación con la aplicación de resultados de la investigación científica, según el modelo lineal que se expone más abajo. En realidad, solo una porción de las innovaciones procede de la investigación. Buena parte de ellas es posible por la transferencia de tecnologías asociadas a procesos de capacitación, aprendizaje en la acción, etc.

Los espacios de la innovación pueden ser muy variados y no se limitan a las empresas. Se puede y se debe innovar en la administración pública, en las comunidades, en las escuelas, entre otros espacios.

Tampoco hay un signo de identidad entre innovación y mercado, sobre todo en un país como Cuba. Una vacuna generada por nuestros excelentes profesionales y la campaña de vacunación gratuita que le sigue son expresión de un proceso innovativo de gran envergadura.

En la innovación son muy importantes los vínculos entre productores y usuarios. Los informáticos lo saben, y hay empresas que aprovechan muy bien los aportes de los usuarios para mejorar sus *software*, por ejemplo. Pero, en cualquier ámbito, sea la agricultura, la educación, la cultura u otro cualquiera, siempre es importante tener claras las respuestas a las preguntas: ¿innovar para qué?, ¿innovar para quién?; por tanto, los destinatarios de la innovación deben ser parte también del proceso innovativo.

La práctica de la innovación y los estudios que sobre ella existen han permitido la superación del llamado Modelo Li-

neal de Innovación (MLI) que ganó considerable influencia en las décadas que siguieron a la segunda posguerra. Los primeros enunciados de ese modelo fueron realizados por Vannevar Bush en un documento de 1945, como respuesta a una solicitud del presidente norteamericano Franklin D. Roosevelt. Sirvieron también de base a la creación de la National Science Foundation.<sup>(15)</sup>

El modelo prevé una secuencia causal necesaria y suficiente que se inicia en la investigación básica que da lugar a investigaciones aplicadas, las que a su vez generan nuevos prototipos, formulaciones y modelos únicos, que luego son producidos a escala, y finalmente comercializados. En última instancia, la investigación básica es la desencadenante de la innovación, lo que justifica una fuerte inversión en ella, preferentemente por el Estado, por ser riesgosa y costosa. Funciona como base para un discurso legitimador de la necesidad de inversión en ciencia y tecnología, aunque los estudios realizados en los últimos 50 años no confirman su eficacia.<sup>(16)</sup>

Las limitaciones del MLI han llevado a la formulación de un conjunto de modelos interactivos y, en mayor medida, sistémicos. El primero de todos es el conocido Triángulo de Sábato, formulado en fecha tan temprana como 1968 en el curso del debate sobre el papel de la ciencia y la tecnología en los procesos de desarrollo,<sup>(17)</sup> el cual destaca el papel de tres elementos cuyas interacciones constituyen un importante motor del desarrollo: la estructura productiva, el Estado y la infraestructura científica y tecnológica.

Tres décadas más tarde y sin reconocer la precedencia del mencionado Triángulo de Sábato, se formuló el Modelo de Triple Hélice<sup>(18,19)</sup> sobre relaciones universidad-industria-Gobierno. Se trata de un modelo centrado en el valor económico-comercial del conocimiento y no en la lógica del desarrollo sostenible (económico, social y ambiental) e incluso que se adopta como referente principal en las páginas anteriores. Conceptos como los de *capitalización del conocimiento*, *universidad empresarial*, *científico empresario* u otros no coinciden con la perspectiva en que se apoya esta investigación.

En la década de los años noventa se formuló el Modo 2 de producción de conocimientos<sup>(20)</sup> para enfatizar los cambios en la producción social de conocimientos, proceso cada vez más condicionado por el contexto de aplicación del saber lo que conduce a que los actores vinculados al conocimiento se diversifiquen y en la misma medida se transforman los criterios para evaluarlo. Luego ha habido una sucesión de ajustes en las formulaciones de los modelos: Modo 3, Cuádruple Hélice y otros.<sup>(21)</sup> Con frecuencia los cambios tienden a reconocer un mayor número de actores, en particular la sociedad civil.

En esa lógica de avance hacia modelos de innovación más sistémicos e interactivos, desde los años ochenta han ganado mucha influencia las teorizaciones de los sistemas nacionales de innovación (SNI). Ellas son el resultado de estudios realizados sobre algunos de los principales países industrializados y algunas economías emergentes que transitaron de economías predominantemente extensivas –basadas en ramas industriales con elevado uso de recursos naturales y con actividad científica de lenta repercusión socioeconómica– a economías predominantemente intensivas –con mayor eficiencia en el uso de recursos, un vigoroso sector de servicios y con apoyo decisivo en el conocimiento y la innovación. ¿Cómo explicar el auge tecnoeconómico de Japón, que llevó a esa nación a constituirse en segunda economía del mundo, y algunas experiencias exitosas de desarrollo económico –e innovativo– en pequeñas naciones –y regiones– antiguamente atrasadas o muy atrasadas –por ejemplo, países escandinavos y nuevos estados industrializados en Asia como los casos de Taiwán y Corea?

De forma muy simplificada, puede decirse que Freeman, Lundvall y otros autores concluyeron que en esos países se habían desplegado verdaderos sistemas nacionales de innovación. Mediante ese concepto se identificó la existencia de un conjunto de actores y organizaciones, y los vínculos entre ellos, así como las políticas, reglas, normas, hábitos y creencias relacionadas, que en una nación determinada tienen roles principales en innovación tecnológica.<sup>(12)</sup> Incluye no solo a universidades, institutos técnicos y laboratorios de investigación y desarrollo, sino también elementos y relaciones aparentemente lejanos de la ciencia y la tecnología.<sup>(22)</sup>

Los sistemas de innovación enfatizan el papel de los actores, las interacciones entre ellos, en un contexto normativo, regulatorio, con hábitos y rutinas productivas que tienden a favorecer la innovación.

A los efectos de nuestro SGGCI es importante subrayar que:

1. La promoción de la innovación demanda el fortalecimiento de los actores, pero entendiendo que los actores relevantes para la innovación son, por supuesto, los centros de investigación, universidades, empresas, pero también el sistema bancario, los Gobiernos territoriales, el sistema educacional, la administración pública, los medios de comunicación, por muy alejados que parezcan de ella... en fin, todos los que de un modo u otro pueden influir en el desarrollo, introducción, difusión y uso de innovaciones.
2. Todavía más importante es conectar eficazmente a todos esos actores. Siempre ellos existen, pero suelen estar desconectados entre sí: la empresa a un lado, la universidad a otro, el sistema bancario por otro, etc. Conectar, esa es la palabra de orden.

3. Hay que crear el ambiente regulatorio que permita el fortalecimiento de esos actores y las conexiones entre ellos. Las regulaciones sobre el sistema empresarial, los incentivos a los investigadores, pueden facilitar o lastimar el objetivo de la innovación.

En los orígenes de las teorizaciones sobre SI, la atención recayó inicialmente en los sistemas nacionales y luego en los sectoriales y territoriales, con enfoques semejantes.

Resumiendo, en el enfoque de SI, la innovación se entiende como un proceso social, multiactoral, interactivo, que involucra actores que interactúan vigorosamente entre sí, apoyándose en políticas, normas, reglamentos, hábitos, para favorecer la producción, difusión y uso del conocimiento. Esa cualidad multiactoral, interactiva y sistémica se beneficia de un mecanismo de gobernanza que promueva la conjunción e integración de esfuerzos a escala de toda la sociedad, sectores y territorios. Para ese objetivo es que se crea en Cuba el Consejo Nacional de Innovación.

Con el tiempo los enfoques de SI han continuado transformándose. Es útil la distinción entre dos modos de innovación: uno que se denomina por sus siglas en inglés Modo de innovación STI (*science, technology and innovation*, CTI) y otro al que se llama Modo de innovación DUI (*doing, using, interacting*, es decir, haciendo, usando, interactuando). Al primero se le denomina “estrecho” y al segundo “amplio”. El primer modelo restringe los sistemas de innovación a las actividades de I+D y las infraestructuras a ellas asociadas. Este es el tipo de innovación que encontramos en nuestro país en el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), el Centro de Inmunología Molecular (CIM) u otros que en algunos casos generan innovaciones radicales, de alcance mundial.

El Modo DUI aprecia las fuentes de innovación de modo más amplio. Por supuesto, reconoce que la investigación científica es una de las posibles fuentes de innovación, pero insiste en otros aspectos como la construcción de capacidades para absorber tecnologías, adaptarlas, aprender a usarlas con eficiencia y eficacia. En todo ello, el aprendizaje, tanto a veces más que la investigación, es clave. Este modo de innovación, denominado amplio, basado en el hacer, interactuar y usar tiene muchas potencialidades y es el enfoque adoptado en el SGGCI.

Como se dijo, en sus orígenes el concepto de SNI reflejó características propias de los países estudiados. La difusión de este enfoque a países en vías de desarrollo, en particular los de América Latina y el Caribe (ALC), cambió la situación. En esos países no es posible encontrar la cualidad sistémica descrita, por ejemplo, en Japón<sup>(23)</sup>. En estos casos, los sistemas de innovación son más potenciales que reales. En ellos,

sin embargo, el SNI puede funcionar como un modelo ex-ante, es decir como un instrumento para diagnosticar y formular políticas que fomenten vínculos e interacciones y perfeccionen las “reglas de juego” para superar los modelos lineales y fomentar innovación, orientada a resolver problemas del desarrollo. Es en ese sentido que lo utilizamos en el SGGCI: como enfoque que nos conduzca a abordar la innovación con el enfoque holístico, sistémico, que corresponde.

Los debates más recientes sobre innovación han incorporado la sensibilidad por el desarrollo sostenible.<sup>(24)</sup> Frente a la más común idea de la innovación como factor de competitividad y ganancia, se enfatiza que la innovación debe contribuir a satisfacer necesidades humanas relevantes, favorecer la lucha contra la pobreza, la inclusión social y el desarrollo sostenible. De eso tratan conceptos como sistemas de innovación para un desarrollo inclusivo.<sup>(25)</sup> Para nuestro SGGCI esto es muy importante.

Con frecuencia, tales formulaciones insisten en que los esquemas de gobernanza para el desarrollo sostenible y la inclusión social requieren de una mayor participación ciudadana, en la que las personas no se comporten como beneficiarios pasivos, sino que se involucren como actores en los procesos de generación de soluciones a sus problemas (alimentarios, salud, vivienda), participen en la creación de oportunidades y en la toma de decisiones; por ejemplo, a escala local.<sup>(26)</sup>

Resumiendo, sin duda la innovación tiene aspectos técnicos muy importantes y se apoya en capacidades de conocimiento acumuladas; de igual modo, las empresas son actores decisivos en los sistemas de innovación, pero el rol del Estado y el valor de la política deben considerarse un elemento clave para promover actores fortalecidos, interacciones vigorosas y sistemas regulatorios que permitan generar dinámicas innovativas re-

levantes. Y lo que es más importante: ponerlas al servicio del desarrollo sostenible e inclusivo.

En la tabla 1 se presenta un resumen que permite comprender mejor las bases conceptuales del SGGCI frente a modelos que es preciso superar.

## CARACTERÍSTICAS Y OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL GOBIERNO BASADO EN CIENCIA E INNOVACIÓN

El SGGCI se apoya en las bases históricas, programáticas y conceptuales que se han expuesto hasta aquí y también descansan en los aprendizajes obtenidos a partir de un conjunto de experiencias de la última década.

Entre ellas, se pueden mencionar algunas de las más importantes: experiencias de la planificación estratégica del MES 2012-2020; los avances logrados en las conexiones entre ciencia, innovación, formación de potencial humano y desarrollo local en variados territorios cubanos; diálogos ciencia-Gobierno para abordar problemas complejos de la mayor relevancia como es el caso de la COVID-19 y su posterior extensión a la soberanía alimentaria y educación nutricional; el perfeccionamiento de las conexiones entre la educación superior, las ECTI y los sectores productivos de bienes y servicios; las asesorías a programas priorizados de Gobierno, ministerios, organismos de la administración central del Estado (OSDE) y empresas y el fortalecimiento de la institucionalidad, es decir, la creación de regulaciones, normas, tendentes a favorecer los procesos de producción, difusión y uso del conocimiento y la contribución de la preparación y superación de directivos en administración pública y empresarial para la gestión del Gobierno.

**Tabla 1.** Bases conceptuales del SGGCI frente a modelos que es preciso superar

Modelos criticados	Modelos deseados
Desarrollo insostenible. Daños ambientales y crecimiento de las desigualdades sociales	Desarrollo sostenible e inclusivo
Investigación solo orientada por fines cognitivos o mercantiles	Ciencia de la sostenibilidad
Compra de tecnología “llave en mano”. Importar es mejor que innovar	Crear capacidad tecnológica autónoma
Modelo lineal de innovación. Ofertismo	Modelo interactivo, multiactoral, sistémico
Sistemas nacionales de innovación	Sistemas nacionales, sectoriales y locales de innovación
Heurística de la innovación guiada por la competitividad y ganancia empresarial	Centralidad de los valores del desarrollo sostenible e inclusivo
El mercado como panacea	Reconocimiento del papel del Estado y las políticas públicas
Divorcio entre universidad, CTI y desarrollo	Universidad como actor clave de los SI y promotora del desarrollo

Fuente: elaboración propia

Es imposible explicar aquí esas experiencias y pasar balance a sus avances y dificultades. Lo que aquí interesa subrayar es que las mismas han permitido, en interacción con los fundamentos históricos, programáticos y conceptuales expuestos, avanzar en un SGGCI.

Ahora tratemos de explicar los contenidos del SGGCI.

**¿Qué es el SGGCI y para qué sirve?** Es un sistema de trabajo gubernamental que persigue fortalecer el papel de la ciencia y la innovación en la búsqueda de soluciones creativas a problemas que surgen en el proceso de desarrollo económico y social del país, tanto en la producción de bienes y servicios, como en los ámbitos de la administración pública, las actividades de CTI, la educación, la cultura, u otros.

**¿Qué función cumple el SGGCI?** El SGGCI permite, entre otros aspectos, situar prioridades y distribuir recursos; promover la presencia del conocimiento experto en la toma de decisiones; respaldar la formulación, seguimiento y evaluación de políticas públicas; promover interacciones y eliminar barreras; extender los escenarios de la innovación a todos los espacios y sectores de la sociedad; generar motivaciones e incentivos en los actores; fortalecer la institucionalidad; promover los valores y enfoques propios de la innovación entre la población y los cuadros.

**¿Qué elementos integran el SGGCI?** Son fundamentalmente dos. Lo primero son sus bases conceptuales y en segundo lugar los componentes que lo integran y las principales acciones asociadas a los mismos.

El SGGCI responde a dos tipos de preguntas fundamentales.

- I. ¿Sobre qué bases conceptuales se debe fortalecer la gestión del Gobierno basada en ciencia e innovación? Una sólida base conceptual es clave para el éxito de la labor de gestión en este campo.
- II. ¿Cuáles son los componentes principales del SGGCI, entendidos como los ámbitos principales a los que la política gubernamental debe prestar la mayor atención y qué acciones principales los integran?

## **I. Bases para el fortalecimiento de la gestión del Gobierno basada en ciencia e innovación**

1. La gestión del Gobierno basada en ciencia e innovación se rige por los valores contenidos en la Visión de la Nación y se orientan al cumplimiento del PNDES. Toda acción gubernamental basada en ciencia e innovación deberá orientarse por esas perspectivas.
2. El conocimiento, la investigación, el aprendizaje, son elementos clave para estimular la innovación. Todo directivo debe asumir que el cumplimiento de los objetivos de las actividades a su cargo se beneficia del intercambio con

expertos, científicos, profesionales, pertenecientes o no a la organización que dirige. En consecuencia, debe conocer las personas cuya formación y experiencia les permite asesorar el trabajo que dirige. Debe tener la capacidad de responder a la pregunta: ¿quién sabe?, y asegurarse la colaboración de esas personas, pertenezcan o no a su organización. Siempre es bueno contar con expertos externos.

3. Es necesario garantizar que el diálogo entre expertos, científicos, profesionales, decisores y demás actores sea interactivo, sistemático. Se trata de un diálogo complejo y nunca lineal: cada actor involucrado tiene sus propias prioridades, racionalidades, experiencias, nivel de información; sus perspectivas están moldeadas por trayectorias y contextos de actuación diferentes. Las divergencias pueden ser provechosas y deben ser gestionadas en un ambiente de respeto.
4. La formulación, seguimiento y evaluación de las políticas, estrategias, planes, que desarrollan las organizaciones deben, invariablemente, ser sometidas al juicio de expertos capaces de realizar evaluaciones objetivas de estas. Es conveniente conocer perspectivas disímiles sobre el mismo tema.
5. La composición de los expertos debe combinar la especialización profunda en determinados temas con perspectivas multi- e interdisciplinarias.
6. La gestión del Gobierno basada en ciencia e innovación debe, según el enfoque de sistemas de innovación: a) favorecer la identificación de los actores que son relevantes para cada caso e influyen en el proceso innovador, b) propiciar las interacciones entre ellos y c) asegurarse de contar con bases institucionales (reglas de juego) que aseguren la colaboración interinstitucional, la creatividad, la posibilidad de producir ideas nuevas e innovar y que no generen trabas.
7. La innovación es un fenómeno socialmente distribuido que puede y debe expresarse en todos los ámbitos de la sociedad, más allá del sector de CTI: sector empresarial, administración pública, educación, organizaciones sociales y políticas, entre otros. Por ello se beneficia de la disponibilidad en todos los ámbitos de personas preparadas, capaces de involucrarse en los procesos de aprendizaje que la innovación demanda. En consecuencia, el énfasis en innovación supone conceder una alta prioridad a la formación y retención del potencial humano, en los más diversos campos del conocimiento y a la educación continua de la población. Hay que incrementar la masa de estudiantes universitarios, fortalecer los procesos formativos en la educación técnica y profesional, favorecer la apropiación social del conocimiento por parte del conjunto de la población.

8. Desarrollar capacidad tecnológica autónoma, en todos los ámbitos posibles, debe ser un objetivo compartido por todos los actores del sistema de CTI. Producir en el país todo lo que sea razonable y posible, sustituir importaciones y generar exportaciones supone capacidad tecnológica e innovadora.
9. La formación y superación de cuadros de la administración pública debe incorporar conocimientos sobre política y gestión de innovación, a la vez que se perfecciona la formación en gestión de la innovación en los cuadros del sector empresarial.

## II. Componentes principales del SGGCI y acciones principales que lo integran

El diálogo entre los referentes conceptuales y las principales experiencias/acciones que registra hasta hoy la gestión del Gobierno basada en ciencia e innovación permite identificar los componentes fundamentales del SGGCI y el repertorio de acciones que debe ejecutar. Estos son:

1. El Gobierno (G-C e I) es el encargado de promover, conducir, impulsar, orientar, regular, las interacciones entre todos los componentes del SGGCI. La dinámica nacional e internacional (la experiencia del enfrentamiento a la pandemia del COVID-19 es elocuente al respecto) indica claramente que el Gobierno tiene un papel fundamental que cumplir. Esto se acentúa en las condiciones de Cuba, cuyo modelo de desarrollo, definido como socialista, atribuye un papel fundamental a la propiedad estatal. No es posible delegar la conducción del SGGCI en un ministerio u otro actor gubernamental particular, sino que el SGGCI necesita una conducción desde los niveles más altos de Gobierno, desde la nación hasta las localidades.
2. El potencial humano (PH). El desarrollo económico y social del país y el PNDES previsto para el 2030, así como los propósitos contenidos en la Visión de la Nación, incluyen como condición necesaria el fortalecimiento del potencial humano del país. Es fundamental la preparación permanente de las personas: científicos, profesionales, trabajadores, campesinos, directivos de las diferentes esferas, población en general. Todo ello demanda el perfeccionamiento del sistema educacional desde la educación primaria hasta los sistemas de capacitación y posgrado, la formación doctoral y posdoctoral.
3. El sector productivo de bienes y servicios (SPBS) es un componente clave. Es imprescindible multiplicar sus capacidades innovadoras para mejorar su desempeño, satisfacer las necesidades de la población, mejorar la productividad y competitividad del sector. La transformación del sector empresarial cubano tiene que abrir el cauce a la innovación.
4. Enfoques diferentes a este SGGCI suelen asociar la innovación exclusivamente con las empresas. Aquí se asume que

la administración pública (AP) es un componente esencial, necesitado de incorporar la innovación. Es, por ejemplo, una cuestión clave en el avance de las políticas públicas.

5. Acorde con el enfoque de sistemas de innovación asumiendo la investigación que sirvió de base a esta propuesta, el SGGCI identifica como un componente clave la institucionalidad (I), entendida, según se explicó antes, como las "reglas de juego" (normas, regulaciones y leyes) que deben ayudar a fortalecer los actores y sus conexiones, los flujos de conocimientos y tecnologías. Contar con adecuadas "reglas de juego" es determinante para que los componentes del SGGCI puedan funcionar y, sobre todo, fortalecer sus conexiones.
6. La dimensión territorial (T) es fundamental. Frente al enfoque preferentemente sectorial, vertical, basado en la oferta de resultados de investigación cuyo destinatario se suele asumir que son, sobre todo, las llamadas empresas de base tecnológica, se asume el desarrollo territorial, local, como un componente privilegiado del SGGCI. El desarrollo local demanda procesos de gestión del conocimiento e innovación con visiones intersectoriales, transdisciplinarias, que favorezcan la producción, difusión y uso del conocimiento, ajustado a las necesidades locales propias de esos ámbitos. Es imprescindible movilizar la creatividad territorial asociada al "conocimiento situado".
7. El sector de conocimientos (SC) tiene gran relevancia en el SGGCI. Aquí se interpreta el SC en el sentido más amplio posible, aunque destacan especialmente las universidades, centros universitarios municipales (CUM) y ECTI, cuyos proyectos de I+D+i y programas de formación, incluidos los de alto nivel, tienen que incorporar cada vez más la innovación. La experiencia indica que es clave que los científicos, profesionales del SC estén integrados a ámbitos como la administración pública (AP) y el sector productivo de bienes y servicios (SPBS) y dispuestos a trabajar en proyectos de alta pertinencia, ya sean conjuntos o por encargo.

Los principales componentes del SGGCI se representan en la figura 2. El gráfico subraya que la ciencia y la innovación como pilar del Gobierno se articulan a los otros dos pilares de la gestión gubernamental ya mencionados: comunicación social e informatización. Todo ello, según identifica la figura, tributa a la Visión de la Nación, el PNDES y el desarrollo sostenible que según lo visto integra las dimensiones económica, social y ambiental.

La tabla siguiente asocia los componentes del SGGCI con un conjunto de acciones que cada uno de ellos debe efectuar. En lo sucesivo esas acciones podrán ampliarse, modificarse y perfeccionarse. A la derecha de la tabla se indican los ODS más vinculados a cada componente y los ejes estratégicos del PNDES a los cuales se articulan.

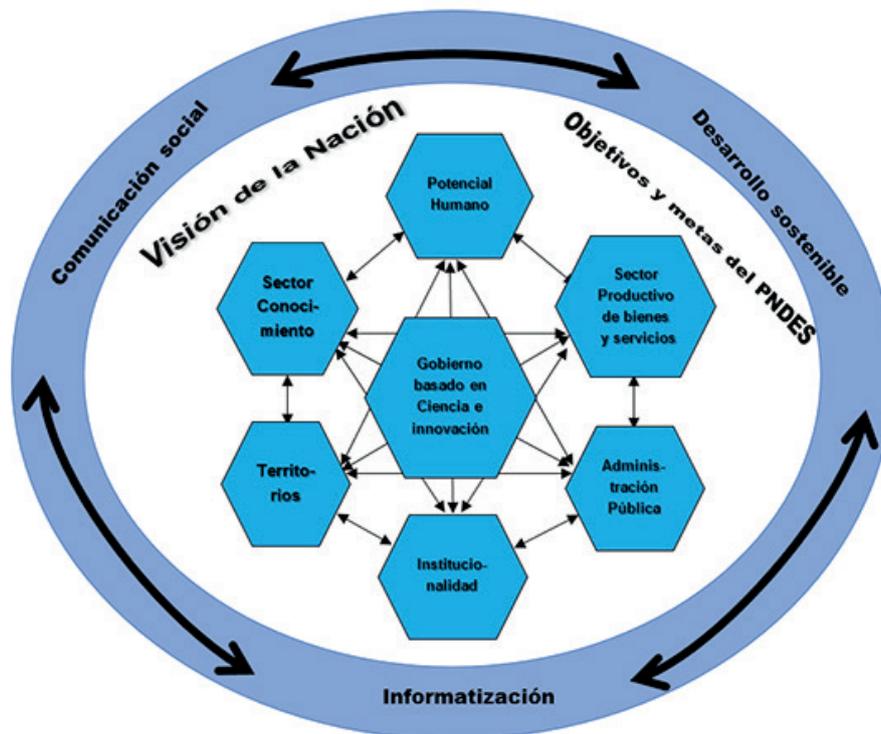


Fig. 2. Representación gráfica del SGGCI. Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Componentes del SGGCI y acciones propuestas

Componentes	Acciones	ODS PNDES
Gobierno	<p>El abordaje de todos los asuntos de Gobierno debe apoyarse en ciencia e innovación. Identificar problemas de la mayor complejidad, relevancia y que demandan respuestas urgentes (por ahora Covid-19 y SAN).            Visitas del CM a provincias.            Programas de Gobierno y macroprogramas que se vayan construyendo.            Fomentar espacios de diálogo con científicos y expertos.            Favorecer la interacción entre actores y proyectos conjuntos.            Fortalecer intersectorialidad y transdisciplinariedad.            Incorporar a las ciencias sociales.</p>	<p>ODS: 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17.</p> <p>PNDES: Eje 1 al 6.</p>
Potencial humano	<p>Asegurar en cantidad, calidad y territorialidad los graduados que el sistema de CTI necesita en los niveles de grado y posgrado y de técnicos superiores universitarios.            Ampliar la formación en política y gestión de la innovación a nivel de grado y posgrado.            Fortalecer los procesos formativos en la educación técnica y profesional.            Favorecer la apropiación social del conocimiento por parte del conjunto de la población.</p>	<p>ODS: 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 17.</p> <p>PNDES: Ejes 4, 5 y 6</p>
Sector productivo de bienes y servicios	<p>Promover conexiones de todo el sector empresarial y las cooperativas con universidades y ECTI. Involucrarse en programas nacionales, sectoriales, territoriales de CTI, así como en proyectos empresariales y de desarrollo local.            Ofertar programas de capacitación en gestión de la innovación.            Favorecer la presencia de profesores, investigadores y estudiantes en empresas y cooperativas.            Consejos técnicos asesores (CTA) en organizaciones superiores de dirección empresarial (OSDE) y empresas.            Capacitación de los directivos.            Formación doctoral en el sistema empresarial.            Reserva científica en el sector.            Desarrollar mecanismos de interfaz que conecten universidades y ECTI con sectores productivos y servicios (parques tecnológicos, empresas de C y T u otros).            Promover intersectorialidad y diálogo multinivel.</p>	<p>ODS: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14.</p> <p>PNDES: Ejes 2, 3 y 5.</p>

Administración pública	<p>Involucrarse en programas nacionales, sectoriales, territoriales de CTI.</p> <p>La capacitación que brindan las escuelas ramales debe estructurarse a partir de las necesidades del sistema sectorial de innovación.</p> <p>Formación doctoral en la AP.</p> <p>Reserva científica en la AP.</p> <p>CTA en los OACE.</p> <p>Expertos en los grupos temporales (GTT) para políticas públicas.</p> <p>Capacitación de los cuadros.</p> <p>Promover intersectorialidad y diálogo multinivel.</p>	<p>ODS: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 16, 17.</p> <p>PNDES: Eje 1.</p>
Institucionalidad	<p>Crear el Consejo Nacional de Innovación.</p> <p>Fortalecimiento de las políticas públicas con el apoyo del conocimiento experto.</p> <p>Fuerte énfasis en los CTA en organismos y empresas.</p> <p>Política para el desarrollo territorial (DT).</p> <p>Fortalecimiento de instrumentos para políticas de ciencia, tecnología e innovación (PCTI).</p>	<p>ODS: 5, 8, 10, 11, 16, 17.</p> <p>PNDES: Ejes 1, 2, 4 y 5.</p>
Territorios	<p>Fortalecer el nexo Gobierno-universidad- actores locales para generar dinámicas innovativas en los territorios.</p> <p>Fortalecer el papel de los CUM como actores de la gestión del conocimiento y la innovación para el desarrollo local.</p> <p>Fortalecer los procesos formativos en los CUM, incluidos técnicos superiores universitarios (TSU) en programas clave para el desarrollo local, como alimentos y vivienda.</p> <p>Impulsar la capacitación de los directivos locales.</p> <p>Impulsar sistemas locales de innovación que respalden proyectos de desarrollo local que tributen a las líneas estratégicas de la estrategia de desarrollo municipal (EDM).</p> <p>Promover intersectorialidad y diálogo multinivel.</p>	<p>ODS: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17.</p> <p>PNDES: Ejes 1, 2, 4, 5 y 6.</p>
Sector del conocimiento	<p>Fortalecer el papel de la educación superior y las ECTI en el sistema de CTI.</p> <p>Promover la cooperación entre actores del conocimiento.</p> <p>Fortalecer el componente innovación en las políticas de CTI y posgrado, incluida la formación de doctores.</p> <p>Sistema de becas para la formación doctoral.</p> <p>Creación y desarrollo de la reserva científica.</p> <p>Empresas de interfaz y otros instrumentos de conexión con el SPBS.</p> <p>Fortalecimiento de los programas de Gobierno con apoyo del conocimiento experto.</p> <p>Papel de los CUM y sus universidades en las EDM, el sistema local de innovación y los proyectos de desarrollo local.</p>	<p>ODS 1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 16, 17.</p> <p>PNDES: Ejes 2, 4, 5 y 6.</p>
<b>Informatización de la sociedad</b>		
<b>Comunicación social</b>		

Fuente: elaboración propia. Leyenda: Ejes estratégicos: 1, Gobierno socialista, eficiente, eficaz y de integración social; 2, Transformación productiva e inserción internacional; 3, Infraestructura; 4, Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación; 5, Recursos naturales y medioambiente; 6, Desarrollo humano, equidad y justicia social



## VALORACIONES FINALES

Es importante que todos comprendamos que el conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación son decisivos para el avance exitoso de nuestro programa de desarrollo. La lucha por el desarrollo, la independencia y la soberanía, como siempre insistió nuestro Comandante Fidel Castro exige la creación y movilización de capacidades de CTI. Esta debería ser una convicción compartida por todos: pueblo, Gobierno, empresarios, científicos, profesores, maestros, campesinos.

Junto a esto, hay que entender que el aprovechamiento de las capacidades de CTI no se da espontáneamente. Lograrlo exige superar estilos de pensamiento arcaicos; generar interacciones, sinergias; disponer de normas, regulaciones que apoyen los esfuerzos a favor de la innovación.

En todo ello, la gestión del Gobierno (socialista, eficiente, eficaz y de integración social, como se denomina el eje estratégico no.1 del PNDES) es fundamental.

El objetivo de este documento ha sido exponer brevemente cómo el SGGCI está concebido y cómo se viene implementando. Enriquecerlo puede ser una tarea a la que invito a todos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Tercera Encuesta Nacional de Innovación 2018. Informe de resultados 2015-2017. La Habana: Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA); 2020. Disponible en: <http://www.citma.gob.cu>.
2. Cabal C, Rodríguez C. Una visión de la Ciencia en Cuba. Pasos y caminos. *Anales*. 2015;5(2). Disponible en: <http://www.revistacuba.cu/index.php/revacc/article/view/210/210>
3. Partido Comunista de Cuba (PCC). Documentos del 7mo. Congreso del Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC el 18 de mayo de 2017 y respaldados por la Asamblea Nacional del Poder Popular el 1 de junio de 2017. La Habana. Disponible en: <http://www.granma.cu/file/pdf/gaceta/%C3%BAItimo%20PDF%2032.pdf>.
4. Mazzucato M. El Estado emprendedor: mitos del sector público frente al privado. RBA Economía. primera edición. Barcelona; 2019.
5. Díaz-Canel M, Núñez J. Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID-19. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*. 2020;10(2):1-10. Disponible en: <http://www.revistacuba.cu/index.php/revacc/article/>
6. Castro F. Discurso pronunciado en el acto celebrado por la Sociedad Espeleológica de Cuba, en la Academia de Ciencias, el 15 de enero de 1960. Disponible en: <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/1960/esp/f150160e.html>.
7. Castro F. Discurso pronunciado en el acto conmemorativo del 27 de noviembre, celebrado en la escalinata de la Universidad de La Habana, el 27 de noviembre de 1963. Disponible en: <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/1963/esp/f271163e.html>.
8. Castro F. Discurso pronunciado en la Clausura de "Pedagogía 90", 9 de febrero de 1990. Disponible en: <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/1990/esp/f090290e.html>.
9. Asamblea Nacional del Poder Popular (ANPP). Constitución de la República de Cuba. GOC-2019-406-Ex 5; 2019.
10. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. Santiago; 2017. Disponible en <http://www.cepal.org>
11. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Informe anual sobre el progreso y los desafíos regionales de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe. Foro de los países de América latina y el Caribe sobre el desarrollo sostenible. Ciudad de México, 26 al 28 de abril 2017. Disponible en <http://www.cepal.org>.
12. Arocena R, Sutz J. The need for new theoretical conceptualizations on National Systems of Innovation, based on the experience of Latin America, *Economics of Innovation and New Technology*. 2020. DOI: 10.1080/10438599.2020.1719640. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10438599.2020.1719640>
13. Martínez ER, Pérez L, Herrera Lage A, Castellanos L. La industria biofarmacéutica cubana en el combate contra la pandemia de COVID-19. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*. 2020;10(2 especial COVID-19).
14. Sábato J, Mackenzie M. La producción de tecnología. Autónoma o transnacional. México: Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales, Editorial Nueva Imagen;1982: 289 p.
15. Bush V. "Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945". REDES. 1999;(14).
16. Thomas H, Becerra L, Trentini F. La evaluación académica basada en indicadores bibliométricos como sistema socio-técnico. Micro y macropolítica de la jerarquización de productos y actividades científicas y tecnológicas. REDES. 2019;25(49). Disponible en: <https://revistaredes.unq.edu.ar/index.php/redes/article/view/79>.
17. Sábato J, Botana N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración*. 1968;3:15-36.
18. Etzkowitz H, Leydesdorff L. University and the Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University-Industry-Government Relations. London: Printer Publishers Research Policy; 1997.
19. Etzkowitz H. The evolution of entrepreneurial university. *International Journal of Technology and Globalisation*. 2004;1(1): 64-77.
20. Gibbons M, Limoges C, Nowotny H, Scharzman S, Trow M. The new production of knowledge. The dynamics of science and research contemporary societies. London: Sage;1994.
21. Carayannis EG, Campbell DFJ. 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *Int. J. Technology Management*. 2009;46(3-4):201-233.
22. Johnson B, Lundvall B. Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. *Comercio Exterior*. 1994;8:44.
23. Dutrénit G, Núñez J (coord.). Vinculación universidad-sector productivo para fortalecer los sistemas nacionales de innovación:

experiencias de Cuba, México y Costa Rica.. La Habana: Editorial UH; 2017.

24. Bortagaray I. Políticas de ciencia, tecnología, e innovación sustentable e inclusiva en América Latina. Cilac; 2016. Disponible en: <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/5034>.

25. Dutrénit G, Sutz J (Ed.). National Innovation Systems, Social Inclusion and Development. Edward Elgar Publishing; 2014.

26. Díaz-Canel M, Fernández A. Gestión de gobierno, educación superior, ciencia, innovación y desarrollo local. Retos de la Dirección. 2020;14(2):5-32. Disponible en: <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/retos/article/view/3571/3269>.

---

Recibido: 10/03/2021

Aprobado: 16/03/2021

---

