

Doce verdades esenciales y urgentes sobre la ciencia en Cuba

Agustín Lage Dávila
Investigador. BioCubaFarma.



La ciencia cubana está en un momento de inflexión. Enfrenta una compleja coyuntura dada por los efectos diferidos del Período especial, la actualización del modelo económico y la continuada globalización de la economía. Se da en el contexto de una sociedad exitosa en sus indicadores sociales (educación, salud, seguridad, empleo y otros), pero limitada en su desempeño económico por factores externos —principalmente— e internos.

El Período especial, fue una batalla larga y difícil del pueblo cubano, pero victoriosa. Si nos guiamos por los datos de producto interno bruto (PIB), esta etapa duró desde 1990 hasta 2005 aproximadamente, cuando recuperamos el PIB de 1989 y retomamos el crecimiento a partir de ahí. Salimos adelante. Se preservaron las principales conquistas sociales, desaparecieron los largos apogones, se expandió el componente de servicios en la economía, se equilibraron las finanzas internas y la balanza comercial externa, se mantuvo la soberanía nacional, la cohesión social y la orientación socialista del proyecto de desarrollo, y nadie quedó desamparado. El pueblo venció.

Pero de las batallas, aun de las victoriosas, se suele salir con heridas. Ahora es el momento de identificarlas y hacerlas sanar. Cómo hacerlo es el tema de los amplios debates sobre los documentos del VI y VII congresos del Partido Comunista de Cuba (PCC, 2016; 2018), y más recientemente sobre el Proyecto de Constitución (Parlamento Cubano, 2018). En el mismo centro de la nueva batalla de los cubanos, está la economía, y en ella el desarrollo científico y tecnológico.

La superación del Período especial y la construcción de un socialismo próspero y sostenible ocurrirán; pero

ello no va a ser un retorno a los 80. Será diferente porque el mundo es diferente. La economía mundial ha cambiado bajo las presiones de la tecnología y la globalización. Los países pequeños no pueden asentar su soberanía en una autosuficiencia económica imposible, sino en una inserción inteligente en la economía mundial, en sus flujos de bienes, servicios y conocimientos.

Por el tamaño de su población, Cuba no tiene, como China, una enorme demanda interna que atraiga la industrialización; ni como Venezuela o Bolivia, recursos minerales y energéticos en que basar sus exportaciones; ni como Argentina o Brasil, enormes extensiones de tierra para la agricultura, la ganadería y las agroexportaciones. Nuestra palanca de crecimiento económico tendrá que ser los bienes y servicios exportables y de alto valor añadido, basados en la ciencia y la técnica.

La interpretación de nuestras realidades y posibilidades es, algo muy complejo, por la mezcla de tendencias de largo plazo y de problemas coyunturales. Conecta con otros temas igualmente complicados, tales como la disponibilidad de liquidez, la dualidad monetaria, las capacidades de inversión, las políticas salariales y las educacionales, la dinámica migratoria, el espacio y contenido de la planificación, el papel del sistema bancario, las atribuciones de las empresas estatales, las relaciones internacionales, y una larga lista de «otros».

La tercera década del presente siglo ya no será «un período»; sino un momento en que se harán evidentes tendencias nacionales y mundiales, y se implementarán estrategias de largo alcance. En él tomarán forma los rasgos y las potencialidades de la sociedad socialista justa, solidaria y próspera que los cubanos, mayoritariamente, queremos construir.

Pero junto con las complejidades, nuestro modelo económico tiene también urgencias. Concurren procesos que nos acercan y otros que nos alejan del proyecto socialista, y es imprescindible lograr que los primeros operen más rápida y eficazmente. La experiencia histórica enseña que hay momentos en que la dirección de los caminos estratégicos se define en muy poco tiempo, y las decisiones se hacen irreversibles.

Hay que discutir, innovar con audacia, y decidir entre opciones, pero no tenemos todo el tiempo del mundo para ello. El desarrollo científico y tecnológico es un asunto de soberanía nacional. Para no confundirnos, en momentos como este hay que regresar a las ideas esenciales y reforzar el consenso sobre ellas. José Martí (1884) escribió: «Hay un cúmulo de verdades esenciales que caben en el ala de un colibrí, y que son sin embargo la clave de la paz pública, la elevación espiritual y la grandeza patria».

Sobre el consenso que logremos construir en esas verdades esenciales, urgentes y relevantes para el tema de la ciencia en Cuba, podremos interpretar mejor los detalles y las coyunturas, construir estructuras y estrategias. Aquí propongo doce de esas verdades.

1. La ciencia formó parte de las raíces fundacionales de la nacionalidad cubana

Uno de los aspectos que identifica a nuestra historia es el lugar que ocupó la ciencia en el surgimiento de la nacionalidad cubana. La lucha independentista armada en el siglo XIX estuvo precedida por más de cien años de batallas de ideas. Esta rebelión de pensamiento, con antecedentes ya identificables desde el XVIII, tiene sus principales conductores en el sacerdote Félix Varela durante la primera mitad decimonónica, y en el intelectual y revolucionario José Martí en la segunda. Para ambos, la ciencia fue un arma en sus combates y una aspiración fundacional para la nación cubana.

Desde su cátedra de Filosofía, Varela rompió con el pensamiento escolástico con que se había fundado la Real y Pontificia Universidad de La Habana, y defendió la enseñanza de las ciencias. Es el primero que emprende estudios de Física experimental con instrumentos. Su pensamiento vincula el patriotismo independentista con la ciencia.

Seguidores de las ideas de aquel fueron José de la Luz y Caballero y Felipe Poey, quienes continuaron la batalla por una enseñanza científica en Cuba, vinculada a la conciencia nacional. Ética, ciencia y política surgieron entrelazadas en el pensamiento cubano.

La Real Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de La Habana se fundó en 1861 y fue la primera de ese tipo (científica, electiva, basada en méritos) fundada fuera de Europa.

José Martí sorprende por su nivel de información y la agudeza de sus percepciones sobre el desarrollo científico y tecnológico de su tiempo. En su fascinante obra nos dejó crónicas y reflexiones sobre física, química, antropología, y ciencias de la tierra, médicas y agropecuarias: «Que se trueque de escolástico en científico el espíritu de la educación [...] Que la enseñanza científica vaya, como la savia en los árboles, de la raíz al tope de la educación pública» (Martí, 1883).

Cuba fue pionera en la introducción de avances tecnológicos tales como el ferrocarril, las vacunaciones, la refinación de azúcar, y otros.

Surgimos al mundo como nación ya con la idea de rebelarnos no solamente contra dominaciones políticas y económicas, sino también contra dogmas y vasallajes intelectuales; con la idea de que podemos absorber lo mejor del pensamiento científico, donde quiera que haya surgido, enriquecerlo con nuestros propios

aportes, y convertirlo en base de nuestra educación y componente de nuestra cultura.

2. La racionalidad científica y la idea del socialismo están vinculadas desde el nacimiento de ambas

Socialismo y racionalidad científica fueron dos ideas que surgieron juntas en el siglo XIX. Rebeliones contra los explotadores y luchas por una sociedad más justa han existido desde hace mucho tiempo; pero la idea del socialismo, estructurada como la conocemos hoy, tiene un momento de maduración conceptual en 1867: año de publicación de la obra monumental de Carlos Marx, *El Capital*. A partir de ese momento, el ideal socialista ya no sería solamente una justa aspiración humana sobre bases morales, sino también una consecuencia objetiva de las leyes del devenir de los sistemas económicos.

Marx y Engels eran profundos estudiosos de lo que ocurría en su época con las ciencias naturales. Las teorías marxianas integraron el pensamiento revolucionario al racionalismo y a la ciencia, y movilizaron a millones de personas. Ellas se cumplieron medio siglo después de la muerte de Marx.

El primer país que se lanzó a la construcción del socialismo, la Unión Soviética, fue la única nación industrial que escapó de los efectos de la gran depresión económica en los años 30 del siglo XX. Entre 1929 y 1940, la producción industrial de la URSS se triplicó y su participación en la manufactura mundial pasó de 5% a 18%. En comparación con los Estados Unidos, en el pasado siglo, producía 80% más de acero, el doble de hierro, y cinco veces más de tractores. El índice de crecimiento de la economía soviética en los 50 era mayor que el de cualquier otro país del mundo capitalista occidental. El socialismo convirtió a la URSS en una potencia industrial en pocos años. Esa proeza fue esencial para salir victoriosa de la Segunda guerra mundial. En los años 50 y los 60, tomó la delantera en la carrera espacial.

La ciencia, que había sido parte de las raíces del pensamiento socialista desde el siglo XIX, seguía siendo parte integrante de la consolidación del primer Estado socialista del mundo. Miles de jóvenes científicos cubanos conocieron de cerca esa experiencia.

3. La Revolución cubana incluyó tempranamente el desarrollo científico en su proyecto, y lo logró

Si quisiéramos desmontar el argumento (explícito o implícito) de que el desarrollo científico es para «los buenos tiempos», cuando hayamos resuelto otros problemas más urgentes, ningún arma es mejor que el pensamiento de Fidel Castro.

La emblemática frase que marca el Día de la Ciencia en Cuba, «El futuro de nuestra Patria tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia, de hombres de pensamiento» (Castro, 2014), fue pronunciada en enero de 1960, un año antes de la Campaña de alfabetización. Luego, en 1990, cuando ya se desplegaba la crisis del campo socialista europeo y se planteaba la ingente tarea de defender nuestra soberanía, Fidel expresó: «La independencia no es una bandera, o un himno, o un escudo. [...] no es cuestión de símbolos. La independencia depende del desarrollo, [...] de la tecnología, [...] de la ciencia en el mundo de hoy». Y después, en 1993, año en que tocó fondo la crisis económica del Período especial, retomó la idea de las funciones de la ciencia en la economía y dijo:

La ciencia y las producciones de la ciencia deben ocupar algún día el primer lugar de la economía nacional, pero partiendo de los escasos recursos, sobre todo de los recursos energéticos que tenemos en nuestro país, tenemos que desarrollar las producciones de la inteligencia, y ese es nuestro lugar en el mundo, no habrá otro.

Fidel habló de la ciencia, y actuó en consecuencia, en situaciones económicas mucho más difíciles que las que podemos tener hoy.

A la visión de 1960 sobre el futuro de hombres de ciencia siguió una secuencia de eventos coherentes: la Campaña de alfabetización; la siembra masiva de escuelas; la formación científica de miles de jóvenes; las impresiones de libros científicos; la universalización de la enseñanza universitaria; la fundación de la Academia de Ciencias, del Centro Nacional de Investigaciones Científicas, y de instituciones científicas dentro de los ministerios de Salud Pública, Agricultura, etc.; los programas de colaboración con la URSS y otros países socialistas; el viaje conjunto cubano-soviético al cosmos; el sistema nacional de grados científicos; los centros de investigación-producción de la biotecnología, la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA); la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), y otros tantos, cuya completa enumeración es imposible. Nunca antes en un país subdesarrollado la ciencia había sido convocada tan temprano a tener un papel protagónico en un programa revolucionario.

Es esta una herencia histórica que tenemos y que marca nuestras perspectivas sobre este tema.

4. El desarrollo de la biotecnología a partir de los 80 demostró que es posible construir un sector industrial y exportador basado en la ciencia, en las condiciones concretas de Cuba

El esfuerzo cubano en el sector de la biotecnología comenzó, en 1981, con la creación del Frente Biológico

y del primer centro para producciones biotecnológicas, el Centro de Investigaciones Biológicas (CIB). Fue un precoz debut en un área apenas emergente. Para Cuba, entrar en este campo no fue una etapa más: marcó la conexión directa de la ciencia con la economía, y el surgimiento de organizaciones de investigación y producción.

Una tras otra, fueron surgiendo instituciones que, en 1992, se agruparon en el Polo Científico de La Habana; y más adelante, en 2012, se integraron con la industria farmacéutica en la Organización Superior de Dirección Empresarial BioCubaFarma (la segunda después de Azcuba).

El Polo Científico produjo innovadores fármacos y vacunas, que hoy se exportan a más de cuarenta países. BioCubaFarma, además, aporta más de 60% del cuadro básico de medicamentos.

Pero, a los efectos de los debates actuales, lo importante no está en las innovaciones en la biología molecular o la inmunología, sino en las organizacionales. La biotecnología cubana no surgió como un desarrollo dentro de los marcos institucionales y económicos que teníamos antes: fue una discontinuidad que requirió audaces decisiones. Veamos las principales:

1. Las nuevas instituciones surgieron a partir del sector presupuestado, y se convirtieron luego en empresas. Contrariamente a lo que algunos divulgan y muchos creen, las grandes innovaciones en el mundo —la ingeniería genética, Internet, los microchips, las energías renovables, etc.— provienen casi siempre de emprendimientos estatales presupuestados, no del sector empresarial. Las empresas capturan después las innovaciones, las perfeccionan, las hacen escalables y comercializables; pero no las generan.
2. Para impulsar la transformación hubo inversión del Estado socialista, antes de poder calcular los montos y los plazos de recuperación.
En los sectores productivos basados en la ciencia, el valor de los «estudios de factibilidad» es limitado. Ello se debe a que esos cálculos implican hipótesis sobre el impacto de las innovaciones, y su valor y penetración en los mercados, cuya concreción no se conoce en el momento de decidir la inversión. Solo el Estado puede aportar la visión de futuro y la necesaria asimilación de riesgos. Invertir cuando la inversión es «segura», como algunos pretenden, equivale a invertir tarde.
3. La inversión incluyó la creación de capacidad de producción, no solo expansión de la científica. Los nuevos centros nacieron dotados de fábricas. Lo esencial del desarrollo de la biotecnología cubana no estuvo en «hacer buena ciencia» (que ya se realizaba desde antes), sino en conectarla con la producción y la economía; y en darle institucionalidad a esa conexión.

4. Los nuevos centros tuvieron atribuciones de exportación e importación directas: nacieron con empresas comerciales propias.
En los países pequeños el mercado doméstico no tiene volumen suficiente para asimilar los costos fijos de la investigación y de los complejos sistemas de calidad asociados. Las empresas basadas en ciencia y en productos novedosos solamente pueden hacerse rentables con las exportaciones; y los canales para estas son tan complejos y tan específicos de cada tecnología, que no se logra construirlos por empresas exportadoras «generales».
La decisión de que los nuevos centros tuviesen funciones directas de importación y exportación los expuso a las exigencias de los mercados externos. Fue una fuente de recursos, pero también de conocimientos.
5. Los nuevos centros fueron protegidos, durante más de una década, por un sistema especial de atención. En la gestión empresarial clásica, las empresas son presionadas para la rentabilidad a corto plazo. Ello desvía la atención del desarrollo de nuevos productos, los cuales tienen, en sus primeras etapas, costos mayores que los productos ya «maduros». Obviamente, en algún momento hay que hacer la transición y asumir las reglas de juego del sector empresarial, pero solo cuando la empresa adquiera cierta madurez. Para la biotecnología cubana esto ocurrió en 2012, con el surgimiento de BioCubaFarma.
6. El financiamiento de la investigación científica se subsumió en los costos, no en las utilidades. En la industria, la investigación-desarrollo (I+D) suele financiarse con parte de las utilidades; pero en los sectores de alta tecnología hay que garantizar una fuerte inversión en ella aun, y especialmente, en las etapas fundacionales, cuando las ganancias son escasas.
7. El financiamiento tuvo un componente de liquidez en divisas convertibles. En los primeros años provenía directamente de la reserva estatal. No fue mucho, como algunos piensan, pero sí previsible y transparente, y con las decisiones sobre su utilización tomadas en las organizaciones de base. Cuando la biotecnología comenzó a exportar, los ingresos en divisa se reutilizaban por el mismo canal de la reserva estatal, sin entrar a competir con las necesidades de otros sectores de la economía.
8. La atención directa por el máximo nivel de dirección del país permitió procedimientos ágiles de toma de decisiones, especialmente en las negociaciones internacionales y las inversiones.
9. Los salarios, al menos durante las primeras dos décadas, no se vincularon al desempeño económico inmediato. Posiblemente hoy esta sea una afirmación polémica, pero es la que describe lo que sucedió.

El desarrollo científico y tecnológico es un asunto de soberanía nacional. Para no confundirnos, en momentos como este hay que regresar a las ideas esenciales y reforzar el consenso sobre ellas. Sobre el consenso que logremos construir en esas verdades esenciales, urgentes y relevantes para el tema de la ciencia en Cuba, podremos interpretar mejor los detalles y las coyunturas, construir estructuras y estrategias.

El capital humano fue protegido por una política de estimulación salarial colectiva vinculada al desempeño económico de todo el sector, no al de cada institución y, menos aún, al de cada individuo. Muchos se asombrarán de esta decisión, especialmente a la luz de los procedimientos actuales, pero funcionó y, además, fue una manera de construir cohesión e integración, y garantizar la atención al mediano y el largo plazo.

10. Los centros fueron atendidos de cerca y dependían directamente del Consejo de Estado, con la frecuente participación personal del propio Fidel. Adicionalmente al estímulo y compromiso moral que significó su atención directa y la certeza de sus orientaciones, hay también un componente de lógica económica: cuando las presiones automáticas de la regulación económica —ganancia a corto plazo, productividad, vinculación del salario al valor agregado, etc.— se reducen para proteger las organizaciones y permitir la atención al mediano plazo y la asimilación de riesgos, pasa a primer plano la permanente evaluación cualitativa de lo que sucede en las instituciones. A las nacientes hay que protegerlas, pero a las «protegidas» no se les puede dejar evolucionar solas, pues ello entraña el riesgo de estar protegiendo la ineficiencia y la falta de perspectiva. Esta estrategia no implicó, una erosión de la institucionalidad, sino —bajo la conducción de la máxima dirección del Estado— la construcción de una más adecuada al nuevo nivel de desarrollo tecnológico y a las características propias de las instituciones que iban surgiendo.

¿Se puede repetir esta historia? Con sus adaptaciones al contexto actual, pensamos que sí; pero para ello hay que analizar las innovaciones organizacionales que acompañaron el desarrollo de la biotecnología cubana (no solamente las científicas). Para lograr desarrollos novedosos y audaces, hay que impulsarlos con novedosos métodos de dirección.

5. El Período especial erosionó el potencial científico cubano, y ese efecto todavía no ha concluido

El reforzamiento del bloqueo norteamericano en el momento de desaparición de la URSS fue un acto

de genocidio contra Cuba. Muchos suelen vincular el Período especial solo a la desaparición del campo socialista, lo que tuvo, ciertamente, mucho impacto; pero no se puede olvidar que en 1992 se firmó la Ley Torricelli, en 1996 la Helms-Burton y en 2004 el llamado «Plan Bush» contra Cuba.

La persecución organizada a las transacciones financieras de Cuba se multiplicó. El comercio exterior se redujo en más de 80%, el PIB cayó 35%, pasamos de consumir trece millones de toneladas de combustible al año a menos de tres. La capacidad de inversión se contrajo: la formación bruta de capital, que alcanzó 26,3% en 1989, se redujo a 5,2% en 1994. Los ingresos reales de los trabajadores también se redujeron. La disponibilidad de alimentos y medicamentos disminuyó.

Los indicadores de volumen y productividad de la actividad científica fueron, obviamente, erosionados durante esta etapa; al igual que el capital humano para la ciencia. Después de momentos de grandes dificultades económicas, la ciencia, por su propia orientación hacia el largo plazo, tiende a recuperarse más lentamente que otras esferas de la sociedad.

Las decisiones especiales sobre la biotecnología, ya mencionadas, protegieron parcialmente este sector, y propiciaron su crecimiento. Pero esa protección no fue posible en muchos otros sectores y la actividad científica se contrajo, especialmente en las universidades, donde se encuentra la acumulación mayor de capital humano.

En el momento en que se escribe este artículo (2018), aunque el PIB de la economía cubana ya rebasó el nivel de 1989, los indicadores principales de volumen e impacto social de la actividad científica todavía no se han recuperado.

Los gastos en ciencia y tecnología en los últimos años han estado creciendo hasta alcanzar 0,7% del PIB en 2015, pero ese crecimiento ha sido lento y no llega al nivel de los países más innovadores; se mantiene, incluso, por debajo del de varios países de América Latina y, además, la continuidad de la dualidad monetaria y cambiaría impide evaluar cómo ese indicador se traduce en disponibilidad de recursos reales para la ciencia.

Dentro del costo en ciencia y tecnología, el peso mayor lo tienen los gastos corrientes, no las inversiones

de capitalización del sistema, lo que perpetúa el retraso tecnológico.

La cantidad de trabajadores vinculados al sistema de ciencia y técnica, incluyendo a los investigadores, muestra una tendencia decreciente. Tenemos el octavo lugar en América Latina en producción de publicaciones científicas. El componente de productos de alta y media-alta tecnología en nuestras exportaciones no rebasa 15%. Mantenemos una peligrosa disociación entre nuestra elevada capacidad de generar capital humano y la de traducir ese potencial en crecimiento económico y valor agregado de nuestros productos y servicios.

Esas son las secuelas del Período especial, y tenemos que enfrentarlas con la misma energía, realismo y coherencia con que enfrentamos exitosamente las dificultades en aquel momento.

Los daños que sufrió nuestro sistema de ciencia, tecnología e innovación nos duelen, pero son reales y peligrosos. Entrañan el riesgo de irreversibilidades negativas, y hay que mirarlos de frente.

6. Para Cuba no habrá desarrollo económico posible en el siglo XXI sin inserción de la ciencia en toda la economía, no en nichos de excelencia

Cualquier producción tiene un contenido de conocimientos y tecnología grande y creciente en el mundo de hoy. Un componente esencial del desarrollo es el «valor agregado» de las producciones, es decir, la diferencia entre el valor de los insumos materiales y el valor final de lo producido. Esa diferencia la crea el trabajo, pero su función transformadora depende cada vez más de los conocimientos y las tecnologías. Ningún país se desarrolla produciendo mucho, con grandes cantidades de personas y esfuerzo, pero con escaso valor añadido.

El científico argentino Bernardo Houssay, Premio Nobel de Medicina en 1947, acuñó esta frase: «Los países ricos lo son porque dedican dinero al desarrollo científico-tecnológico, y los países pobres lo siguen siendo porque no lo hacen» (*El Intransigente*, 2013). Es una frase bella, pero equivocada. El origen de la división entre países ricos y pobres no está en la ciencia, sino principalmente en el colonialismo y la depredación, y en el injusto orden económico internacional capitalista que todavía prevalece.

Pero una vez que procesos políticos emancipadores, como la Revolución cubana, ponen en manos del pueblo las palancas del poder y los recursos de la economía, entonces la inversión en capital humano y, a partir de esta, en ciencia, tecnología e innovación, se hacen determinantes para el desarrollo económico. E igualmente para la continuidad del desarrollo social, pues los recursos para financiar extensos y muy justos

programas públicos de educación, salud, cultura, seguridad social y otros, tienen que salir del valor agregado creado por la actividad económica.

7. Sin capacidad científica no habría capacidad de asimilar tecnologías foráneas

La capacidad de utilizar el conocimiento y asimilar tecnologías de origen externo está, cada vez más, vinculada a la de generar los propios. En este siglo XXI, las tecnologías cambian mucho y rápido. Es la práctica de producir conocimiento nuevo lo que habilita a una sociedad para interpretar, adaptar, mejorar y asimilar el que se genera en otros países.

La experiencia mundial indica que rara vez la inversión extranjera directa transfiere capacidad de creación científica y tecnológica. Estas quedan en las casas matrices, que conservan el poder de adaptar y perfeccionar continuamente las tecnologías que tienen, dejando las etapas distales del proceso productivo para los receptores, que solamente aplican, y a veces mal, lo que ya se sabe.

8. Como país pequeño, el desarrollo de Cuba depende de su capacidad de inserción en la economía mundial, lo que será posible con las palancas de la ciencia y la técnica. Ello es parte de la defensa de la soberanía nacional

Para los países pequeños es esencial la economía externa, el valor que capturan de sus transacciones con el mundo. La demanda internacional evoluciona hacia bienes y servicios cada vez más sofisticados y técnicamente complejos. Nuestra oferta tiene que evolucionar en paralelo con esa tendencia.

Para Cuba, la palanca principal del crecimiento económico no puede ser el tamaño de la demanda interna. Tiene que ser nuestra inserción en la economía mundial; y esto no lo podemos hacer, como lo hacen, por ejemplo, los países petroleros, con recursos naturales. Los productos primarios, además, continuamente bajan de precio. Nuestra inserción en las cadenas productivas transnacionales y en los flujos mundiales de bienes, servicios y capitales tendrá que usar las palancas de la ciencia y la técnica.

Producir bienes de alto contenido tecnológico y valor añadido no es, con escasas excepciones, rentable para una demanda interna pequeña, por los altos costos fijos y de capital que tienen. La disyuntiva es clara: o creamos capacidades para exportar o producimos bienes y servicios de escaso valor.

Además, en los países de mayores ingresos la inversión tiende a desplazarse de los bienes tangibles hacia los intangibles (proyectos científicos, patentes,

marcas, etc.) que se hacen directamente transables. Muchos países pobres no están en condiciones de generar gran cantidad de ellos. Cuba, por su alto desarrollo educacional, sí lo está y eso puede ser una oportunidad de conexión con la economía mundial y construcción de cadenas productivas transnacionales, aun antes de las costosas inversiones tangibles.

Ello requiere estrategias eficaces para que el capital humano genere bienes intangibles, de propiedad de empresas estatales y capitalizables en negociaciones internacionales. Si no lo hacemos bien, la conexión internacional se hará con el capital humano mismo, es decir, con emigración de fuerza de trabajo calificada, lo cual genera muy poco valor agregado para el país.

9. Sin una economía técnicamente desarrollada no es posible el socialismo

Necesitamos ciencia y tecnología no solamente para desarrollarnos, sino también para que ese desarrollo sea socialista. El socialismo es una consecuencia objetiva del desarrollo de las fuerzas productivas. No era viable con las del siglo XIX, a pesar de la superioridad moral de la distribución socialista. Son las fuerzas productivas técnicamente avanzadas las que hacen imprescindible la socialización de la producción, y las que obtienen ventaja comparativa del contexto de educación, cultura y equidad social, que solo puede provenir de la inversión presupuestada del Estado socialista; además, hacen inviable que sea el mercado la forma principal de relaciones entre las personas.

Una economía de «chinchales» enlazados por las fuerzas del mercado sería no solamente una economía más pobre, sino también menos soberana y menos socialista.

10. El Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Cuba tiene que crecer, no en proporción a las posibilidades económicas, sino antes que ellas

Puede ser una afirmación polémica, especialmente a la luz de las dificultades financieras del momento; pero es inevitable asumir este objetivo. La ciencia y la tecnología no son solamente consecuencias del desarrollo económico; son principalmente factores causales de él.

La media de investigadores por millón de habitantes en el mundo es hoy 1 083, pero en las economías de altos ingresos esa cifra es 3 814. Si aspirásemos a ella deberíamos tener 42 000 investigadores en Cuba; hoy tenemos menos de 7 000. La media de gasto en I+D es 1,7% del PIB, y ha seguido creciendo aun después de la crisis financiera de 2008. La cifra equivalente de los países altos ingresos es 2,31%. La nuestra es 0,7%

del PIB, similar a la media de América Latina. Habría que triplicarla.

Los números siempre son discutibles, y hay matices en los métodos de cálculo, pero con cualquier aproximación, la conclusión cualitativa es que no tenemos un sistema de ciencia, tecnología e innovación con volumen suficiente para ser catalizador del desarrollo en todos los sectores de la economía y de la sociedad.

Hay un «efecto de volumen» en la actividad científica que hace que su productividad sea mayor que lineal. El doble de científicos significa no solamente más personas trabajando, sino también más interacciones entre ellas, de potenciación o crítica, lo cual multiplica la productividad.

Se asombrarán algunos, pero cambiar radicalmente esta situación está dentro de nuestras posibilidades. Una vez nos planteamos ser el país del mundo con más médicos por habitante, y lo logramos. ¿Por qué no con los otros científicos, cuya cifra absoluta será siempre menor? Aquí hay otro «Sí, se puede» que proclamar.

11. La tarea principal es conectar la ciencia con la economía y las funciones de la empresa estatal socialista. Pero también, hay que crecer en la ciencia en el sector presupuestado

La tarea que tenemos por delante no se limita al crecimiento de la actividad científica. Este se puede medir en términos de cantidad de científicos, instituciones, publicaciones, patentes, etc.; pero todos miden el volumen de la actividad, no las conexiones de la ciencia con la economía.

Construir esas conexiones es lo más importante. Si no se hacen sólidas y duraderas, la ciencia podría, en el mejor de los casos, funcionar como consecuencia distal del crecimiento económico (que permite disponer de más recursos), pero no como factor causal de él.

La experiencia del proceso revolucionario cubano ha sido muy exitosa en convertir escasos recursos económicos en desarrollo social. Es por ello que tenemos envidiables indicadores de salud, educación, paz y seguridad ciudadana, entre otros; a pesar de que el país posee un PIB pequeño. Pero no hemos sido tan exitosos en cerrar el lazo y convertir el desarrollo social en palanca de desarrollo económico.

Por supuesto que tener capital humano abundante y de calidad es condición necesaria para esa tarea, pero no suficiente. Necesitamos buenas instituciones que sean el dispositivo conector de la ciencia con la economía, el transformador del potencial humano en realización económica.

Aquellas instituciones tienen que ser principalmente las empresas estatales socialistas que expresan la propiedad social sobre los medios de producción y

la distribución socialista según el trabajo, y realizan y protegen la inversión a mediano plazo. Deben ser habilitadas para esa función, lo que transita por la construcción en ellas de «capacidad de absorción» para la ciencia y la tecnología. El desarrollo científico no es solo poder generar conocimiento, sino, sobre todo, la capacidad de utilizarlo. Eso hay que construirlo intencionalmente en todas nuestras empresas mediante la preparación de los cuadros, la estructuración de relaciones entre empresas, universidades y centros científicos, las regulaciones que les den a las empresas capacidad e incentivos para la inversión a mediano plazo, y el reforzamiento de su conexión directa con los mercados externos que demandan productos novedosos.

La conexión de la ciencia con la economía transita también por reforzar la actividad científica en el sector presupuestado. La necesidad de incrementar la participación del sector empresarial en la financiación y la gestión de la actividad científica no debe conducirnos al extremo de intentar que toda la ciencia tenga una función empresarial. Ese sector captura los resultados de la ciencia y los enriquece, haciéndolos más cercanos a su utilización en la producción y los servicios; pero esa «cosecha» termina por agotarse si no es repuesta permanentemente desde el sector presupuestado.

La ciencia en el sector empresarial consume capital intelectual, no lo genera. La capacidad social de utilizarla como palanca de desarrollo se garantiza en la institucionalidad científica del sector presupuestado: universidades, institutos académicos, actividad científica en la salud, las ciencias sociales, etc. Así se logra, no solamente capacidad de captura y transmisión del conocimiento, sino, también, desarrollo del proceso por el cual el conocimiento se crea, es decir, cultura de pensamiento científico. Esta se siembra con la práctica de la investigación en las instituciones educacionales, que son el principal multiplicador de cultura, valores y capacidades.

12. Se puede lograr, pero necesitaremos creatividad financiera e institucional, y creatividad en las conexiones internacionales de la actividad científica

La ciencia en Cuba nació, creció, se institucionalizó y generó resultados como obra de la Revolución. Capturó la imaginación de cientos de miles de jóvenes, de varias generaciones. En sesenta años de construcción revolucionaria la ciencia ha sido siempre protagonista. Lo fue también en la heroica resistencia al Período especial. Ahora debe probar que puede seguir siéndolo en el nuevo contexto, marcado por la continuidad del bloqueo comercial, económico y financiero de los Estados Unidos, por una contracción de la capacidad

de inversión con los ahorros internos, por la ausencia del campo socialista europeo, por gobiernos derechistas y neoliberales en América Latina, y por una economía mundial globalizada, de exigencias tecnológicas crecientes, y esencialmente capitalista y depredadora.

La buena noticia es que todo lo que hay que hacer, podemos hacerlo. La soberanía nacional, el carácter socialista de nuestra economía, y la cultura técnica y política construida nos dan las herramientas para ello.

Requeriremos de empresas activas en la ciencia y la tecnología, e instituciones científicas y universitarias mejor conectadas con ellas. Tendremos que crear e implementar el marco jurídico para ello. Los centros científicos y las empresas tendrán que cambiar. Hay que diseñar el espacio específico de las «empresas de alta tecnología», así como de qué forma podrían surgir otras de ese tipo a partir de organizaciones académicas o universitarias. Nuestra inserción en la economía mundial implicará negociaciones basadas en productos intangibles y en el conocimiento mismo. Deben ser simples y ágiles. Tendremos que aprender cómo organizar el comercio exterior sobre esas bases. Nuestra defensa está en la solidez y diversidad de nuestra red de interacciones internacionales.

Habrá que trabajar mucho, pero con gran creatividad. Dijo una vez Simón Rodríguez (1830), el maestro de Bolívar, que «inventamos o erramos». La manera en que un país pequeño y sin recursos naturales accede al desarrollo con las palancas de la ciencia, la tecnología y el socialismo es algo que no está «establecido» en ninguna parte.

Cuando hablamos de creatividad, no nos referimos solo a las innovaciones en campos específicos de la ciencia y la tecnología, sino también a las propias innovaciones socioeconómicas y organizacionales que debemos introducir tanto en la macro como en la microeconomía empresarial y en el sector presupuestado.

La ciencia se construye, al igual que otros sectores, con tres ingredientes que interactúan entre sí: las personas, los recursos y las formas de organización que los conectan. No se puede avanzar trabajando solamente sobre uno de los vértices de ese triángulo.

Tenemos que innovar en el tratamiento al desarrollo y preservación del capital humano. Habrá que innovar en el financiamiento, equilibrando el componente presupuestado y el empresarial, que hoy sigue sesgado hacia el primero, pero sin invertir el balance; es decir, preservando siempre la vitalidad de la ciencia en el sector presupuestado, principalmente en las universidades. Hay que diseñar un programa estratégico para la colaboración internacional, no una colección de oportunidades puntuales. Y necesitaremos también innovaciones en la institucionalidad de la

ciencia, que superen las estructuras verticales que ya tuvieron su papel, pero hoy limitan las potenciaciones mutuas entre componentes diversos del sistema, y dilatan las decisiones.

Y todo eso hay que llevarlo a cabo sin renunciar a la propiedad social sobre el dispositivo científico y sus resultados, que es garantía de soberanía y consustancial al socialismo. Lo podemos hacer, y el pueblo lo sabe.

Referencias

Castro, F. (1990) *Discurso pronunciado por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz en la clausura de «Pedagogía 90», Efectuada en el teatro «Carlos Marx», el 9 de febrero de 1990, «Año 32 de la Revolución»*. (Versiones taquigráficas-Consejo de Estado). Disponible en <<http://cort.as/-DcRu>> [consulta: 4 enero 2019].

_____ (1993) *Discurso pronunciado por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, Primer Secretario del Comité Central del Partido Comunista de Cuba y Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros, en la clausura del Acto central por el XL Aniversario del asalto a los cuarteles Moncada y Carlos Manuel de Céspedes, efectuado en el Teatro Heredia, Santiago de Cuba, el 26 de julio de 1993, «Año 35 de la Revolución»*. (Versiones taquigráficas-Consejo de Estado). Disponible en <<http://cort.as/-CvqY>> [consulta: 10 diciembre 2018].

_____ (2014) «El futuro de nuestra Patria tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia». *Granma*, a. 18, n. 70, 11 de marzo. Disponible en <<http://cort.as/-Cv3X>> [consulta: 10 diciembre 2018].

El Intransigente (2013) «Bernardo Alberto Houssay: Sus frases célebres» [en línea], miércoles 10 de abril. Disponible en <<http://cort.as/-DjDW>> [consulta: 8 enero 2019].

Martí, J. (1883) «Educación científica». *La América*, septiembre. Disponible en <<http://cort.as/-Crlu>> [consulta: 9 diciembre 2018].

_____ (1884) «Maestros ambulantes». *Revista Científica y Literaria*, Santo Domingo. Disponible en <<http://cort.as/-DjBQ>> [consulta: 8 enero 2019].

Parlamento Cubano (2018) *Proyecto de Constitución de la República de Cuba*. Disponible en <<http://cort.as/-Crzl>> [consulta: 9 diciembre 2018].

PCC (Partido Comunista de Cuba) (2016) «Documentos del Sexto Congreso del Partido». *Granma*, 30 de marzo. Disponible en <<http://cort.as/-Crjc>> [consulta: 9 diciembre 2018].

_____ (2018) *Documentos del VII Congreso del PCC*. Disponible en <<http://cort.as/-CrkU>> [consulta: 9 diciembre 2018].

Rodríguez, S. (1830) *El Libertador del Mediodía de América y sus compañeros de armas defendidos por un amigo de la causa social*. Arequipa: Imprenta Pública. Disponible en <<http://cort.as/-DjD9>> [consulta: 8 enero 2018]