

La Economía
del Conocimiento
y el Socialismo

Dr. Agustín Lage Dávila

La **Economía**
del **Conocimiento**
y el **Socialismo**

Edición y corrección: *Lic. Aldo Gutiérrez Rivera*

Diseño interior y de cubierta: *D.I. Glenn Gómez Montano*

© Agustín Lage Dávila, 2013

© Editorial Academia, Cuba, 2013

ISBN: 978-959-270-286-8



Sello Editorial Academia

Empresa de Gestión del Conocimiento y la Tecnología, GECYT

Calle 20 No. 4110 entre 41 y 47, Playa, La Habana.

Tel: (537) 214-4195; (537) 202-7920 ext. 129

AGRADECIMIENTOS

Se ha hecho común decir que en un libro hay muchas personas a las que agradecer y que no es posible mencionarlas a todas. Pero resulta que en el caso de este, hay que decirlo bien alto y de todo corazón, la pluralidad autoral es una enorme verdad, y son decenas y decenas. Es que lo que este libro contiene ha sido extraído de cientos de sesiones de trabajo, Consejos de Dirección del Centro de Inmunología Molecular (CIM), reuniones de directores de la biotecnología, consejos científicos, reuniones comerciales, procesos negociadores, discusiones sobre desarrollo territorial en Yaguajay, y muchos otros espacios de debate, en ocasiones difíciles, a veces ásperos, pero siempre enriquecedores, y en los que, a lo largo de dos décadas, fueron surgiendo las regularidades y se fueron conceptualizando los procesos de trabajo, y logrando diferenciar entre lo esencial y los epifenómenos. ¿Cuántos compañeros dieron ideas? Imposible de calcular. Asumí el atrevimiento de intentar una síntesis, y de ahí salió el libro. La elaboración de ideas e interpretaciones es un proceso individual solamente en apariencia, aunque algunos autores se lo crean. Realmente el pensamiento humano es siempre un proceso social. Cada uno de los que participaron lo sabrá al leer el libro, y se verá reflejado, y tal vez pensará con razón: «Eso lo dije yo». Siéntanse también reconocidos.

Ya en la etapa de síntesis y publicación, quiero expresar en primer lugar mi agradecimiento a la dirección de la *Revista Cuba Socialista*, la publicación teórica del Partido Comunista de Cuba, donde fueron

publicados la mayoría de los artículos que componen este libro, y que acogió con entusiasmo cada propuesta, estimulándonos a seguir. Me dieron la oportunidad de tener un puesto en la trinchera de la colosal Batalla de Ideas en la que combatimos.

Luego el profesor Néstor del Prado, director de la Editorial Academia, y a quien recuerdo como presidente de la Federación Estudiantil Universitaria en los turbulentos años 1970, fue el que tuvo la idea de compilar los artículos en un libro. En el proceso de edición, Aldo Gutiérrez puso toda su profesionalidad y experiencia. Tuve el privilegio de contar con otros dos importantes apoyos: Lila Castellanos, mi esposa, con su experiencia de editora de revistas científicas y su militancia medular, fue crítica del contenido y de su expresión; y Laudelina Rodríguez, mi colaboradora en la trinchera de la dirección del CIM, sumó su esfuerzo, constancia y sentido de responsabilidad a cada artículo que apareció, y luego al libro. Lo demás que tendría que decir como agradecimientos, y que quizás fuese lo más importante, créanme que no cabe en los límites de la expresión escrita.

PRÓLOGO

La Editorial Academia, adscripta a la Empresa de Gestión del Conocimiento y la Tecnología (GECYT), encontró en el Centro de Inmunología Molecular (CIM) a una organización de referencia para su razón de ser: gestionar conocimiento y tecnología, con visión social. Tanto en el desarrollo de la RED Capital Humano y en el Proyecto Nueva Empresa, como en el evento internacional bienal IBERGECYT, los de GECYT hemos tenido en el Dr. Agustín Lage Dávila a un activo colaborador. Al difundir sus conferencias y su obra escrita no reunida, nos percatamos de que estaba faltando una obra que las aglutinara. Así surge, a finales de 2012, la idea de publicar un libro enfocado en la Economía del Conocimiento y la construcción del socialismo.

Se trata de una obra relevante por la pertinencia y consistencia de su contenido, por su contexto y su alta correspondencia con los tiempos que vivimos y por contar con la autoría de una persona que combina conocimientos, aprehendizajes, experiencias y valores multidimensionales.

No albergo duda de que este libro tendrá la virtud de sembrar buenas ideas, de encontrar respuestas a preguntas medulares, de generar nuevas preguntas, de incubar nuevas respuestas, de contribuir a distinguir entre las invariantes y lo propio de cada organización como organismo vivo.

Mi anterior convicción está basada en la sólida y sostenida formación científica del autor, nacida desde su etapa estudiantil universi-

taria —me consta—, su lucha incansable contra el cáncer, un flagelo a la salud humana que hoy alcanza proporciones alarmantes y el oficio de trabajar con organismos vivos, desde los microscópicos hasta los macroscópicos, que incluye a las organizaciones empresariales.

Con más de 200 publicaciones sobre cáncer e inmunología básica, Agustín Lage Dávila (La Habana, 1949) participó desde sus orígenes en la biotecnología cubana como gestor y director del Centro de Inmunología Molecular (CIM).

Desde la experiencia del CIM, que transita por la investigación básica, la producción, los ensayos clínicos, la exportación de nuevos medicamentos contra el cáncer amparados por 757 patentes internacionales y su introducción nacional y en países altamente desarrollados, el autor ha derivado originales contribuciones teóricas sobre la Economía Basada en el Conocimiento, con alcances que trascienden las fronteras de la biotecnología.

Miembro del Parlamento Cubano desde 1993, su elección como Diputado por el municipio Yaguajay le permitió traducir sus ideas sobre Economía Basada en el Conocimiento, en un creativo experimento social a nivel de comunidad. Esta obra recoge algunos de los análisis sobre el tema, publicados por el autor durante 12 años.

Una referencia histórica personal

Les relato una experiencia personal que resalta la importancia de la audacia en los objetivos científicos y tecnológicos, que se expresa ahora en el emprendimiento de la biotecnología, pero que tiene sus raíces en lo que se hizo en Cuba hace décadas en el campo de la computación. Es la misma actitud revolucionaria ante la conquista de los bastiones de la ciencia y la tecnología.

En 1982, estrenándome como vicepresidente del organismo rector de la informática, participé en una reunión de autoridades gubernamentales de los países socialistas. Allí me atreví a discrepar de dos pronunciamientos que consideré errados. El primero: se consideraba

a las computadoras personales, entonces incipientes, un símbolo del capitalismo, algo ajeno al modelo de la sociedad socialista. Argumenté en contra, no detallo para ahorrar palabras. Lo segundo: se proponía que alcanzáramos en 1990, la fabricación generalizada de las grandes computadoras que ya los poderosos del Norte, tenían como serie cero, en 1980. Argumenté: «Cómo es posible que planifiquemos diez años de retardo, en un campo en que la renovación es de 18 meses; pero si además tenemos en cuenta que nuestro talón de Aquiles es la introducción efectiva de los logros de la ciencia y la tecnología, entonces serán seguramente más de 10 años; así nuestros logros seguirán naciendo viejos».

Al regresar y confesarle al Dr. Carlos Rafael Rodríguez mis supuestos excesos y escuchar sus sabios razonamientos, sentí el alivio de no haber actuado solo por impulso juvenil; téngase en cuenta que el que más se acercaba a mi edad, me llevaba 11 años; el que presidía la reunión, 40.

En el libro, el autor profundiza en el marco teórico del complejo tema que aborda, y abunda en el quehacer de las organizaciones llamadas a convertir los resultados de la ciencia en productos trascendentes, por su valor de uso y su valor de cambio.

Considero que la principal enseñanza reside en la demostración de cómo se puede pensar, planificar, organizar y poner en marcha un sistema organizacional coherente y sostenible, que utiliza la colaboración multisectorial como elemento consustancial, en la que institutos tecnológicos, escuelas vocacionales y universidades tienen un espacio de aprendizaje y de aportes.

Estoy seguro que aun quienes desean el fracaso de nuestro socialismo, no abandonarán la lectura del mismo al terminar de leer la introducción, como refiere el autor en su categórica aclaración. Si se tratase de fanáticos del “capitalismo mejorado”, algo que comienza a entenderse como utópico, pues no es posible mejorar lo que lleva dentro la metástasis del cáncer primario mortal, van a recibir una mala noticia. Si se tratase de enemigos ilustrados y cultos del socialismo,

tendrán que asumir con respeto profesional el contenido de este libro y no dudo que algunos lleguen a reconsiderar pensamientos y formas de pensar prejuiciadas o absurdas.

La Editorial Academia se regocija con este modesto aporte al proceso de actualización del modelo económico cubano, y le agradece al autor por habernos permitido convertir parte de su valiosa obra en un buen libro; también agradecemos al editor, a la asistente del autor —con un rol muy destacado—, al diseñador, a los trabajadores de la poligrafía, y a todos los que formaron parte del alumbramiento.

Ahora un agradecimiento especial anticipado, para ustedes, los lectores, y ojalá que estudiosos de esta obra. Recordemos que son los lectores la razón de ser de todo libro.

Profesor Néstor G. del Prado Arza

Índice

13	Introducción
22	Propiedad y expropiación en la Economía del Conocimiento
63	La ciencia y la cultura: las raíces culturales de la productividad
86	La Economía del Conocimiento y el socialismo: reflexiones a partir de la experiencia de la biotecnología cubana
116	La Economía del Conocimiento y el socialismo: reflexiones a partir del Proyecto de desarrollo territorial en Yaguajay
145	Conectando la ciencia con la economía: las palancas del socialismo
183	Sociedad del conocimiento y soberanía nacional en el siglo XXI
208	Las funciones de la ciencia en el modelo económico cubano
242	La Empresa de Alta Tecnología y la gestión de discontinuidades
263	Los procesos de dirección en la Empresa de Alta Tecnología
290	La Economía del Conocimiento y el socialismo: una oportunidad para el desarrollo

INTRODUCCIÓN

Motivación: el deber de interpretar y transmitir

Este libro recoge varios artículos que fueron publicados entre el año 1994 y el 2013. No fueron escritos con la idea de reunirlos en un libro, sino intentando capturar piezas de elaboración conceptual que cristalizaron durante esas dos décadas, a partir de la experiencia práctica en diferentes momentos, pero que tomadas ahora de conjunto se les ve alineadas alrededor del gran tema del rol de la ciencia en la construcción del socialismo.

Escribirlos en su momento (y compilarlos ahora en este volumen) responde a la percepción de un deber ineludible. Y es que los científicos cubanos, y especialmente los que hemos estado vinculados al sector de la biotecnología, hemos vivido una experiencia muy particular, muy endógena (como lo es la propia Revolución Cubana) con rasgos y contextos que no se repiten en ninguna otra parte, y cuya conceptualización e interpretaciones no las vamos a encontrar en ninguna referencia externa. Tendremos que hacerlas nosotros mismos.

Al intentarlo se hace evidente que si bien la experiencia de la biotecnología tiene rasgos propios de ese campo de la ciencia y la técnica, los procesos esenciales subyacentes a esta experiencia conciernen a las conexiones de la ciencia con la producción y la economía, y ellos son, en gran parte, generalizables a diversos sectores de Alta Tecnología, tales como la informática, las comunicaciones, los nuevos materiales y otros.

Ello nos crea el deber de capturar y sistematizar lo que hemos aprendido, separar las esencias de los fenómenos coyunturales, y poner esas herramientas intelectuales a disposición de los que vendrán después a continuar y perfeccionar (incluyendo criticar) lo construido en esta etapa.

La idea del socialismo nació y estuvo siempre vinculada a la aspiración de progreso científico y tecnológico. Heredero intelectual del culto a la racionalidad humana que surgió en el siglo XVIII con la Ilustración, el propio “socialismo científico” contiene la idea de que los hombres pueden, a partir de una comprensión inteligente de las leyes de la historia, deducir el rumbo que debe tomar la sociedad y conducirla activamente en esa dirección. En el análisis de Marx la crisis del sistema capitalista sería una consecuencia de que ese modo de producción llegaría a ser un obstáculo para el desarrollo de las fuerzas productivas, es decir, para el progreso científico-técnico.

La Unión Soviética fue la primera en emprender la realización práctica de esas ideas y durante un tiempo realmente lo logró. Mientras el mundo capitalista estaba estancado en la gran depresión económica de 1930, la URSS avanzaba en un proceso de industrialización acelerada. Entre 1929 y 1940 la producción industrial se multiplicó por tres y la participación soviética en la producción mundial de manufacturas pasó del 5 % al 18 %.¹ Partiendo de un país agrario y técnicamente atrasado, el desarrollo tecnológico alcanzado en los esfuerzos de industrialización de los años 1930 le permitió crear las bases productivas para resistir y vencer la prueba de la Gran Guerra Patria en 1945, recuperarse rápidamente de la inmensa destrucción de la guerra y emerger como una potencia científica e industrial mundial que suscitó la admiración del mundo poniendo al primer ser humano en el cosmos, en 1961.

¹ E. Hobsbawm: *Historia del siglo xx*, Grupo Editorial Planeta, Buenos Aires, 2012.

La victoria del socialismo en la URSS tuvo un componente protagónico en los nexos entre la ciencia y la sociedad. De esa experiencia bebimos los cubanos en nuestra joven Revolución.

Luego en los años 1980 los problemas que crearon las bases para la interrupción de la experiencia socialista europea y la desaparición de la URSS en 1991, dentro de toda su complejidad (cuyo análisis no es aquí nuestro propósito), tuvieron de nuevo un importante componente en los nexos entre la ciencia y la sociedad, dado esta vez por la inadaptación a los cambios en las fuerzas productivas (y en la organización de la producción) de la Tercera Revolución Científica, derivados de las tecnologías de automatización, comunicaciones e informatización. A pesar de disponer de la cuarta parte de los físicos y la mitad de los ingenieros del mundo, el crecimiento del PIB en la URSS (que había alcanzado un 5,7 % anual en los años 1950), comenzó a reducirse llegando al 2 % en el período 1980-1985.²

Las relaciones entre la ciencia y la sociedad no son un asunto trivial para los comunistas. Han estado siempre en el centro mismo de las victorias y los reveses.

¿Cómo se dan entonces esas relaciones cuando la revolución socialista ocurre en un pequeño país subdesarrollado? ¿Cómo se dan entonces esas relaciones cuando el contexto ya no es el de la industrialización endógena y los mercados domésticos del siglo xx, sino el de la globalización y la Economía del Conocimiento, del siglo xxi?

Ahí es donde la experiencia cubana tiene algo que decir.

En la Cuba de 1960, en un país todavía con 24 % de analfabetismo, Fidel Castro lanzó la descomunal idea de que: «El futuro de Cuba tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia [...]».³ En 1993, año fondo de la crisis económica del período especial, repitió

² Ídem.

³ Fidel Castro Ruz: discurso pronunciado en el acto celebrado por la Sociedad Espeleológica de Cuba, en la Academia de Ciencias, el 15 de enero de 1960. <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/1960/esp/f150160e.html>

su visión diciendo que la ciencia y las producciones de la ciencia, deberían ocupar algún día el primer lugar de la economía nacional. En los primeros años del siglo XXI los productos de la biotecnología y la industria farmacéutica (típico sector de alta tecnología) pasaban a ser el segundo renglón de exportación material en la economía cubana. Un editorial de la revista científica *Nature* reconocía en el 2009 a la biotecnología cubana como «[...] la más establecida industria biotecnológica en el mundo en desarrollo, la cual ha crecido aun en ausencia del modelo de capital de riesgo que los países ricos consideran un pre-requisito».⁴ En el 2013, cuando se compila este libro, el desfile del 1ro. de Mayo, Día de los Trabajadores, era iniciado por el bloque del Sindicato de la Ciencia.

¿Qué sucedió en esas décadas? ¿Qué hicimos bien los cubanos y que hicimos mal? ¿Qué aprendimos que nos pueda ser útil para enfrentar los desafíos, siempre nuevos, del futuro? Enfrentar esas preguntas implica el deber de escudriñar detrás de las anécdotas, las cifras y las historias específicas de instituciones y productos, para tratar de encontrar las regularidades y los fenómenos esenciales subyacentes. Tenemos que iniciar este análisis nosotros mismos, los que hemos sido participantes del proceso en esas etapas. Los que vengan después tendrán la ventaja de ver esta experiencia desde la perspectiva de los años. Nosotros tenemos la ventaja de verla desde dentro. La historia hará después la síntesis.

Respondiendo a la percepción de ese deber de “comprender y comunicar” comenzamos a escribir “a tuestas” los artículos que hoy constituyen los capítulos de este libro.

El primero “Propiedad y expropiación en la Economía del Conocimiento”⁵ fue escrito a fines de los años 1990, en pleno apogeo de la ideología fundamentalista neoliberal en América Latina, e intentó

⁴ Cuba's biotech boom. *Nature*, vol 457, 2009, p. 130.

⁵ A. Lage: “Propiedad y expropiación en la economía del conocimiento”, *Revista Ciencia, Innovación y Desarrollo*, vol. 6, No. 4, La Habana, 2001, pp. 24-37.

polemizar con la visión de la Economía del Conocimiento como un fenómeno solamente tecnológico, y exponer la cara escondida, ahora con nuevos matices, del viejo fenómeno de apropiación capitalista del trabajo de otros.

El segundo, “La ciencia y la cultura”,⁶ es un intento de situar el esfuerzo de desarrollo científico dentro del esfuerzo mayor de desarrollo de la cultura en la sociedad cubana, e identificar los canales por los que ambas tareas se fertilizan mutuamente.

Luego le sigue uno que intenta describir la experiencia concreta del sector de la biotecnología en Cuba⁷ y descubrir ahí los procesos subyacentes de conexión de la ciencia con la economía. También formó parte de un debate por identificar que es precisamente la construcción de estas conexiones entre la ciencia y la economía el proceso principal que crea la discontinuidad positiva, más que la acumulación lineal de resultados científicos en institutos presupuestados. Cuando se escribió en el 2004 era un intenso debate, a veces entre posiciones extremas. Hoy esta polémica ha sido finalmente resuelta por la visión que expresan los Lineamientos de la Política Económica y Social de la Revolución, aprobados por el VI Congreso del Partido en el 2012, pero puede ser útil revisar el artículo tal como apareció en aquel momento.

En el análisis de la experiencia de la biotecnología cubana el lector encontrará cinco tesis principales.

La primera es que la experiencia exitosa de la biotecnología cubana, aunque es frecuentemente divulgada y comprendida en sus impactos médicos y científicos, es esencialmente una experiencia socioeconómica, de construcción de conexiones entre la ciencia y la economía. Ese es el proceso principal.

⁶ A. Lage: “La ciencia y la cultura: las raíces culturales de la productividad”, *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 20, La Habana, 2001, pp. 2-21.

⁷ _____: “La Economía del Conocimiento y el socialismo: reflexiones a partir de la experiencia de la biotecnología cubana”, *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 30, La Habana, 2004, pp. 2-28.

La segunda es que lo que está sucediendo en el sector de la biotecnología cubana es expresión de un fenómeno más amplio dado por el surgimiento de una economía basada en el conocimiento, que se expresa principalmente en sectores de alta tecnología, como la biotecnología, la microelectrónica, las telecomunicaciones, el software, etc., pero que va penetrando de manera creciente todas las ramas de la economía.

La tercera es que el papel creciente del conocimiento en la economía hace más evidentes y agudas las contradicciones internas del modo capitalista de producción. El socialismo está mucho mejor preparado para asumir esta nueva etapa de desarrollo de las fuerzas productivas.

La cuarta es que la ciencia, al insertarse cada vez más en los sistemas económicos, asume un papel dual: por una parte puede convertirse en una amenaza para las aspiraciones de desarrollo y justicia social, a medida que el sistema capitalista reacciona intentando privatizar el conocimiento; pero por otra parte puede convertirse en instrumento de liberación y desarrollo, en la medida que el intento de privatización del conocimiento hace más evidentes las contradicciones del capitalismo.

La quinta es que, como todos los aspectos de la construcción del socialismo, este proceso de conexión de la ciencia con la economía no puede dejarse en manos de mecanismos ciegos, sino que requiere conducción consciente. La experiencia de la biotecnología cubana desde los años 1980 es también una experiencia de esa conducción consciente, en la cual el liderazgo de Fidel fue fundamental, y que va dejando ya un caudal de conocimientos que merecen ser sistematizados.

El capítulo a continuación es un análisis aparentemente separado (pero solo aparentemente) de la experiencia de lucha por el desarrollo en un pequeño municipio rural: Yaguajay.⁸ El autor tuvo la tarea, en

⁸ A. Lage: "La Economía del Conocimiento y el Socialismo (II): reflexiones a partir del Proyecto de desarrollo territorial en Yaguajay", *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 33, La Habana, 2004, pp. 3-23.

las mismas décadas en que participaba en el desarrollo de la biotecnología, de trabajar también como Diputado a la Asamblea Nacional del Poder Popular por el municipio de Yaguajay. La grata sorpresa en esa tarea fue reencontrar allí el rol de la gestión del conocimiento, y descubrir que los procesos fundamentales en juego en el desarrollo de una industria de alta tecnología y en el desarrollo local en un municipio agrícola, tienen mucho en común. Es lo que hace pertinente el capítulo sobre Yaguajay en este libro.

Los dos artículos precedentes, el de la biotecnología y el de Yaguajay, coincidieron en la identificación de las ventajas del socialismo para emprender un camino de desarrollo basado en el conocimiento. Es lo que se intentó capturar después en el capítulo basado en el artículo “Las palancas del socialismo”.⁹ Una vez más, forma parte de un debate. Vuelve a ser el enfrentamiento, en el exterior, al intento de presentar de manera oportunista la desaparición del campo socialista europeo como un fracaso de los postulados fundamentales del socialismo. Los procesos históricos necesitan cierto tiempo para su análisis en perspectiva. Todavía no ha transcurrido tiempo suficiente para ello en este tema, pero ya se atisba que la solución de los acuciantes problemas globales de la humanidad pasa por el socialismo. También participa este artículo en un debate interno, defendiendo la idea de que el enfrentamiento a nuestras dificultades económicas hay que hacerlo reforzando el socialismo. Esa defensa es un principio, con raíces éticas. Pero lo servimos mejor si logramos exponer (y reforzar) los mecanismos concretos por los cuales las relaciones socialistas de producción y propiedad son las que hacen viable el desarrollo económico basado en la ciencia y la tecnología.

En el capítulo siguiente se aborda la conexión del tema central de la Economía del Conocimiento, con la defensa de la soberanía nacio-

⁹ A. Lage: “Conectando la Ciencia con la Economía: las palancas del socialismo”, *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 45, La Habana, 2007, pp. 2-26.

nal.¹⁰ Es otro de los grandes temas de nuestro tiempo. Y es otra “batalla de ideas” enfrentando el intento de diluir la soberanía nacional en una globalización cultural homogenizadora, y de desnacionalizar la ciencia. Como en el tema anterior, la defensa de la soberanía nacional es un principio, para nosotros fuera de discusión. Pero lo servimos mejor si logramos exponer y transmitir a las futuras generaciones, las razones concretas por las que la soberanía nacional hace posible el desarrollo humano.

El Capítulo VIII es un artículo publicado en el 2012 en la *Revista Temas*.¹¹ Fue escrito después de discutidos y aprobados los Lineamientos de la Política Económica y Social de la Revolución,¹² que nos convocan a actualizar nuestro modelo económico. Los Lineamientos plantean tareas de enorme alcance, que convocan a todos los sectores de la sociedad. La ciencia es parte de ello, y es preciso avanzar en la elaboración y precisión de las funciones concretas que tiene en la obra mayor de la construcción y defensa de nuestro proyecto social socialista.

Los dos capítulos siguientes son pasos en el sentido de esas precisiones. El primero es una mirada más detallada a lo que debe ser uno de los ejecutores centrales de las funciones de la ciencia: la Empresa Estatal socialista de Alta Tecnología. Ella debe ser el constructor de discontinuidades positivas en nuestro desarrollo económico. El segundo continúa sobre este tema, ahora desde la óptica “micro” de los procesos de dirección dentro de una Empresa de Alta Tecnología.

¹⁰ _____: “Sociedad del Conocimiento y Soberanía Nacional en el siglo xxi: el nexo necesario”, *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 50, La Habana, 2009, pp. 19-31.

¹¹ A. Lage: “Las Funciones de la Ciencia en el Modelo Económico Cubano: intuiciones a partir del crecimiento de la industria biotecnológica”, *Revista Temas*, No. 69/octubre-diciembre, La Habana, 2012, pp. 31-42.

¹² “Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución”, La Habana, 2011, [http://www.granma.cubaweb.cu/secciones/6to-congreso-pcc/Folleto%20](http://www.granma.cubaweb.cu/secciones/6to-congreso-pcc/Folleto%20Lineamientos%20V1%20Cong.pdf)

[Lineamientos%20V1%20Cong.pdf](http://www.granma.cubaweb.cu/secciones/6to-congreso-pcc/Folleto%20Lineamientos%20V1%20Cong.pdf)

Cada capítulo puede ser leído por separado, con relativa independencia uno de otro. Como se trata de artículos publicados en momentos diferentes y en revistas diferentes (la mayoría de ellos están en la *Revista Cuba Socialista*) algunas ideas se repiten. Cada uno elabora sobre el anterior. Hemos preferido mantener esas redundancias.

Visto de conjunto, lo que van a leer describe y analiza una experiencia social de construcción de vínculos entre ciencia, economía y cultura, que ha sido una experiencia creativa y creadora, de la cual los cubanos podemos sentirnos justamente orgullosos. Pero no verán aquí un “triumfalismo superficial” esquivo de la disección de los problemas. En cada tema están marcados los peligros y los desafíos, pues forman parte de lo que hay que “comprender y transmitir”. La percepción de estos peligros y desafíos es lo que refuerza el sentido de la responsabilidad que tenemos todos por hacer las cosas bien y no perder el rumbo.

En esta compleja interacción de logros y peligros, predomina la convicción de que podemos vencer. Digámoslo claramente por si alguien necesitase tal aclaración: este es un libro escrito por un comunista, y está escrito para defender el socialismo. Quien se sienta muy ajeno a este propósito puede dejar de leerlo en este punto. Los demás, que sin dudas son muchos más, seguirán adelante.

PROPIEDAD Y EXPROPIACIÓN EN LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO

*«Todos los pícaros son tontos;
los buenos son los que ganan a la larga».*
José Martí

La conciencia y la literatura sobre la nueva posición del conocimiento (y de la generación organizada de conocimiento) en los sistemas económicos son relativamente recientes.¹³

No ha habido tiempo histórico para acumular datos empíricos y extraer de ellos conclusiones.

Más aún, los datos que se puedan coleccionar hoy sobre las relaciones entre la investigación científica y la economía en diferentes países, probablemente sean de utilidad limitada, ya que lo que estamos presenciando en la función del conocimiento en la economía no es un cambio incremental sino una discontinuidad. Y las discontinuidades no se dejan explorar fácilmente con extrapolaciones de tendencias pasadas.

Aceptemos entonces desde el inicio, que el camino recorrido no es suficiente para ofrecer datos y conclusiones; pero sí lo es para comenzar a construir una visión, que por temprana puede ser imprecisa, pero también por temprana, puede ser oportuna.

¹³ Una versión de este trabajo fue publicada en la *Revista Ciencia, Innovación y Desarrollo*, vol. 6, No. 4, 2001, pp. 24-37.

Construir esta visión desde la perspectiva de la experiencia cubana es, por otra parte, una oportunidad singular. En el mundo hay abundantes esfuerzos de estudio sobre la integración de la ciencia a la economía (sistemas nacionales de innovación, parques tecnológicos, etc.), pero todos en el contexto de economías de mercado; es decir, quizás diferentes en sus formas de organización y gestión, pero muy similares en sus formas de propiedad.

Esta uniformidad ha sesgado el análisis, pues la gran mayoría de los estudios sobre el tema se concentra en discutir la forma de gestión de los recursos productivos (en este caso del conocimiento), e ignora el problema de la apropiación, cuando es precisamente el régimen de propiedad lo que distingue en esencia los sistemas socioeconómicos.

Uno de los pocos lugares donde puede analizarse una experiencia de desarrollo científico, técnico y económico basado en el conocimiento, en el contexto de un sistema socialista, y desde la perspectiva de compromiso social de sus actores, es Cuba.

Súmese a eso que la experiencia cubana ocurre en el contexto de una economía subdesarrollada, en un país del llamado Tercer Mundo, y se verá claramente que el análisis de esta experiencia puede ser relevante (y útil) para la gran mayoría de la humanidad. Esto justifica el intento y excusa las limitaciones en el artículo que van a leer.

¿Qué es la Economía del Conocimiento?

El término Economía del Conocimiento intenta capturar un conjunto de fenómenos que denotan la importancia creciente del conocimiento en el funcionamiento y desarrollo de los sistemas productivos de bienes y servicios.

En los últimos años se ha ido acumulando una gran cantidad de literatura sobre el tema. Solo citaremos dos conocidos pensadores sobre el futuro de las economías. Alvin Toffler, en su libro *El Cambio*

de Poder (Powershift),¹⁴ declara que «[...] dado que él reduce las necesidades de materias primas, fuerza de trabajo, tiempo, espacio y capital, el conocimiento se vuelve el recurso central de las economías avanzadas», mientras que Peter Drucker concluye que «Las industrias que en los últimos 40 años han pasado a ocupar el centro de la economía son aquellas cuyo negocio es la producción y la distribución de conocimiento, y no la producción y distribución de objetos».¹⁵

Que el conocimiento es importante para la producción no es nada nuevo: hace falta tecnología, experiencia, información, etc., para extraer petróleo, para producir azúcar, para ofrecer servicios turísticos, para todo. Lo nuevo está en la expansión de industrias y ramas enteras de la economía, donde el conocimiento es el “recurso limitante”, no la tierra, no las materias primas, ni siquiera el capital.

Considérense como situaciones límites en un extremo las industrias extractivas (petróleo, por ejemplo) y en el otro extremo la producción de software. En las industrias extractivas como petróleo y minería, es obvio que el recurso limitante sea la disponibilidad de materia prima. Si se dispone de ella en abundancia se podrán atraer el capital y las tecnologías necesarias. Y aún en esos casos, de evidente protagonismo del componente materia prima, los conocimientos geológicos, tecnológicos y de negociación, así como la capacitación de los trabajadores, tienen un papel creciente como catalizadores del proceso que convierte el recurso natural en recurso económico realizable en el mercado.

En la industria del software, en el otro extremo, la materia prima no existe; es todo conocimiento. Téngase el conocimiento y se tiene todo. Los restantes sectores de la producción y los servicios están en algún lugar intermedio, en el balance entre el componente material y el componente intangible como determinantes del resultado. Pero son precisamente aquellos sectores donde el conocimiento tiene un papel

¹⁴ A. Toffler: *Powershift*, Batam Press, London, 1990.

¹⁵ P. F. Drucker: *La Sociedad Post-Capitalista*, Ed. Norma, Bogotá, 1994.

determinante, los que más se han expandido en los últimos años en los países industrializados: software, microelectrónica, computación, telecomunicaciones, industria farmacéutica, biotecnología, industria aeroespacial, polímeros y plásticos de alta tecnología, nuevos materiales, química fina, etcétera.

En los 20 años transcurridos entre 1976 y 1996, la fracción del comercio mundial clasificable como “productos de alta tecnología” se duplicó (de 11 % a 22 %), mientras que la fracción correspondiente a productos primarios se redujo de 34 % a 13 %.¹⁶

Por todas partes vemos surgir los síntomas de esta transformación:

- El incremento en la cantidad de trabajadores que solo trabajan con información.
- El incremento del valor del conocimiento incorporado en la estructura de los costos y los precios.
- El crecimiento exponencial del depósito de patentes y los litigios sobre patentes.
- La competencia por “diferenciación de productos” más que por escala y precio.
- El acortamiento del tiempo de obsolescencia de los productos, que desplaza la competitividad hacia la capacidad de innovación.
- El incremento de las transacciones económicas sobre “activos intangibles”.

Y muchos otros síntomas que anuncian el proceso esencial subyacente de transformación del conocimiento en el recurso crítico limitante del desempeño económico. El acceso a este recurso comienza a ser un nuevo factor de polarización de la economía mundial. Los países industrializados, con menos del 20 % de la población mundial, realizan más del 80 % de la inversión mundial en investigación y

¹⁶ *Banco Mundial: World Development Report: Knowledge for Development*, Oxford University Press, New York, 1998.

desarrollo, publican más del 85 % de los artículos científicos, y son titulares de más del 90 % de las patentes. La fracción de la población dedicada a la ciencia y la tecnología en el Norte se estima en 0,2 %, mientras que en el Sur es inferior a 0,05 %.¹⁷

El recurso conocimiento: similar y diferente

El conocimiento como recurso económico tiene rasgos semejantes a otros recursos, como las materias primas, la fuerza de trabajo y los bienes de capital.

El conocimiento tiene un costo, y no es barato. Si se tiene en cuenta que en muchos países desarrollados el sistema educacional absorbe aproximadamente el 10 % del Producto Interno Bruto (PIB), que las empresas gastan otro 5 % del PIB en capacitación, y que otro 3 %-5 % se emplea en investigación-desarrollo, se concluye que las economías más avanzadas invierten hoy la quinta parte de su PIB en producir y diseminar conocimiento, lo cual es más que lo que esas mismas economías invierten en la formación de capital tradicional.¹⁸

El costo del conocimiento se transfiere al costo y al precio de los productos. En la medida en que el conocimiento se ha hecho limitante y ha dejado de ser un elemento de “externalidad” libremente accesible, las empresas tienen que pagar por él, ya sea por adquirirlo (patentes, transferencia de tecnologías, etc.) o por generarlo.

Este conocimiento incorporado es fuente de valor, porque es una expresión del trabajo. Según Marx el valor de la mercancía solo surge del trabajo; es precisamente la fuerza de trabajo la única capaz de generar valor. Pero en ese proceso operan tanto el “trabajo inmediato” que ocurre durante el proceso concreto de manufactura, como el “trabajo general” que se incorpora al valor mediante los conocimien-

¹⁷ F. Castro Díaz-Balart y H. Pérez: “Apuntes para una Agenda del Sur”, *Ciencia, Innovación y Desarrollo*, 5, La Habana, 2000, pp. 51-61.

¹⁸ P. F. Drucker: *La Sociedad Post-Capitalista*, Ed. Norma, Bogotá, 1994.

tos y las tecnologías. El propio Marx lo define así: «Es trabajo general todo trabajo científico, todo conocimiento, todo invento».¹⁹

Pero el recurso “conocimiento” tiene también particularidades que lo diferencian de otros recursos. La tierra, los recursos naturales, la fuerza de trabajo y el capital son finitos. Se puede poseer mucho, pero tarde o temprano se agota. El conocimiento por el contrario es infinitamente expansible: siempre se puede generar más.

El conocimiento no “se gasta”. Dos empresas no pueden usar al mismo tiempo la misma parcela de tierra, ni la misma brigada de trabajadores; pero sí pueden usar simultáneamente el mismo conocimiento.

Algunos han llevado esta idea al extremo de decir que el conocimiento es accesible, que no puede ser “apropiado”. Como veremos más adelante esta extrapolación es falsa. Uno de los procesos más complejos y peligrosos del capitalismo actual consiste precisamente en el intento de encontrar formas de privatizar el conocimiento. Aunque también es cierto que es más difícil de privatizar que la tierra y los bienes de capital, y ahí radica la oportunidad.

El conocimiento rara vez es aplicable directa o inmediatamente. Su aplicación requiere en muchos casos de nuevo conocimiento, vinculado al contexto concreto, nacional o local en que se usa.

El conocimiento por último se deprecia muy rápidamente, al ser sustituido por conocimiento nuevo. No se puede “almacenar”.

Estos dos últimos rasgos implican que las ventajas o desventajas que derivan del rol del conocimiento en la economía, dependen menos de la cantidad de conocimiento que se tiene como de la capacidad de generar, rápida y continuamente, nuevo conocimiento.

Es en el sistema de ciencia e innovación tecnológica donde está el centro del problema.

El conocimiento, como cualquier otro recurso, tiene una “productividad”, una especie de rendimiento o retorno del conocimiento. Sobre

¹⁹ C. Marx: *El Capital*, Instituto Cubano del Libro, La Habana, 1973.

esto no hay mediciones, ni siquiera una teoría; pero sí la intuición de que el mismo esfuerzo de generación de conocimientos produce retornos económicos diferentes en distintos contextos.

El ejemplo más citado es la comparación para el período posterior a los años 1950, entre la notable producción de conocimientos científicos en Inglaterra con limitada traducción en competitividad industrial; y el ascenso económico de Japón, que no se basó principalmente en la producción de conocimiento nuevo.²⁰

De manera que, cuando empezamos a ver al conocimiento como recurso productivo, vemos también que disponer de este recurso es una cosa, e invertirlo bien para obtener retorno económico, es otra. Ello nos lleva inmediatamente a la idea de que disponer de un sistema de ciencia e innovación tecnológica es una cosa, y conectarlo inteligente y eficazmente con el aparato productivo, es otra. La ciencia es obviamente, condición necesaria, pero ni con mucho condición suficiente.

El conocimiento como recurso económico: la falacia de la circulación

Los cambios cualitativos en las funciones del conocimiento en los sistemas económicos están ocurriendo en tres planos simultáneamente:

1. A nivel de la generación del conocimiento.
2. A nivel de la circulación del conocimiento.
3. A nivel de la apropiación del conocimiento y su valorización en transacciones económicas.

Ingenua o intencionalmente la literatura sobre el tema se concentra en el volumen y la velocidad de circulación del conocimiento. Pareciera que es suficiente conectarse a internet con suficiente ancho de banda para impulsar el desarrollo socioeconómico.

²⁰ P. F. Drucker: *La Sociedad Post-Capitalista*, Ed. Norma, Bogotá, 1994.

Es cierto que asistimos a una explosión sin precedentes de la información: hay más de 200 millones de computadoras personales en el mundo; cada año se depositan un millón de patentes y se publican dos millones de artículos científicos, y cada día se estima que aparecen siete millones de páginas nuevas en internet. Alguien calculó que al ritmo de publicación actual, si se ponen los libros publicados uno junto a otro en fila, habrá que moverse a 150 km/h para seguir el extremo de la fila. Y aún pudiéramos añadir otras cifras y cálculos, cada cual más impresionante.²¹

Hay mucho conocimiento circulando y habrá más. Pero ahí no está lo esencial. La circulación de conocimientos, al igual que la circulación de mercancías, no crea valor.

Los cambios esenciales están en que el conocimiento está siendo generado de manera diferente, y está siendo apropiado de manera diferente. El proceso de generación de conocimientos ha estado transformándose a lo largo de todo el siglo xx. El hombre ha buscado siempre conocer; pero la ciencia, como actividad consciente, organizada y sistemática de obtener conocimientos nuevos y generalizables, no es tan vieja en la historia de la humanidad. De hecho era una actividad “de aficionados” hasta el siglo xviii. Solo en el siglo xix surge la profesión remunerada de investigador científico, inicialmente muy vinculada a las universidades.²²

En el siglo xx ocurren, casi superponiéndose, tres cambios importantes.

El primero es el surgimiento de institutos de investigación científica, creados por el Estado, al margen del sistema universitario. Esto ocurre por primera vez en Alemania, en 1911.²³ De ahí en adelan-

²¹ F. Castro Díaz-Balart y H. Pérez: “Apuntes para una Agenda del Sur”, *Ciencia, Innovación y Desarrollo*, 5, La Habana, 2000, pp. 51-61.

²² F. Castro Díaz-Balart: *Ciencia, Innovación y Futuro*, Instituto Cubano del Libro, La Habana. 2001.

²³ P. Papón y R. Barré: “Los Sistemas de Ciencia y Tecnología: Panorama Mundial”, *UNESCO: Informe Mundial sobre la Ciencia*, Ediciones UNESCO, París, 1996, pp. 8-22.

te crecen y se desarrollan sistemas de instituciones científicas no docentes, con diferentes formas organizativas y dimensiones, pero siempre bajo el control y el financiamiento del Estado. La producción de conocimientos operaba así como parte de los gastos sociales, creando un contexto de conocimientos y cuadros de los cuales se aprovechaban las empresas sin pagar por ello, como externalidades económicas.

El segundo cambio es la creciente inversión de las empresas para financiar investigaciones científicas, mediante diferentes modalidades de contrato o alianzas con instituciones académicas o universitarias. Desde los años 1970, se registra que más del 50 % de la actividad científica no militar en los principales países industrializados, es financiada por la industria privada.

El tercer cambio, que se superpone en el tiempo con el segundo, y que es probablemente más importante, es la creciente internalización de la actividad de investigación-desarrollo como parte del contenido de trabajo de las propias empresas de producción y servicios.

En los Estados Unidos, hacia 1920, existían unos 300 laboratorios en las corporaciones, y en 1960 estos llegaban a 5 400. La constitución misma de estos laboratorios es el reconocimiento de situaciones en las cuales la producción material ya no puede avanzar sin integrar un proceso organizado de producción de conocimientos.²⁴

La gran industria farmacéutica puede servir para ilustrar esta tendencia. Sus gastos en I + D pasaron del 12 % de la facturación al 22 % de la facturación en los últimos 17 años: un gasto en I + D de más de 30 000 millones USD anuales.

En los últimos 20 años del siglo xx comienzan a surgir empresas en que la generación de conocimientos no es solo una actividad intrínseca, sino la actividad principal.

Cuando el conocimiento se convierte en el “recurso limitante”, las empresas asumen la responsabilidad de generar la mayor parte del

²⁴ E. Mandel: *El Capitalismo Tardío*, Ed. ERA, México, 1979.

que necesitan y de él depende su competitividad. Esto ocurre de manera asincrónica en diferentes sectores de la economía, y resulta más visible en los llamados “sectores de alta tecnología”, en cuyas empresas pueden distinguirse los siguientes rasgos:

- Altos gastos en investigación-desarrollo.
- Oferta de productos y servicios especializados, a veces únicos.
- Competencia por “diferenciación de productos”, más que por escala y precio.
- Frecuentes negociaciones sobre “activos intangibles” (patentes, marcas, tecnologías, etc.).
- Amplio uso de la protección de patentes.
- Aceptación del riesgo como consustancial a la gestión empresarial.
- Empleo de fuerza de trabajo de alta calificación.
- Los recursos humanos son irremplazables: se tratan como un “activo”, no como un “costo”.

No es difícil ver que tales “empresas” van asumiendo los rasgos que han caracterizado siempre a las instituciones de investigación científica: orientación a futuro, resultados poco predecibles, recursos humanos de alta calificación. Esta tendencia, sumada a la tendencia creciente de los centros científicos a preocuparse y ocuparse del impacto económico de sus investigaciones, crean juntas una situación en la cual las fronteras entre empresas que investigan y centros científicos con impacto económico se hacen cada vez más borrosas, y es cada vez más difícil clasificar una organización en uno u otro grupo.

El esfuerzo por mantener artificialmente esa frontera es inútil, y fracasará, sino hoy, en un futuro cercano.

El caso de las “empresas biotecnológicas” puede estudiarse como un “caso límite” de esa tendencia. Hoy, más de 30 años después del surgimiento de las primeras empresas biotecnológicas en los Estados Unidos y Europa, todavía más del 80 % de esas empresas ope-

ran en flujo de caja negativo y no se autofinancian con sus ventas. Ello es consecuencia de que invierten en investigación-desarrollo más dinero que el que ganan. ¿Cómo lo hacen? Pues básicamente a expensas de inversiones de capital de riesgo o de ventas de acciones en las Bolsas de Valores, vendiendo “percepciones y promesas”, lo que se convierte en la práctica en una forma de financiar la inversión en I + D a expensas de las ganancias futuras (si se realizan) en vez de a expensas de las ganancias pasadas como hacen las demás industrias.

La cuestión de la propiedad: el verdadero problema

El acortamiento de las conexiones entre la generación del conocimiento y la producción de bienes y servicios, hasta subsumir (al menos parcialmente) la investigación científica en la gestión empresarial, es un proceso objetivo e indetenible, consecuencia del nivel de desarrollo de las fuerzas productivas. Esto no es intrínsecamente negativo para el futuro de la humanidad, ni para la aspiración superior de la justicia social.

Enfrentarse a esta tendencia sería enfrentarse a un falso problema, lo que equivale a rehuir el verdadero. Y es que el problema verdadero y principal no es el de la producción sino el de la apropiación. Se produce de una manera u otra y cada vez mejor. La cuestión es: ¿a quién pertenece lo que se produce? Y ¿a quién pertenecen los medios para producir?

Desde que la humanidad abandonó la comunidad primitiva y generó excedentes productivos por encima del nivel de subsistencia se planteó la cuestión de la propiedad, especialmente la propiedad sobre los medios de producción.

Las batallas en torno a la propiedad han tenido en las diferentes etapas, formas diversas, al concentrarse sobre aquellos factores de la producción que son en cada momento los principales, los más escasos y limitantes. Así, la esclavitud legitimó la propiedad de unos

hombres sobre otros hombres, considerando al esclavo y su fuerza de trabajo inmediata como un “medio de producción”.

La propiedad de la tierra fue después el centro de la batalla. No fue siempre así: hubo siglos enteros en que la tierra sobraba, en proporción a la población humana y sus capacidades para explotarla. Eran “tierras comunes”. Cuando se hizo limitante se apropiaron de ellas las clases poderosas. Después fue el capital y los “bienes de capital”, las fábricas y maquinarias que a partir de la revolución industrial deciden el desempeño económico y la competitividad.

Los conflictos sobre la propiedad han acompañado a la humanidad durante más de 3 mil años. Desde esta óptica no es sorprendente que la transformación del conocimiento en el “recurso limitante” para la producción de bienes y servicios, se acompañe en el capitalismo por un agresivo intento de apropiación y privatización del conocimiento.

La propia pregunta ¿a quién pertenece el conocimiento?, parece a primera vista absurda. Choca con la ética y con la cultura. Si algo es un producto netamente social es precisamente el conocimiento, tan dependiente de la cultura y el acervo precedente.

En su clásico de filosofía de la ciencia *La Estructura de las Revoluciones Científicas*²⁵ Thomas Kuhn llamaba a «reconocer que la herencia común de la humanidad no son solo el cielo y los océanos, sino el avance tecnológico mismo».

Pero es precisamente el intento de privatizar el conocimiento lo que estamos presenciando, como reacción del sistema capitalista a sus nuevas funciones como recurso limitante en la economía. Se trata de uno de los fenómenos más peligrosos de este inicio del siglo XXI, sobre el que es necesario alertar, antes de que se haga irreversible. Lo que está ocurriendo es un cambio en la forma que toma la apropiación individual de los resultados del trabajo social.

²⁵ T. Kuhn: *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago, 1962.

Sucede además que los procesos de apropiación no siempre son transparentes. Los científicos tenemos ante nosotros en este asunto tres tareas impostergables:

1. Descubrir las formas concretas en las que ocurre la apropiación privada del conocimiento. Estas formas, como se verá más adelante, son básicamente cuatro: protección de la propiedad intelectual, internalización del trabajo científico en grandes organizaciones de la industria, especulación de las regulaciones y “robo de cerebros”.
2. Hacer un juicio ético de este proceso, que genere una conciencia colectiva sobre la ilegitimidad de dicha apropiación.
3. Construir las alternativas a los procesos actuales, que contengan las formas concretas de “expropiar a los expropiadores”. Esta es la tarea más compleja.

Propiedad intelectual: los TRIPS y la acumulación originaria del conocimiento

La primera y más evidente (aunque no la única) forma de privatización del conocimiento es la propiedad intelectual (término intrínsecamente contradictorio), que se expresa en la ciencia y la técnica, principalmente a través de las patentes. Cada año se deposita más de un millón de patentes.

La imposición universal de la protección de propiedad intelectual es parte de los acuerdos del GATT (General Agreement on Tariff and Trade), que dieron origen en 1995 a la Organización Mundial de Comercio.²⁶ Realmente los temas de propiedad intelectual fueron muy poco tratados en las negociaciones del GATT desde su nacimiento en 1947, hasta que fueron incluidos en la Agenda de la Ronda Uruguay

²⁶ G. Velázquez y P. Boulet: *Globalization and Access to Drugs: Implications of the WTO/TRIPS Agreement*, World Health Organization, Geneva, 1997.

en 1986, bajo presión principalmente de las grandes empresas farmacéuticas.

Una patente es un derecho monopolístico de comercialización (y de exclusión de terceros de la comercialización) que otorga un Estado durante un tiempo dado, a alguien que ha hecho una “invención”, que debe ser de utilidad práctica y además no obvia, a partir del conocimiento precedente.

Leyes de patentes existen hace mucho tiempo y durante cierta etapa funcionaron bien. Pero a medida que la generación de conocimiento nuevo de aplicación inmediata pasó a ser un evento cotidiano en muchos sectores de la producción y los servicios, la cantidad de patentes depositadas se multiplicó, la competencia obligó al depósito precoz de patentes sobre invenciones carentes aún de evidencia de utilidad práctica, las fronteras entre lo obvio y lo no obvio se borraron o se hicieron arbitrarias, y los litigios se multiplicaron.

El desplazamiento de la fuente de financiamiento de la investigación hacia el sector privado, estimuló a universidades e institutos públicos a proteger con patentes prácticamente todo.

Los costos de las patentes y los litigios pusieron el poder de la propiedad intelectual en manos de quienes tienen más recursos para pagarlos. Solo los costos de abogados alcanzan los 10 mil USD para obtener una patente, y emprender un litigio cuesta no menos de 1,5 millones USD.²⁷ Las empresas multinacionales tienen hoy miles de patentes.

La situación va llegando a extremos absurdos recientemente con la polémica sobre la patentabilidad de los genes. En 1991, los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos eran la polémica al depositar su primera patente sobre fragmentos de genes expresados (EST: *Expressed Sequence Tags*), cuya función biológica y su aplicación práctica no eran conocidas.²⁸

²⁷ J. H. Barton: “Reforming the patent system”, *Science*, 287, 2000, pp. 1933-1934.

²⁸ M. A. Heller y R. S. Eisenberg: “Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research”, *Science*, 1998, 280: 698-701.

En 1998 la Directiva Europea sobre la biotecnología (Directiva 98/44 del Parlamento Europeo) estableció la patentabilidad de cualquier material contentivo de información genética.

Hay hoy más de 6 mil patentes de genes concedidas en los Estados Unidos, de ellas más de mil corresponden a genes humanos y se dice que hay más de medio millón pendiente de análisis.

El sistema, además de injusto, es disfuncional. La obtención del conocimiento nuevo se apoya siempre en el conocimiento precedente. Hoy se reclama propiedad intelectual sobre resultados científicos que hace apenas unos años hubiesen sido publicados y de libre acceso. Así, cada vez más, cualquier investigador en prácticamente cualquier proyecto, encontrará que muchas piezas de conocimiento que necesita usar para llevar adelante su proyecto, son ya propiedad de alguien, que tiene derecho a excluirlo de su uso o a exigirle un pago. Los costos de transacción pueden ser enormes y disuasivos, y el sistema entero se convertiría en un obstáculo para la investigación científica.

En el campo de los medicamentos, las aristas éticas de este problema son aún más agudas. La concesión de derechos monopólicos sobre descubrimientos científicos inevitablemente restringe el uso y aumenta los costos.

Las recientes polémicas internacionales sobre el acceso a medicamentos para el tratamiento del sida, muestran ya la cara trágica de la privatización del conocimiento.

La lógica de las patentes está en buscar una tasa de retorno sobre la inversión (en este caso en la investigación) y es una consecuencia de la aplicación de las leyes del mercado a la investigación científica. Pero sucede que en la producción de conocimiento (a diferencia de la producción de objetos materiales) el “inventor” hace solamente el tramo final de un largo proceso creativo que depende de la sociedad en su conjunto.

El conflicto ético no concierne en verdad solamente a la propiedad del conocimiento, sino al sistema entero de propiedad sobre los medios de producción y de apropiación privada de productos socialmen-

te generados; pero en el caso del conocimiento esta contradicción es mucho más evidente.

Estamos ante una situación análoga a la que Marx describe como “acumulación originaria del capital” y que define como: «[...] el proceso histórico de disociación entre los productos y los medios de producción». Explicando este proceso en *El Capital*,²⁹ Marx describe cómo la tierra de labranza al convertirse en “recurso limitante” fue expropiada violentamente en el siglo XVIII a la población rural de Inglaterra, que la utilizaba como un bien común. La apropiación se estableció mediante una Ley de Cercado de los Terrenos Comunes (Bill for Inclosure of Commons; 1785), a favor de las clases dominantes.

Los Acuerdos sobre Propiedad Intelectual (TRIPS: Trade-Related Intellectual Property) aprobados en 1994 y protegidos por la Organización Mundial de Comercio, funcionan hoy como una especie de “Ley de Cercado de los Conocimientos”, que conduce a la apropiación violenta y a una especie de acumulación originaria del conocimiento, hasta ahora fruto común de la cultura y el intelecto creativo de muchas personas.

La economía de escala de la investigación científica y la reproducción ampliada del conocimiento

Las leyes de protección a la propiedad intelectual en sus diferentes variantes constituyen una forma muy visible de privatización del conocimiento, pero no es la única. La aparición de organizaciones de investigación científica dentro de la industria crea, independientemente de la propiedad intelectual, otro mecanismo al establecer las condiciones para la internalización del trabajo pretérito en el capital. Intentemos diseccionar un poco más este fenómeno.

La investigación científica es vista por muchos como un acto de creatividad individual, mediante el cual determinados individuos

²⁹ C. Marx: *El Capital*, Instituto Cubano del Libro, La Habana, 1973.

con talento y preparación para ello son capaces de encontrar las piezas relevantes de información dentro de la enorme y confusa cantidad de datos que ofrece el mundo real. Este es un proceso intuitivo, esencialmente probabilístico, que no tiene “metodologías”. El “método científico” se relaciona con la manera en que las preguntas relevantes se responden, pero no con la manera en que se formulan.

En cierto momento de madurez de una rama de la ciencia o de la técnica (y esto es diferente en cada campo) se acumula una enorme cantidad de preguntas científicas relevantes, de procedimientos experimentales válidos y de datos importantes por obtener, lo que rebasa con mucho la capacidad práctica de un investigador científico. Entonces esa rama de la ciencia está madura para transitar hacia el escalado y la estandarización de la investigación.

Tomemos por ejemplo la prospección farmacológica para el descubrimiento de nuevas drogas. Una vez que se conoce que determinado receptor molecular en la célula es importante para determinada función, el paso siguiente es estandarizar un método de ensayo sensible, específico y barato, y emplearlo para evaluar cuantas moléculas sean posibles, ayudado o no por procedimientos de simulación en computadoras. Una vez que se dispone de alguna con efectos agonistas o antagonistas, se construye la serie de análogos y se exploran las relaciones entre estructura química y actividad biológica mediante procedimientos bien estandarizados; a continuación los candidatos más atractivos entran en una maquinaria de estudios toxicológicos y farmacológicos, también estandarizados, y luego a los ensayos clínicos en sus varias fases, aún más estandarizados.

Lo que se dice en el breve párrafo precedente puede ser labor de cientos de científicos, durante varios años, a un costo de decenas o cientos de millones. Ejemplos similares pueden encontrarse en casi todas las ramas de la ciencia y la técnica.

Comienza así a funcionar la “economía de escala” de la investigación científica: grandes laboratorios en las industrias, muy bien equipados; muchos investigadores; procedimientos estandarizados;

etc. El científico individual pierde el control del proceso y se vuelve incluso sustituible. La organización con sus recursos, es decir, el capital, asume el trabajo.

También aquí podemos encontrar una analogía con los primeros tiempos del capitalismo y la revolución industrial: al surgir la manufactura como forma especial de organización del trabajo que sustituye la artesanía, y con el empleo sistemático de la maquinaria, el obrero perdió su independencia técnica convirtiéndose en una parte de la organización productiva. La fábrica y su maquinaria internalizaron parte del trabajo inmediato y el proceso separó definitivamente al obrero de los resultados de su trabajo, limitándolo a vender la mercancía “fuerza de trabajo”.

Eso ocurrió hace 200 años con el llamado “trabajo inmediato”, que se realiza durante el proceso productivo. Ahora asistimos a un fenómeno análogo, pero esta vez con el “trabajo general”, que incorpora valor al producto a través de los conocimientos, invenciones y tecnologías, fruto de esfuerzos pretéritos.

La organización de investigación científica industrial a gran escala subsume el trabajo intelectual dentro del capital, como hace dos siglos lo hizo la máquina con el trabajo inmediato.

La ciencia ha sido transformada en Capital. A partir de ahí, y dentro de esas organizaciones, el conocimiento se reproduce a sí mismo, en una especie de “reproducción ampliada del conocimiento”, en la cual, de manera parecida a como lo definió Marx para el capital: «[...] toda acumulación sirve de medio de nueva acumulación».³⁰

Por supuesto que sería absurdo convocar a una oposición a la organización de la investigación científica en grandes colectivos, con procedimientos eficientes, tal como fue absurda en 1812 la oposición de los ludistas a la maquinaria como fenómeno técnico.

Una vez más la ilegitimidad del proceso no está en la forma de producción, sino en el régimen de apropiación.

³⁰ Ídem.

Los grandes centros de la biotecnología cubana por ejemplo, de propiedad estatal, tienen totalmente otro significado. Sobre este tema volveremos más adelante.

La especulación de las regulaciones

Las regulaciones o “Barreras Técnicas al Comercio” no han dejado de crecer en los últimos 30 años. De acuerdo con las definiciones dadas por la propia Organización Mundial del Comercio, una “barrera técnica” es un documento que establece las características de un producto o de sus procesos y métodos de producción, incluyendo provisiones administrativas aplicables, cuyo cumplimiento es obligatorio.

Este fenómeno es particularmente evidente en el campo de la industria farmacéutica y la biotecnología, donde los costos asociados a llevar los productos y los procesos a los estándares regulatorios vigentes son enormes. Un fenómeno similar comienza a pesar ya sobre la industria de productos alimenticios.

No se trata aquí, digámoslo de inicio para evitar confusiones, de criticar los estándares regulatorios necesarios para obtener productos de calidad y proteger a los consumidores. Ese no es el tema.

El problema comienza cuando los requisitos regulatorios dejan detrás los necesarios requerimientos de calidad, son artificialmente inflados y se convierten en mecanismos no arancelarios de proteccionismo económico a favor de las grandes empresas.

En estas condiciones, la satisfacción de los requisitos regulatorios genera enormes costos fijos que tienen dos efectos: en primer lugar sacan de la rentabilidad a toda empresa mediana o pequeña que no tenga un volumen de facturación suficiente para absorber estos costos fijos en sus ganancias; y en segundo lugar esos costos se transmiten a los precios, limitando en el caso de los medicamentos, por ejemplo, que puedan ser adquiridos por quienes los necesitan, reduciendo así su impacto en los problemas de salud que se supone deban resolver.

Si la función de los productos farmacéuticos se midiera por su impacto en la salud a escala poblacional, se haría evidente que, si bien en el extremo de regulaciones insuficientes habría poco impacto por insuficiente calidad, en el otro extremo de regulaciones infladas vuelve a haber poco impacto por el alto costo y la poca accesibilidad del producto.

En el límite hay situaciones cercanas al absurdo, como es el caso de la vacuna de la poliomielitis, eficiente producto que ha logrado detener y está cerca de erradicar una terrible enfermedad, y que todos los expertos reconocen que existe porque se obtuvo en los años 1950, pero que si hubiese sido redescubierta hoy, con los estándares regulatorios actuales, jamás hubiese sido aprobada.

Este problema tiene aristas muy complejas, como todo problema que depende de encontrar un justo medio entre extremos inconvenientes, y ante tal complejidad muchos prefieren no abordarlo y continuar el juego del incremento constante de los requisitos regulatorios, esperando quizás que, como en la fábula *El Traje del Emperador*, alguien exponga un día el absurdo y diga: «El emperador está desnudo».

El carácter proteccionista de una parte de las actuales barreras técnicas es objeto hoy de mucho debate, incluso dentro de la OMC; pero no es esta la faceta del tema que se quiere tratar en este artículo. El motivo de incluir esta sección en un análisis sobre la apropiación del conocimiento como recurso económico es otro: se trata de que el manejo exitoso del contexto regulatorio se ha convertido en una tecnología en sí misma, sustentada en literalmente miles de documentos regulatorios que se aplican en diferentes combinaciones, en cada situación concreta, y cuyo dominio completo, además de imposible, ni siquiera es una garantía de éxito, pues la propia interpretación de regulaciones vigentes está sujeta a percepciones que varían con los propios estándares que cada sector industrial va creando.

El conocimiento necesario para enfrentar las barreras técnicas va quedando cada vez en menos manos y en parte es comercializado (como conocimiento), a través de cientos de agencias de consultoría,

centros de entrenamiento, dispositivos docentes y organizaciones de investigación por contrato (CRO).

Este conocimiento dista mucho de ser público. Parte de la ventaja competitiva de las grandes empresas farmacéuticas deriva de su *know how* para manejar el contexto regulatorio. De hecho la complejidad del problema opera como disuasión para muchas empresas pequeñas, que prefieren no intentar cerrar el ciclo investigación-producción-mercado, sino negociar licencias con las grandes empresas. El valor del conocimiento necesario para enfrentar las barreras regulatorias es parte de lo que reciben a cambio de su producto en esas transacciones.

Así este *know how* añade valor al producto y crea ventajas competitivas. Pero a diferencia del conocimiento incorporado al producto por un descubrimiento científico o una innovación en el proceso productivo, el valor creado por el dominio del contexto regulatorio, es al menos en parte, valor especulativo, derivado del conocimiento útil para resolver problemas que han sido artificialmente creados.

El proceso se parece mucho al crecimiento especulativo del valor de las acciones, que se basa en percepciones artificialmente creadas y que durante un tiempo es realmente negociable, o al estímulo al consumo de mercancías que venden “imagen”. El resultado neto es un flujo grande de dinero a cambio de poco valor agregado. Un proceso que genera más concentración de capacidades y que continuará con ese rumbo hasta que tal concentración se convierta en un obstáculo para la productividad de todo el sistema, incluso en los países más ricos.

“Encuentre una necesidad y cobre por satisfacerla” era una recomendación reiterada en varios textos sobre estrategias comerciales. “Invente una necesidad y cobre por satisfacerla”, parece ser la variante que se aplica al tema que estamos discutiendo.

El “robo de cerebros”: paso atrás hacia la propiedad sobre las personas

La transformación del conocimiento en recurso limitante en cada vez más sectores de la producción y los servicios, no ocurre en el vacío; se da en un contexto histórico concreto, caracterizado por el poder del imperialismo y la globalización neoliberal.

En la época en que Marx escribió *El Capital*, las contradicciones del capitalismo entre el carácter social de la producción y el carácter privado de la apropiación se expresaban de forma tan aguda, que se comienza a hablar del “capitalismo agonizante”. Cien años después, el Che alertó de lo prematuro de este juicio y anotó: «Hay que tener cuidado con afirmaciones como esta: “agonizante”. Un hombre maduro ya no puede sufrir más cambios fisiológicos pero no está agonizante. El sistema capitalista llega a su madurez total con el imperialismo, pero ni siquiera éste ha aprovechado al máximo sus posibilidades en el momento actual y todavía tiene gran vitalidad», y continuaba afirmando que la visión de la relación entre la burguesía y el proletariado como relación de clase fundamental «corresponde a la concepción clásica de Marx, que no había previsto el Imperialismo» e insiste en que «[...] la tendencia del Imperialismo es a hacer participar a los obreros en las migajas de su explotación a otros pueblos».³¹

En la era de la globalización, ningún problema puede analizarse al margen de sus relaciones globales. Mucho menos el tema de las funciones del conocimiento en las economías. Asistimos a un proceso acelerado de concentración de riquezas y marginación de personas, que es evidente con cualesquiera indicadores que se desean usar para medirlo: distribución del PIB, consumo de alimentos, consumo de energías u otros. La relación entre los ingresos del 20 % más rico y el 20 % más pobre de la población mundial, pasó de 30:1 en 1960 a 61:1

³¹ E. Guevara: citado por O. Borrego, *Che: El Camino del Fuego*, Ediciones Imagen Contemporánea, La Habana, 2001.

en 1991 y a 82:1 en 1995, y la tendencia continúa.³² En 1965 la renta media por habitante de los siete países más ricos era 20 veces mayor que la de los siete países más pobres; en 1995 era ya 39 veces mayor.³³

Este proceso, cuando ocurre a escala internacional, es aún más cruel y peligroso que cuando ocurre en el interior de las naciones, ya que la escasa base jurídica que establece la responsabilidad de los Estados con el bienestar de todos sus ciudadanos, se diluye a escala internacional. Nadie en Washington es responsable de lo que ocurre en Chiapas.

La tendencia concentrativa en la producción de conocimientos, es aún más aguda. Los países industrializados concentran más del 90 % de toda la producción científica.

Ya hemos analizado en las secciones anteriores cómo se privatiza el conocimiento socialmente producido a favor del capital en esos países industrializados. Se trata ahora en esta sección de añadir cómo se privatiza también, a favor de las economías industrializadas, la escasa inversión en generación de conocimientos que se hace en los países del Sur. Una parte importante de esa inversión en conocimiento está en la formación de cuadros científicos y técnicos. Ellos son portadores del recurso “conocimiento”, creado por la inversión social. Parecería que esto no es “apropiable” a menos que ocurra una “apropiación de las personas”. Eso es precisamente lo que ocurre.

Hay 1,2 millones de profesionales de América Latina y el Caribe trabajando como emigrantes en Estados Unidos, Inglaterra y Canadá. Si se estima en \$ 30 mil USD el costo de formación de un profesional, esta emigración ha significado la transferencia, del Sur al Norte, de 35 mil millones de dólares, lo cual es equivalente a 10 años de inversión en ciencia y técnica, y es varias veces más que toda la ayuda del Banco Interamericano de Desarrollo al desarrollo científico de la región. El 23 % de todos los PhD que trabajan en los Estados Unidos

³² H. F. Dieterich, R. Franco y A. Peters: *El Nuevo Proyecto Histórico*, Ed. Nuestro Tiempo S.A., México, 1998.

³³ F. Soberón: *Finanzas, Banca y Dirección*, Instituto Cubano del Libro, La Habana, 2000.

proviene de otros países y esta cifra llega al 40 % en el campo de la computación.

Aproximadamente 1/3 de todos los científicos formados en los países del Tercer Mundo, no trabajan en sus países y actualmente se estima que algo más del 50 % de los que viajan a hacer un doctorado en Norteamérica y Europa, no regresan.

Las cifras son elocuentes en sí mismas, pero eso no es todo. Debe tenerse en cuenta además, que si bien la emigración selectiva de científicos y tecnólogos comenzó espontáneamente, guiada por el gradiente en condiciones de vida y de trabajo, en los últimos años la promoción de esta emigración se ha convertido en una política oficial de Estado en varios países del Norte, con incentivos especialmente diseñados a ese fin.

Esta emigración selectiva se convierte así en un eficiente mecanismo para expropiar a los países más pobres, de la escasa inversión que han podido hacer en generación de conocimientos. Estos científicos y tecnólogos emigrantes generan una parte importante de las patentes; entonces incluso la propia teoría de la propiedad intelectual como mecanismo de retorno de la inversión entra en contradicción, porque en este caso el resultado económico no retorna al país donde se hizo una parte importante de la inversión para capacitar esos científicos.

Esta tendencia, combinada con la creciente internalización del trabajo científico en grandes organizaciones privadas, con alta concentración de capital, hace que el emigrante (tal como hace el obrero con su fuerza de trabajo) no tenga otra alternativa que vender su capacidad de generar conocimiento, a cambio de un salario que es el costo de reproducción de esa fuerza calificada, y que nada tiene que ver con el valor creado por su trabajo científico, el cual pertenece a otros.

Aquí concluimos la disección de las formas de apropiación privada del conocimiento en su condición de recurso económico. Veamos a continuación algunas consecuencias adicionales.

Un problema “global”

El término “problemas globales” se ha venido usando crecientemente en los últimos años para describir problemas tales como el crecimiento de la población, la escasez de recursos energéticos, las migraciones, la contaminación ambiental, las limitaciones de la producción de alimentos, la violencia, el narcotráfico, la pandemia del sida, etc., a cuyo impacto no escapa ningún país y cuya solución no puede ser emprendida por ninguna nación aisladamente.

Sumemos a la lista la concentración geográfica de la ciencia, y veamos por qué es negativa para todos, incluso para los países más ricos. Resulta sorprendente cómo este fenómeno es excluido del inventario de “problemas globales”, dado que la polarización de la ciencia no es solamente un problema en sí mismo, sino que a su vez limita la aparición de soluciones viables a los restantes problemas.

La polarización de la actividad científica amenaza con excluir del conocimiento al 80 % de la humanidad.

Ciencia y conocimiento son prácticamente el mismo problema. En el mundo actual la capacidad para usar el conocimiento está cada vez más vinculada a la capacidad de generarlo. Los modelos de transferencia de tecnología son cada vez menos funcionales. A la velocidad a la que las nuevas tecnologías surgen y se renuevan, cualquier “transferencia” tiene que ser muy creativa. Sin capacidad de generar conocimiento, tampoco sería posible asimilarlos.

La apropiación privada y la concentración en pocas manos del conocimiento acumulado y de la capacidad de crear más, es un asunto de tremendas implicaciones éticas y políticas. Pero dejemos por un momento ese aspecto del problema y concentrémonos aquí en identificar que también es una amenaza para la eficiencia y productividad de la creación científica a escala global, y veamos por qué:

- La ciencia se está transformando rápidamente en un componente de la cultura general, un procedimiento estructurado para comprender el mundo real, mediante la adquisición, análisis y verifi-

cación organizada de datos. Esta tendencia sería muy positiva, si fuese verdaderamente cultural, lo que significa masivamente asequible a la gente. La concentración de la ciencia en pocos grupos tendrá un efecto tan negativo como la concentración de la capacidad de leer y escribir.

- La ciencia se beneficia de la diversidad de enfoques. Esta diversidad está profundamente arraigada en el carácter social de la actividad científica y se relaciona con la diversidad intrínseca de las sociedades en que se realiza. La concentración de la ciencia reduce esta diversidad e interfiere con la imprescindible sustitución de paradigmas.
- La ciencia avanza no solo a través del surgimiento de piezas completamente nuevas de conocimiento, sino también mediante la “recombinación” del conocimiento existente. Este proceso es directamente proporcional al número de colectivos científicos persiguiendo diferentes objetivos, así como a la intensidad de las comunicaciones (la “conectividad” de la red científica). La genética ha descubierto hace tiempo las ventajas de la recombinación y el polimorfismo; la organización de la ciencia aún no parece haber captado el mensaje.
- La ciencia, especialmente en el campo de la biología, debe tomar en cuenta la enorme diversidad de los sistemas biológicos, que se distribuyen en el mundo, principalmente en el Sur. La concentración de la biotecnología introduce el riesgo de sesgar la investigación hacia “sistemas modelo” en vez de sistemas reales.

Y la lista podría ser mayor. Baste para comprender e intentar hacer comprender, que la tendencia concentrativa actual de la actividad científica es negativa para la productividad del proceso a escala global, no solo en los países desfavorecidos, a lo que se suman las consecuencias de la apropiación privada del conocimiento, que ya comienza a conformarse como un freno. Todavía sus efectos no son completamente visibles. Aún hasta la década final del siglo xx cualquier proyecto científico, que siempre necesita apoyarse en el conocimiento preceden-

te, se apoyaba en un contexto de conocimiento anterior que era en su gran mayoría de dominio público. Téngase en cuenta que la explosión de protección de propiedad para virtualmente cualquier pieza nueva de conocimiento, comienza en la década de 1980.

A partir de ahora y cada vez más, veremos cualquier proyecto chocar desde sus inicios con decenas de patentes y tecnologías propiedad de otros, con amplios derechos de exclusión de terceros aun desde la etapa de investigación. La contradicción entre la apropiación privada del conocimiento y el carácter intrínsecamente social de la producción de conocimiento, frenará el desarrollo de las fuerzas productivas.

Marx, con su sensibilidad de revolucionario, deseó el fin del capitalismo por razones de justicia; pero al mismo tiempo, con su rigurosidad de pensador científico previó el fin del capitalismo no por esa razón, sino por las limitaciones que las contradicciones derivadas de su régimen de propiedad impondrían al desarrollo económico. La creciente transformación del conocimiento en recurso limitante de la producción de bienes y servicios agudiza esas contradicciones.

Ciencia y desarrollo económico: ¿asociación o causalidad?

La investigación científica se define como el proceso organizado de generación de conocimientos nuevos, verificables y generalizables, sobre la realidad objetiva.

La actividad de investigación científica en un momento y un contexto social dados puede medirse con diversos indicadores (cantidad de investigadores, instituciones, gastos en I + D, patentes, publicaciones y otros). Los indicadores en sí mismos son objeto de polémicas, pues miden aspectos diferentes de un fenómeno complejo que no se deja atrapar en una sola cifra.

No obstante, con cualquier par de indicadores que se intente graficar la relación entre actividad científica y desarrollo económico (PIB vs número de científicos; producción industrial vs publicaciones;

consumo energético per cápita vs patentes, o cualquier otra combinación) se encontrará una estrecha relación entre ambas cosas: se hace más ciencia e innovación en los países más ricos.

Resulta esto tan evidente que la siguiente pregunta pudiese parecer tonta: ¿es la intensidad de la actividad científica la causa del desarrollo económico o es su consecuencia distal? Como se verá, la respuesta a esta pregunta no es evidente y sus consecuencias no son triviales.

Los países desarrollados invierten entre el 2 % y el 2,5 % de su Producto Interno Bruto en investigación y desarrollo. Ese porcentaje, calculado contra un PIB de trillones, como el estadounidense, supone mucho, mucho dinero, que puede financiar mucha actividad científica.

El efecto de la economía sobre la investigación es directo, casi lineal; pero el efecto de la investigación sobre la economía no guarda la misma relación de inmediatez y proporcionalidad.

A nivel macro (de país), algunos datos publicados indican grandes diferencias entre países en la productividad del conocimiento. Por ejemplo, los indicadores de intensidad de la actividad científica en la segunda mitad del siglo xx en Inglaterra fueron superiores a los de Alemania y Japón. Los indicadores de crecimiento económico se comportaron al revés. Sin embargo, el tema no ha sido suficientemente estudiado a ese nivel, y mucho menos a nivel “micro” por ramas de la economía y por empresa.

Aun aceptando que en las ciencias sociales las relaciones “causales” son muy difíciles de establecer, intuimos que existen dos grandes categorías de actividad científica: una se coloca por delante del desarrollo económico y lo impulsa directamente; otra se coloca por detrás y lo parasita, o al menos sus efectos sobre la economía se hacen tan indirectos y a largo plazo que se pierde la evidencia.

Tal distinción sería de gran importancia práctica, porque todos los razonamientos precedentes sobre la función del conocimiento en los sistemas económicos y su apropiación, se aplican principalmente al

primer tipo de actividad científica y de innovación, que pudiésemos llamar “ciencia impulsora”, y no al segundo, que identificaríamos como “ciencia impulsada”.

Pero carecemos de indicadores útiles para hacer esta clasificación. Ni el volumen de científicos, ni el gasto, ni la producción de publicaciones resultan indicadores adecuados para diseccionar la actividad científica según su impacto económico, y mucho menos para predecir.

Quizás la cantidad de patentes en explotación (no las depositadas), la cantidad de científicos que trabajan en organizaciones industriales, la parte del financiamiento de la I + D que asume la industria, la estructura de recursos humanos del sector productivo, y la fracción del comercio exterior que corresponde a productos protegidos por patentes o producidos con tecnologías propias y recientes, sean mejores indicadores para estudiar no solo la generación de conocimientos, sino dónde se generan, cómo se usan y cuánto rinden, y asumir este balance como criterio de madurez del sistema científico-técnico.

Intentar descubrir y medir no toda la actividad científica, sino aquella fracción que realmente impulsa la economía será sin duda muy difícil. Pero hay que intentar el análisis. No todo lo que se correlaciona con el PIB es causal de desarrollo. Por este camino de razonamiento se pudiera llegar al “absurdo del perfume”. También el consumo de cosméticos, como el consumo per cápita de energía, se asocia con el PIB, pero las implicaciones de estas asociaciones son obviamente muy distintas.

¿Qué fracción de nuestra ciencia es energía y cuál es solo perfume para la economía?

Es de prever que este tipo de análisis tendrá enormes implicaciones prácticas.

Esta doble relación entra la ciencia y la economía, que puede colocar a la ciencia como causa o como consecuencia del desarrollo económico, o como una mezcla de ambas, hace muy difícil evaluar en un lugar y momento concretos, la fertilidad económica de la investigación científica que está actualmente ocurriendo.

Los países ricos tienen una “ventaja acumulada” que deriva en gran parte del saqueo de los países pobres, consecuencia del colonialismo ayer y de las relaciones de intercambio desigual hoy. Esta mayor disponibilidad de recursos para invertir en investigación se traduce en altos indicadores de la actividad científica general (cantidad de científicos por habitante, instituciones, fracción del PIB invertida en ciencia, publicaciones, etc.) que son las cifras que leemos en los estudios sobre el tema. Son indicadores del efecto de la economía sobre la ciencia, pero no necesariamente del efecto de la ciencia sobre la economía.

Los países de menos recursos no podemos intentar alcanzar esos indicadores “macro” de financiamiento de la investigación (como “ciencia impulsada”); pero sí podemos intentar descubrir los mecanismos de conexión entre la ciencia (en este caso como “ciencia impulsora”) y la economía, y reforzarlos. Las relaciones de producción en el socialismo hacen esto posible. La biotecnología en Cuba es un ejemplo de cómo puede hacerse. Sin embargo, queda mucho por descubrir sobre las relaciones entre la gestión del conocimiento y el desarrollo económico.

Expropiar a los expropiadores

La conquista de la justicia social y la construcción del socialismo tienen un importante componente de batalla económica; y esta batalla se va a dar cada vez más en el contexto de una economía basada en el conocimiento y globalizada.

Las condiciones de producción, las relaciones de propiedad del conocimiento y su impacto en las relaciones económicas internacionales estarán en el centro de cualquier estrategia, para cualquier país que emprenda este camino, y por supuesto, para el nuestro.

Desde cierta perspectiva se podrían ver como amenazas los procesos descritos en las secciones anteriores, mediante los cuales se intenta la apropiación privada del conocimiento generado por la sociedad, y el proceso de concentración del capital se traduce también en concentración del conocimiento.

Es cierto que son amenazas, pero también desde otra perspectiva el desplazamiento al campo del conocimiento de las palancas principales de la productividad y la competitividad, puede ser una oportunidad.

Veamos por qué:

- En primer lugar el proceso, más que la prolongación de una tendencia pasada, es una discontinuidad. Y las discontinuidades son siempre espacios para la creatividad y las estrategias innovadoras. Toda discontinuidad crea una oportunidad (para quien la sepa aprovechar, bien y rápido).
- En segundo lugar, porque los mecanismos de apropiación del conocimiento son relativamente nuevos en tiempo histórico, y sus bases jurídicas están insuficientemente sedimentadas y mucho menos aceptadas. Las recientes batallas internacionales alrededor de las patentes de los medicamentos del sida así lo indican.
- Y en tercer lugar, porque las analogías que hemos descrito entre el conocimiento y otros recursos para la producción (recursos materiales, capital, fuerza de trabajo) son solo eso, analogías. No son identidades. Y por tanto el conocimiento, como recurso productivo, tiene características que hacen mucho más difícil su apropiación y su concentración en pocas manos. El capitalismo lo intentará; pero a nosotros nos corresponde impedirlo a tiempo.

¿Qué habría que hacer? Por supuesto que el autor no va a intentar (ni el lector aceptaría) la pretensión de diseñar estrategias desde una primera y elemental aproximación al tema; ni mucho menos formular recetas simplificadoras. Pero hay algunos contornos del camino a recorrer que comienzan a verse y vale la pena anotar.

Habrán dos grandes tareas simultáneas: denunciar la realidad y construir la alternativa. Lo primero sin lo segundo no sería lucha sino lamento. Lo segundo sin lo primero, puede chocar con enormes obstáculos.

Y no confundir el “blanco” de la denuncia. Lo que hay que denun-

ciar no es el uso del conocimiento en la producción de bienes y servicios, ni las transacciones sobre intangibles, ni el crecimiento de las áreas de I + D en las industrias, ni el surgimiento de empresas que basan su gestión económica en la producción de conocimiento. Todo eso es consecuencia objetiva del desarrollo de las fuerzas productivas y sea bienvenido.

El problema, como siempre desde hace 3 000 años, está en la propiedad. Denunciar la apropiación del conocimiento y poner al descubierto sus mecanismos, los más evidentes y los más sutiles, es la primera tarea. El enfrentamiento a la apropiación comienza por la creación de conciencia ética sobre la ilegitimidad de esa propiedad. Esa conciencia ética se transformará más temprano que tarde en ordenamiento jurídico.

Esa batalla la perdimos los países del Tercer Mundo, en la mesa de negociaciones del GATT. Hay que retomarla. Y todo comienza por construir consenso, a escala mundial, sobre la inmoralidad implícita en el uso del conocimiento para amplificar las desigualdades entre los seres humanos. El juicio ético creará las bases para su expresión jurídica y esta a su vez, legitimará la presión política. La expropiación no ocurrirá sin cierta forma de violencia y esta se expresará a través de nuevas formas de presión política.

Construir la alternativa

En esto hay camino recorrido en Cuba y experiencia social analizable. Comenzamos a recorrerlo, si fuésemos a fijar una fecha, aquel 15 de enero de 1960, cuando Fidel le dijo a un país que entonces tenía casi un 30 % de analfabetos: «El Futuro de Cuba tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia».³⁴

³⁴ Fidel Castro Ruz: discurso pronunciado en el acto celebrado por la Sociedad Espeleológica de Cuba, en la Academia de Ciencias, el 15 de enero de 1960.

<http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/1960/esp/f150160e.html>

Hay cuatro temas que surgen inmediatamente al revisar la experiencia de estos años: la gente que crea el conocimiento, la organización del “aparato productivo” del conocimiento, la colaboración internacional y la realización económica del conocimiento.

Lo primero es la gente. La producción de cualquier cosa, incluido el conocimiento, requiere muchos y buenos productores. El esfuerzo de formación de recursos humanos para la ciencia y la técnica de los años 1960 y 1970 (y continúa), puso al país en un indicador de más de 1,8 profesionales dedicados a I + D por cada 1 000 habitantes, un indicador cercano al europeo y 4 veces el promedio de América Latina.

Y los profesionales científicos son solo un componente del sistema. A eso se suman los cientos de miles de trabajadores vinculados a masivos movimientos de innovación.

Esto es muy importante. Es cierto que la cantidad no lo decide todo y que hay importantes factores cualitativos; pero también es cierto que existe un “efecto de masa”. La buena innovación surge mejor si hay muchos innovadores.

Y aquí está una de nuestras ventajas competitivas; quizás la más importante. Los recursos humanos para la I + D no sobran en el mundo, más bien comienzan a escasear. Las políticas oficiales que han elaborado algunos países industrializados para fomentar la inmigración de científicos e ingenieros procedentes del Sur así lo indican.

Este tema demandaría un estudio en sí mismo, pero comienza a apreciarse que la propia lógica capitalista de proletarianización del trabajo científico y alienación entre la creación científica y la propiedad de los resultados, y el empleo de la competencia y otros mecanismos de mercado para regular también la inversión en conocimientos, comienzan a erosionar los sistemas de ciencia e innovación en los países capitalistas industrializados.

En cualquier caso, la existencia en Cuba de grandes cantidades de profesionales y técnicos, preparados, motivados, y comprometidos con el proyecto social del que son parte y consecuencia, es una pode-

rosísima fuerza para la reversión de la tendencia mundial concentradora de la generación y uso del conocimiento.

Además, está el tipo de científico y tecnólogo que debemos formar, dotado no solo de preparación técnica, sino sobre todo de cultura y conciencia social. Motivado no solo por producir conocimiento, sino porque este se use para crear equidad y no para ampliar injusticias. Es eso lo que explica la exitosa resistencia a las enormes presiones del “robo de cerebros”.

En segundo lugar está el diseño del aparato productivo del conocimiento. Me refiero a los colectivos e instituciones (intencionalmente sin apellido). El acercamiento y eliminación de fronteras entre lo que eran en los años 1960 los centros científicos presupuestados y las empresas del sistema productivo de la economía, es un proceso objetivo y bien manejado, es conveniente. Es el reflejo en el plano organizacional de la integración del conocimiento como recurso protagónico en la producción de bienes y servicios.

Este acercamiento se ha ido produciendo en Cuba desde ambos extremos: por una parte la expansión y organización de los sistemas de investigación-desarrollo en las industrias, como es el caso del sistema del Ministerio de Industrias Básicas y de las industrias militares, y por otra, la creación de centros de investigación-producción a partir de colectivos científicos, como es el caso del Polo Científico de la biotecnología.

El esquema de centros científicos presupuestados, programa de introducción de resultados y empresas contratantes de proyectos científicos, va quedando atrás. No desaparecerá, pues cada forma organizativa deja su aporte e incluso se perfeccionará, pero ya no es suficiente, ni es el camino principal.

Científicos, tecnólogos, innovadores, organizaciones científicas, colectivos de I + D, son los protagonistas de la expropiación de los expropiadores, ahora en el campo del conocimiento.

En tercer lugar está el acceso a los flujos mundiales de creación y circulación de conocimientos y la conectividad (no solo electrónica)

con la comunidad científica mundial. Ello requiere una gestión intensa e inteligente de la colaboración internacional.

Excepto unos pocos (China, India, Brasil) la mayoría de los países del Tercer Mundo son (somos) países pequeños. La viabilidad de las naciones pequeñas en el mundo interconectado de hoy, ya no puede basarse en una autosuficiencia imposible (aunque solo sea por razones de tamaño), sino en una capacidad de insertarse en la compleja red de relaciones mundiales, en este caso para la generación de conocimiento, y especialmente en la capacidad de manejar creadoramente la inevitable contradicción entre la profundidad de las conexiones mundiales y la preservación de los intereses nacionales.

La colaboración científica internacional, como la manejan muchos organismos internacionales y países industrializados, aún quienes lo hacen con buenas intenciones, está asentada sobre bases equivocadas.

Presupone que los países en desarrollo estuvieran siguiendo el mismo camino de los países actualmente industrializados, solo que con 200 años de diferencia en el tiempo, y que por tanto basta con preparar cuadros y reproducir las formas organizativas.

Esto no es verdad. Los países del Sur no están siguiendo un camino de desarrollo tecnológico igual (pero desfasado) al de los países del Norte; están siguiendo un camino divergente, que conduce a otra parte. Veamos por qué:

- Cuando Europa y Norteamérica estaban construyendo sus embrionarios sistemas científicos, también tenían poco desarrollo, pero eran sin embargo siempre los líderes. No había ningún otro “primer mundo” para mirar. La investigación científica era equivalente a innovación original, quedando muy poco espacio para la imitación, la búsqueda de reconocimiento externo o la sensibilidad a presiones externas.
- Al inicio del siglo xx la investigación científica no estaba tan directamente ligada a la producción y el comercio como lo está hoy.
- La ciencia moderna emergió en los países hoy industrializados

en una atmósfera de libre intercambio y publicación de resultados. No había nada parecido al actual sistema de protección de propiedad intelectual.

- La investigación científica era en sus primeros tiempos, una tarea individual, que no demandaba tanto como ahora complejas instituciones, servicios de apoyo, recursos organizacionales, etc.

Así, cualquier esquema de colaboración internacional para el desarrollo científico-técnico que desconozca esas realidades está condenado al fracaso. Y eso es precisamente lo que sucede.

- Los programas de cooperación ofrecen becas cuando lo que se necesita son proyectos conjuntos.
- Los programas de cooperación insisten en el desarrollo de individuos, cuando el objetivo correcto sería el desarrollo de instituciones o al menos de colectivos científicos.
- Los programas de cooperación se concentran frecuentemente en intercambios académicos, cuando el objetivo correcto sería poner juntos los componentes académicos y empresariales.

Y la lista pudiera ser mayor, pero baste para identificar que cualquier esfuerzo serio por revertir la tendencia concentrativa de la actividad científica, pasa por una profunda revisión de la colaboración internacional Norte-Sur. Es evidente que esto no lo podemos hacer nosotros solos y que requiere un esfuerzo negociador intenso; pero es muy importante.

Otra faceta importante es la llamada cooperación Sur-Sur. Sobre esto se ha escrito mucho y no se pretende tratar aquí a fondo el tema. Se menciona solo para insistir que es algo de lo que no se puede prescindir (y muchos lo hacen). No habrá cooperación Norte-Sur eficiente si no hay al mismo tiempo, cooperación Sur-Sur.

La cooperación Norte-Sur no puede ser solo ayuda filantrópica; tiene que ser cada vez más negociación (dada la creciente relación entre

la ciencia y la economía), y si esto se hace por separado, se generará una especie de *dumping* de los activos de los países del Sur para esas negociaciones de colaboración científica.

La cooperación internacional puede ser, o bien el camino de la desconcentración del conocimiento y el desarrollo, o bien el camino de la dependencia y el robo de cerebros. Hay que trabajarla con intensidad, con prisa, pero sin ingenuidades.

El ciclo completo: recursos-conocimientos-recursos

Por último está el tema de la realización económica del conocimiento. Es el último, pero es el que completa y valida todo lo anterior.

Si el conocimiento ha de ser un recurso de la economía, debe tener como los otros recursos, un ciclo cerrado que se completa cuando el conocimiento es “realizado” en transacciones económicas y genera nuevos recursos, para su reproducción ampliada y para beneficio de toda la sociedad. Así, cualquier análisis de cómo el conocimiento se genera y de cómo generar más, por muy exhaustivo y profundo que sea, es solo la mitad del problema. La otra mitad es como ese conocimiento es atrapado e incorporado en activos negociables.

Y en países pequeños como el nuestro esto significa principalmente conocimiento realizable en negociaciones internacionales. La concentración y apropiación del conocimiento es algo que está ocurriendo a escala global, internacional. La lucha por expropiar a los expropiadores también debe ser en ese plano.

No se trata de desconocer la necesidad de ordenar las transacciones entre centros científicos cubanos y empresas cubanas; pero esto es procedimiento y no objetivo: el objetivo verdadero es capacitar a la industria cubana para su competitividad internacional.

Ya en 1962, el Che explicaba: «Nosotros partimos de la base de que en todos los ministerios productivos, en todo lo que es el sector socialista de la producción, el producto que pasa de una fábrica a

otra, de una empresa a otra, incluso de un organismo a otro, no es una mercancía». ³⁵

Además, los sectores de alta tecnología en la economía (y lo estamos viendo en la práctica con la biotecnología) son sectores con un alto costo fijo de investigación-desarrollo, que difícilmente es recuperable en el pequeño mercado doméstico. De manera que, aunque existan excepciones, hay una vinculación general entre alta tecnología y orientación exportadora.

Esta orientación exportadora debe incluir el objetivo de exportaciones hacia los países industrializados, en busca de precios altos. Ese alto precio refleja los niveles económicos en esos países, construidos con la plusvalía extraída del Sur y con el intercambio desigual, y al acceder a ellos se comienza en cierta forma a revertir el proceso concentrador de la riqueza. Sucede especialmente así siempre que el conocimiento incorporado al valor provenga de nosotros y no se trate de alta tecnología “por maquila”.

Uno de los problemas actuales de la globalización es que se reduce el componente nacional de las exportaciones de los países del Tercer Mundo. Esta tendencia será difícil de revertir con el componente material de las producciones; pero en productos y servicios con un alto contenido de conocimiento en la formación del precio, puede ser posible revertir esa tendencia.

Así, el concepto de ciclo completo aplicado al conocimiento nos lleva al análisis de cómo se incorpora el conocimiento a activos negociables. La primera vía es el conocimiento incorporado al producto mismo (y a su precio). Es lo que ocurre con las proteínas recombinantes y otros productos de la biotecnología. Ello requiere centros de investigación-producción-comercialización que conduzcan el proceso sin fragmentaciones estériles en fronteras interinstitucionales. El enorme potencial de esta forma organiza-

³⁵ E. Guevara: citado por O. Borrego, *Che: El Camino del Fuego*, Ediciones Imagen Contemporánea, La Habana, 2001.

tiva es una de las principales cosas que hemos aprendido en los años 1990.

Ello requiere también propiedad intelectual, un instrumento que tarde o temprano entrará en crisis a escala mundial pero que por el momento es imprescindible emplear. Estamos ya operando con más de 1 000 patentes en el sector de la biotecnología. Es “propiedad del conocimiento” pero en manos diferentes y con un significado social también diferente. Su significado no puede disociarse del carácter social (estatal) de la propiedad de los centros científicos que son los titulares de esas patentes. Preservar el carácter de propiedad social de las instituciones ha sido la directiva más importante en todas las negociaciones, pues ello le da un nuevo significado a toda su gestión económica.

Por otra parte, la propia estructura, organización y experiencia de los centros contienen y protegen el conocimiento incorporado, independientemente de las patentes. No hay patentes cubriendo el sistema SUMA, ni los servicios de restauración neurológica del Centro de Investigaciones y restauración Neurológica CIREN, pero la experiencia y el conocimiento tácito que contienen esas organizaciones hacen único y no copiable el producto. Ello da valor agregado y debemos encontrar cada vez formas más eficientes de realizar ese valor en las transacciones comerciales con países industrializados. Es necesario además, sistematizar y estructurar el análisis de la experiencia adquirida en este tipo de negociación, en nuestras condiciones concretas, e identificar las regularidades que sean extrapolables.

La segunda vía es la de complejas negociaciones sobre el conocimiento mismo, aún no incorporado a productos. Los ejemplos prácticos que han ocurrido en estos años son las licencias no exclusivas de patentes, las negociaciones de transferencia de tecnología y los acuerdos de inversión a riesgo para desarrollo conjunto de productos.

En todos esos casos, el activo negociable es principalmente conocimiento. En las negociaciones el conocimiento se convierte en valor. Obviamente en muchos casos la mejor opción es incorporar el cono-

cimiento a productos y obtener el máximo valor en la comercialización de productos. Pero sucede frecuentemente con el conocimiento lo mismo que con el petróleo: se tiene, pero hace falta inversión para “extraerlo”; es decir, para convertirlo en algo directamente negociable. En el caso del petróleo esa inversión es la tecnología de extracción. En el producto biotecnológico esa inversión puede tener la forma de los recursos necesarios para completar ensayos clínicos, en Cuba y en el exterior, vencer las barreras técnicas-regulatorias, escalar la producción, etcétera.

Existen otras diferencias importantes: que los recursos minerales se conservan, mientras que el conocimiento se deprecia aceleradamente, y que el petróleo todo el mundo sabe lo que vale (hay incluso precios mundiales), mientras el valor del conocimiento es aún dependiente de percepciones, estimación de riesgo y habilidad de negociación.

La primera diferencia (velocidad de depreciación) nos impulsa a apurarnos en el proceso negociador. La segunda diferencia (subjetividad en la asignación de valor) nos indica negociar con mucho cuidado y sin apuros. ¿Qué hacer? Obviamente preparar muchos y buenos cuadros para conducir este proceso y construir un marco de directivas negociadoras que ordenen el proceso.

Además de estas características generales de las negociaciones sobre el valor del conocimiento, comenzamos a atisbar que hay fuentes especiales de valor para determinados productos que pudiéramos explotar mejor como por ejemplo las dos siguientes:

1. Cuando el producto o servicio termina aplicándose en el sistema de salud, la validación que da su aplicación masiva, a escala poblacional como se hace en Cuba, pudiera convertirse en un activo de mucho valor, si logramos extraer y ordenar la información.
2. Cuando el producto se relaciona con un recurso propio de nuestra biodiversidad, lo cual de inicio es un factor de diferenciación y ventaja competitiva. La Convención de Río de Janeiro en 1992

estableció que los recursos de la biodiversidad son propiedad soberana de las naciones. Fue una victoria política; pero será incompleta hasta que encontremos los medios prácticos de utilizar ese derecho. Ello nos obliga a revisar constantemente lo que hacemos en el campo del estudio de los genomas endémicos y de los productos naturales.

Las conclusiones son todavía pocas. Las tareas sí son muchas. Evidentemente el tema de la transformación del conocimiento en recurso económico y sobre todo su realización comercial concreta es un tema muy complejo. La Economía del Conocimiento está naciendo y en nada que nace hay experiencia. Será necesario un largo camino de diversidad de estrategias, de ensayo y error.

La economía acelerada e intensiva en conocimiento de nuestra época requiere claramente más flexibilidad y menos estandarización, que la de la época de las producciones industriales de gran escala. Ello demandará a su vez un alto grado de descentralización de las decisiones operativas hacia las empresas de alta tecnología que vayan surgiendo.

Pero una vez más, y esta es quizás la idea principal en todo el artículo, no podemos confundir gestión y propiedad. Algunos en otras latitudes tradujeron dinamización y descentralización como retirada del Estado de la economía y privatizaciones. No hay que teorizar: el experimento está hecho y se conocen sus desastrosos resultados. Si se trata de aprovechar la oportunidad creada por la Economía del Conocimiento para defender una alternativa de desarrollo socioeconómico diferente a la globalización neoliberal, y en esa batalla estamos, no puede haber confusiones ni concesiones en el tema de la propiedad y todas las alternativas que exploremos, variadas, flexibles, descentralizadas y todo eso, deberán estar al mismo tiempo cohesionadas por el propósito único de defender la propiedad social de los medios de producción (sean las fábricas o los conocimientos) y la distribución socialista de los resultados. Será difícil y complejo; pero podemos hacerlo.

LA CIENCIA Y LA CULTURA: LAS RAÍCES CULTURALES DE LA PRODUCTIVIDAD

La ciencia y la cultura han sido dos frentes protagónicos de trabajo y lucha de la Revolución Cubana. Durante 50 años hemos luchado los cubanos por desarrollar ambas; cada una en su ámbito. No ha sido un proceso guiado por la espontaneidad, sino que ha habido estrategia, diseño de sistema, esfuerzo organizado, en fin, eficacia. Y puede hablarse de eficacia porque en la perspectiva de 50 años, a través de una compleja mezcla de aciertos y errores particulares, se dibuja la realidad de una transición, a partir de un país con 24 % de analfabetos y 45 % de escolarización primaria, hacia una nación con un nivel escolar promedio de 11no. grado, con la mayor densidad del mundo en instructores de arte, un índice de científicos por habitante cercano al de las naciones más industrializadas, produciendo y exportando productos de la biotecnología, varios de los cuales son únicos, y todo esto en un tiempo histórico increíblemente corto.³⁶

¿Cómo se relaciona el desarrollo científico con el contexto cultural? Estas relaciones intuimos que existen. ¿Pero podremos describirlas de manera estructurada y sistemática? ¿Nos puede ser útil esa descripción para potenciar las interacciones? ¿Tan claras como están nuestras especificidades culturales, pudieran estar algún día también nuestras especificidades en la creación científica?

³⁶ Una versión de este trabajo fue publicada en *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 20, 2001, pp. 2-21.

Estas son las preguntas que provocaron las reflexiones que siguen. Van escritas en el lenguaje directo y afirmativo de las proposiciones (casi un lenguaje de laboratorio), porque pretenden iniciar discusiones, no concluir las. De lejos se verán como un edificio en construcción, lleno de andamios y ruidos, partes incompletas y piezas en desorden; y no como una obra bella rodeada de jardines. Pienso que puede ser útil así y eso es lo que importa; al menos por ahora.

La idea básica que emerge es que además de trabajar por el desarrollo de la ciencia y la cultura, debemos trabajar por su articulación, y que este proceso también necesita estrategia, diseño de sistema y esfuerzo organizado. La eficacia en este proceso integrador puede ser tremendamente potenciadora de lo que hemos hecho hasta ahora.

La ciencia y la cultura como formas del conocimiento

Las llamadas ciencias empíricas son una forma de conocimiento de la realidad. La cultura artística es otra. Las ciencias empíricas son conocimiento racional, sistemático, exacto y verificable. Esas son sus virtudes. Pero al mismo tiempo es un conocimiento analítico, parcial y reduccionista. Esas son sus limitaciones.³⁷

La cultura artística también es un reflejo de la realidad que se expresa mediante imágenes, una conjunción de experiencia, imaginación, visión y habilidad para realizar inferencias de tipo no analítico.

En las ciencias empíricas hay un método de adquisición de conocimientos, cuya estructura podemos identificar y describir. Este opera mediante un ciclo que se repite una y otra vez, y que parte de la identificación de un problema o enigma y de la formulación de una hipótesis para resolverlo. La hipótesis del científico es siempre un instrumento: es una formulación de la posible solución del pro-

³⁷ M. Bunge: *La Ciencia: su método y su filosofía*, Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 1995.

blema en términos claros, medibles y refutables. De la hipótesis, suponiéndola cierta, se extraen sus predicciones y se llevan a términos operacionales, es decir, a variables medibles con un experimento. El científico prepara entonces el experimento, aislando esas variables de otras que pueden crear confusión, efectúa las mediciones y evalúa los datos usualmente con procedimientos estadísticos, para decidir si ellos verifican o niegan la hipótesis inicial y si dicha hipótesis, en consecuencia, debe sostenerse para generar nuevas predicciones o cambiarse. Ahí se cierra un ciclo y comienza el siguiente.

El proceso cognoscitivo por el cual la cultura, en especial la cultura artística, capta la realidad, no podemos aún describirlo con esa precisión, pero ello no quiere decir que no exista. Sabemos que intenta captar la realidad en su conjunto sin reducirla a componentes, con una aproximación más sintética que analítica. Pero sabemos muy poco. El propio proceso de la creatividad ha eludido hasta ahora el análisis por ser tan complejo como la propia realidad que intenta captar.

Esta dicotomía de aproximaciones cognoscitivas a la realidad es relativamente reciente. Nótese por ejemplo que por mucho tiempo, desde la antigüedad, la pintura fue considerada una disciplina de conocimiento acumulativo (como vemos hoy la ciencia), que avanzaba en su aproximación a la realidad a través de descubrimientos sucesivos. Aún durante el Renacimiento las ciencias y las artes no se veían como actividades intelectuales separadas y muchos creadores se movían de un campo a otro (aunque sea Da Vinci el más conocido, no es el único), y el término “arte” se aplicaba a la pintura y a la escultura, pero también a la tecnología.

El llamado método científico —que conocemos hoy como forma organizada y eficiente de obtención de conocimientos—, es una adquisición mucho más reciente, surgida del pensamiento europeo durante los últimos cuatro siglos. Casi nada en comparación al tiempo en que nuestra especie ha existido sobre este planeta, dotada de capacidad de conocer y transmitir el conocimiento; es decir, de crear cultura.

El método científico como componente de la cultura general

La cultura es conocimiento socialmente adquirido y socialmente compartido y transmitido. El método científico es una adquisición de la cultura y como forma de conocimiento puede y debe estar al alcance de una proporción cada vez mayor de los seres humanos, algún día de todos.

También fue así con la capacidad de leer y escribir: en una época fue privativa de una fracción pequeña de la sociedad y de algunas sociedades. Hoy, impulsada por su valor funcional para la economía, la capacidad de leer y escribir se ha extendido a muchos, en Cuba a todos. ¿Podría suceder lo mismo con el método científico?

No me refiero aquí a la universalización del beneficio de los resultados de la investigación científica (que también hay que garantizar), sino a la universalización, como componente de la cultura general, del proceso de organización de la interacción cognoscitiva con la realidad que constituye el método científico. Se trata de una forma de pensar que no es la única, pero que es útil en muchas circunstancias.

En el pensamiento de José Martí encontramos esta idea: «Lo que hace crecer el mundo no es el descubrir cómo está hecho, sino el esfuerzo de cada uno para descubrirlo [...]».³⁸

Cualquier hombre pudiera interpretar su realidad concreta al identificar las variables principales que determinan los fenómenos que le interesan (la salud de una comunidad, la productividad de un taller, el rendimiento escolar de un aula, la eficiencia de una cosecha, cualquier cosa), hacer hipótesis sobre esas variables, coleccionar datos verificables y contrastar estos con las predicciones de las hipótesis.

Está claro que este método no funciona para todo. De hecho la ciencia, hasta ahora, ha explorado solo una pequeña parte de la realidad. Pero donde funcione, cualquier hombre debe poder utilizarla.

³⁸ José Martí: *Obras Completas*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1991, p. 191.

También hay formas de conocimiento e ideas que no pueden transmitirse formalmente mediante el lenguaje oral o escrito y sí mediante imágenes, tradiciones, ejemplos, actitudes, analogías, práctica concreta, etc. Pero bien nos hemos ocupado de universalizar el acceso a todo lo que puede transmitirse y aprenderse mediante la lectura y la escritura. Igualmente hemos invertido mucho esfuerzo en promover el acceso universal a la cultura artística.

Quizás debamos proponernos una nueva alfabetización con relación al método científico. ¿Quimérico? No faltaron quienes usaron ese término en 1961. El uso de la palabra “alfabetización” no es casual: resulta una analogía que puede ser muy ilustrativa de la idea que se intenta transmitir. Hoy la mayoría de las personas entiende por alfabetización la adquisición de capacidad para leer y escribir pero pudiéramos intentar ver, más allá de esa interpretación, la adquisición de capacidad para utilizar los medios más eficientes de captación y transmisión de conocimiento, que son hoy la lectura y la escritura, pero que pueden pronto no limitarse a estos.

El método científico de pensamiento puede universalizarse mucho más de lo que se ha hecho hasta ahora. Muchos asocian la investigación científica con laboratorios llenos de complejos instrumentos, pero estos son solo las herramientas con las que coleccionamos datos de la realidad. La verdadera innovación cultural está en el proceso intelectual de identificación de los datos necesarios, su forma de organización y de interpretación, y este proceso es bastante independiente de la instrumentación. La literatura científica está llena de ejemplos de estudios poco rigurosos utilizando complejos instrumentos, y de joyas de rigor metodológico y descubrimientos a partir de observaciones sencillas. Este método de pensamiento y de comunicación entre la gente es la real adquisición de la cultura. Y los fenómenos culturales son masivos o no son culturales.

La alfabetización universal potenció mucho la productividad de la fuerza de trabajo. ¿Quién sabe las fuerzas productivas que podrían liberarse como consecuencia de la extensión del uso del método científico?

Resulta casi común la reiteración de la idea de que, en los tiempos actuales, la ciencia forma parte de las fuerzas productivas. Pero lo que ha sido hasta ahora menos evidente (aunque es una consecuencia directa de esa afirmación) es que la ciencia debe también formar parte de la cultura general, de la gestión intelectual cotidiana de cada vez más y más individuos.

La aplicación concreta de este concepto tiene enormes implicaciones prácticas para quienes dirigen la actividad científica y la educación. Para empezar nos enfrenta a una contradicción entre la creciente especialización, sofisticación y costo de la investigación científica, y la aspiración (necesidad) de extender en la sociedad la comprensión y el uso del método científico. ¿Cómo se resuelve esto? No creo que nadie tenga recetas escritas; pero corresponde a la actual generación de científicos y dirigentes encontrar la entraña creadora que, como todas, tiene esta contradicción, y utilizarla como motor del desarrollo.

La ciencia y la cultura se aproximan entre sí

Hablábamos de la ciencia y la cultura como dos formas de adquisición de conocimiento: la primera, analítica, sistemática, reduccionista; la segunda, intuitiva, sintética, holística. Una aproximación más cercana nos muestra a ambas como los polos de un continuo dado, por la complejidad creciente de los fenómenos y la cantidad de variables que intervienen.

El método científico funciona cuando los fenómenos pueden ser descritos en términos de pocas variables protagónicas. Generalmente cuando el número de variables aumenta se pierde capacidad predictiva y se recurre a la intuición. Hay que reconocer, con humildad, que nuestro pensamiento es incapaz de manipular racionalmente algo más que un pequeño grupo de variables. Podemos aprehender muchos factores simultáneos de manera inconsciente o intuitiva, pero no de forma sistemática y consciente. La consecuencia es que

cuando intentamos acercarnos con métodos científicos a problemas intrínsecamente complejos (la eficiencia de los sistemas económicos, los cambios en el medio ambiente, el surgimiento de valores éticos, la epidemiología de los trastornos psiquiátricos, las determinantes de la capacidad del pensamiento abstracto, la regulación del sistema inmune, la dinámica de las poblaciones, y pudiera añadir muchos más), tendemos a concretar el análisis en 3 o 4 factores y a ignorar el resto, o tratarlos como "variables de confusión" cuando es posible que en el resto o en las interacciones de varias variables entre sí esté lo más importante. Muchos de estos sistemas complejos han sido el espacio natural de la intuición creativa, la visión de conjunto, la capacidad de síntesis. También ha sido el espacio donde con más frecuencia se ha desconfiado del método científico y sus conclusiones.

Esta situación, sin embargo, está cambiando en gran parte como consecuencia de la revolución de la informática y la computación; se desarrollan aceleradamente métodos de enfoque de sistemas que intentan una visión total, no fragmentaria, de la complejidad, como complemento (no necesariamente contraposición) del pensamiento cartesiano que privilegia el análisis de componentes en detrimento del contexto.

Tales métodos están permitiendo, cada vez más, introducir un pensamiento racional, sistemático, exacto, verificable y predictivo, en el tratamiento de problemas complejos, hasta ahora solo accesibles a la intuición. De estos procedimientos surge el concepto "propiedades emergentes", características de los sistemas complejos, los cuales no son trazables como consecuencia de ninguno de sus componentes por separado. De ahí va surgiendo también una nueva noción de la causalidad, que deja la causalidad mecánica con la que hemos operado hasta hoy como un caso particular aplicable a situaciones límite o a casos ideales.

La cultura también se aproxima desde su orilla acumulando conocimiento sobre las regularidades que la historia muestra en el surgimiento, la penetración social, prevalencia y cambio de las maneras de pensar.

¿En qué punto se encontrarán? Nadie lo sabe, pero es seguro que ciencia y cultura caminan al encuentro y probablemente ya sea más útil tratarlas como facetas de un mismo fenómeno que como fenómenos separados. Es otra idea que tiene consecuencias prácticas, en función del propósito organizado de incrementar las capacidades cognitivas de las colectividades humanas.

Los determinantes culturales de la productividad científica

Otro simplismo muy extendido presenta la investigación científica como algo absolutamente objetivo, extracultural, supranacional. Pero esto es solo la mitad de la verdad, porque el carácter objetivo de la ciencia es cierto para sus resultados, que son aplicables universalmente, pero no para el proceso por el cual se obtienen esos resultados, que es un proceso social con enormes condicionantes culturales.

Así, podemos eliminar la poliomielitis en África usando la vacuna que se inventó en los Estados Unidos y se perfeccionó en la URSS, o vacunar en China o Irán con la vacuna antimeningitis obtenida en Cuba, pero el complejo proceso social mediante el cual se realiza la búsqueda de conocimientos es mucho más difícil de trasplantar de una cultura a otra y en ello radica quizás el fracaso de muchos intentos imitativos de “sembrar ciencia”.

Se puede hacer ciencia en todas partes; pero se hace de manera diferente. ¿Se contradice esta idea con la estructuración racional del método científico? Más bien se complementa.

Nótese que la rigurosa sistematización del método científico (hipótesis, variables, mediciones, inferencia estadística) se refiere a la forma en que las preguntas científicas se responden, pero no a la manera en que las preguntas científicas se formulan. Esto último es intuición, creatividad, pensamiento no estructurable.

Ningún científico puede explorar todos los caminos posibles en el campo en que trabaja; siempre debe escoger un problema. Tampoco

puede hacer todos los experimentos posibles para abordar el problema que seleccionó. Hay que escoger, y para esto no hay reglas. Esta selección depende de lo que se ha llamado “conocimiento tácito”, adquirido a través de la práctica y que no puede expresarse de manera explícita.

En última instancia, los científicos son trabajadores con habilidades para tres tareas: medir un fenómeno (y sus componentes), evaluar y descubrir asociaciones entre un fenómeno y otro, y evaluar el impacto de intervenciones humanas sobre el mundo real.

Ahora: entre todo lo posible: ¿qué fenómeno resulta más significativo describir? ¿Qué componentes hay que medir para descubrir algo? ¿Qué asociaciones merecen ser exploradas? ¿Cuáles intervenciones tienen mayor posibilidad de impacto?

Para la productividad del trabajo científico, la pertinencia (fertilidad) de esta formulación de problemas es lo más importante. Para encontrar las respuestas adecuadas a las preguntas existe un método, para encontrar las preguntas significativas no. Lo esencial del descubrimiento es hallar la pregunta adecuada; su respuesta está generalmente accesible.

Enseguida se hará evidente la influencia cultural en este proceso. La elección del camino a tomar es una cuestión de valores, que no puede decidirse solamente a partir de razonamientos lógicos, deductivos.

Esta parte creativa, intuitiva, de la gestión intelectual del científico es intrínsecamente probabilística: se pueden crear condiciones que aumenten la probabilidad de aparición de nuevas ideas, pero no se puede predecir, ni menos programar su aparición. El camino original, la pregunta imaginativa, la conexión de piezas distantes de conocimiento, la exploración de lo no-obvio, es el espacio propio del pequeño colectivo científico, audaz, innovador, creativo.

Una vez que ha surgido la idea que puede ser buena, comienza una segunda parte del proceso: la evaluación de esa idea, y para ello el método ha sido descrito, estructurado y sistematizado. Esta parte es

un proceso determinista en que las etapas se articulan según una disciplina de rigor metodológico en la cual la comunidad científica ha sido educada y podemos, con bastante aproximación, predecir cuándo tendremos las respuestas. Funciona aquí algo análogo a la “economía de escala” en la producción, que en la industria farmacéutica por ejemplo, se expresaría mediante muchos químicos obteniendo moléculas, muchos biólogos ensayando, procedimientos automatizados, análisis de datos asistidos por computadoras, etc. Este es el espacio de las grandes organizaciones de investigación científica: las “fábricas” de descubrimientos. Aquí conocemos mejor cómo funciona el sistema, pero la estructura cognoscitiva de la primera etapa del proceso (el surgimiento de la “buena idea”) ha sido mucho menos estudiada. Esa primera etapa es la parte que más se articula con los otros componentes del espacio cultural en el que trabaja el científico: su representación de la realidad, sus sistemas de valores éticos y estéticos, la impronta de la praxis anterior, la suya, la de su generación, la de su nacionalidad. Volveremos sobre esta articulación más adelante.

Debemos ahora mencionar otro aspecto de la labor científica de innegables conexiones culturales: se trata de la motivación.

Quienes han investigado a los propios investigadores, han buscado evidencias de cocientes de inteligencia superiores a los de individuos de otras profesiones: no las han encontrado. Las particularidades del científico dedicado están, eso sí, en la esfera de la motivación. Esa motivación le hace poner en tensión sostenidamente, tenazmente, obstinadamente, sus normales recursos intelectuales, y movilizarlos una y otra vez, por encima de cada frustración. Hace falta una especial percepción del mundo, de su lugar en él, del sentido de la vida y del valor de los deberes, para un esfuerzo de esa envergadura. Y, ¿qué es la cultura sino la síntesis de todo eso?

Una vez más, se trata de una reflexión que puede parecer abstracta, pero que tiene enormes consecuencias prácticas: trabajemos sobre la motivación de quienes portan talento y veremos los resulta-

dos. También es un mandato martiano. En una de sus cartas puede leerse: «[...] Ha de tenderse a desenvolver todo el hombre, y no un lado de él».³⁹

Desarrollar la motivación; correcto. Pero, ¿motivación sobre qué? ¿Debe estar motivado el científico por la necesidad de conocer? Seguramente. ¿Lo mueve el afán de aportar al caudal de conocimientos de la humanidad? Con certeza que sí. ¿Es suficiente esta motivación? Afirmamos que no lo es. Quizás fuese motivación suficiente hace 200 años, o 100 años, pero no en la época actual.

La investigación científica es una tarea social: la hacen las colectividades humanas a través de determinados individuos, no a la inversa (como algunos aun la describen). Siempre fue así, aunque quizás fuese menos evidente el carácter social de la labor científica en el siglo XVIII. Pero en la época actual los crecientes nexos de la ciencia con la economía, el bienestar material, la educación, la cultura, la ética, la salud, hacen evidentes, en la vida real cotidiana, el carácter de la ciencia no como obra aislada, válida en sí misma; sino como parte de una obra social de mayor envergadura. Hacemos ciencia como parte y aporte de un proyecto de sociedad, de una visión de cómo deben ser las cosas, como expresión de compromiso con un futuro, que sabemos que la ciencia, ella sola, no es capaz de construir. Los científicos lo saben, aunque quizás muchos no se den cuenta de que lo saben.

Ninguna “curiosidad de conocimiento”, por muy necesaria que sea, puede ser más motivante para el esfuerzo del científico, que la comprensión consciente de su participación en la materialización de un proyecto de sociedad humana. Ninguna expresión más completa puede tener la libertad del científico que la conciencia de esta necesidad. Reforcemos esto con acciones concretas.

En la prédica de José Martí hay una alta valorización de la ciencia para la construcción de la sociedad que él vislumbraba y diseñaba.

³⁹ José Martí: *Obras Completas*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1991, p. 893.

«La ciencia debe erigirse como la religión de la nueva época»,⁴⁰ escribía. A María Mantilla le dijo en una carta esta expresión de síntesis de la ciencia y la cultura: «Donde yo encuentro poesía mayor, es en los libros de ciencia».⁴¹ A partir de esta valorización, el ideario martiano sobre la ciencia es una clara señal de alerta a nuestros pueblos, de advertencia, aquí también, de los peligros que veía: el peligro de no saber asimilar la ciencia universal, el peligro de no vincular la ciencia con la práctica social, el peligro de convertirla en una función de élites.

Igualmente intuía el error de reducir la noción de creatividad científica a la rigurosa aplicación del “método”, en detrimento de su componente de imaginación creativa, culturalmente condicionado y nos decía: «[...] toda ciencia empieza en la imaginación y no hay sabio sin el arte de imaginar, que es el de adivinar y componer [...]» y «[...] la imaginación es como una iluminadora, que va delante del juicio, avivándole, para que vea lo que investiga [...]».⁴²

El triángulo ciencia-cultura-economía

Después de comentar sobre los nexos crecientes entre la ciencia y la cultura, completemos el triángulo con los nexos de ambas con la economía, en el sentido de la reproducción ampliada de la vida material.

Nos adentramos en la era de la “economía guiada por el conocimiento”, se ha dicho y repetido. Con esta expresión se quiere captar un conjunto de tendencias tales como: la reducción del tiempo de obsolescencia de los productos que se comercian y por tanto la creciente necesidad de renovarlos, es decir, de innovar; el aumento del componente “conocimiento” (valor de la tecnología, *know how*, calificación de

⁴⁰ Ídem.

⁴¹ J. Martí: “Carta a María Mantilla”, 25 de marzo 1895, *Obras Completas*. Epistolario, t. 5, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1975, pp. 145-149.

⁴² _____: *Obras Completas*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1991.

la fuerza de trabajo) en el costo de los productos, en comparación con el costo de los materiales componentes (nótese el peso del componente “conocimiento” en el costo de producción de un medicamento nuevo o una computadora); el incremento del comercio de bienes intangibles (patentes, tecnologías, derechos de marca, consultorías, proyectos, etc.); el reforzamiento de los sistemas de protección de propiedad intelectual; y otras. Como veremos más adelante, algunos de estos procesos se relacionan con uno más profundo, que es un cambio en la forma en que el capitalismo garantiza la apropiación privada de los resultados del trabajo social. Estos procesos están presentes en todos los sectores de la producción y los servicios, pero son más evidentes en algunos sectores llamados de alta tecnología, caracterizados por altos costos de la mano de obra calificada y del proceso de investigación-desarrollo permanente que demandan: se trata de la biotecnología; la fabricación de computadoras; los sistemas de producción automatizados; las telecomunicaciones; polímeros y plásticos de alta tecnología; los nuevos materiales; las industrias farmacéutica, aeroespacial, del *software*, microelectrónica, y otros. En estos sectores se hacen fuertes las naciones industrializadas, mientras que “exportan” a otras naciones las tecnologías de “la ola anterior”.

Lo que está realmente ocurriendo en aquellos sectores de alta tecnología es un corrimiento del centro de gravedad de la competitividad, situado antes en la capacidad tecnológica de aplicar el conocimiento disponible; y que se sitúa ahora cada vez más en la capacidad de generar conocimiento nuevo.

Es un asunto de velocidades relativas: mientras era lenta la velocidad de aplicación práctica del conocimiento, esta velocidad fue el factor determinante de todo el proceso. Pero en una época en que los conocimientos se aplican a la producción casi instantáneamente, el factor determinante, y la ventaja competitiva está en la generación de conocimientos.

Las transacciones económicas siempre han sido en última instancia transacciones culturales. Se cambian los recursos (la capacidad

adquisitiva) del comprador, por la capacidad de resolver un problema que tiene el que vende. La mercancía es el elemento material que media la transacción. Lo que está sucediendo últimamente es que, siendo la transformación del conocimiento en producto tan expedita, el objeto de la transacción económica es el conocimiento mismo. Y a medida que empezamos a ver la transacción económica de esta manera, surge una nueva visión de la empresa que la define como una suma de conocimientos articulados para un propósito específico. Puede esto parecer exagerado, privativo de casos particulares, futurista antes de tiempo, y todo lo que se quiera decir; pero esa es la tendencia.

En su ensayo sobre la nueva economía, titulado “La Tercera Ola”, Alvin Toffler llegó a la conclusión de que: «[...] en la civilización de la tercera ola, la materia prima más básica de todas es la información; incluyendo a la imaginación».⁴³

Así, la viabilidad a largo plazo de los sistemas económicos (a nivel de empresa, o de nación, o de grupo regional de naciones) se relaciona con la capacidad de generación de conocimiento que estos sean capaces de instalar y mantener.

¿Cómo influye la capacidad de investigación científica en la viabilidad económica de las naciones? ¿Cómo influye la cultura en la motivación y la capacidad creativa del sistema de ciencia y técnica, y de la producción misma? ¿Qué mecanismos económicos pueden sostener eficientemente el desarrollo de la ciencia y de la cultura? ¿Cómo en fin, pueden potenciarse recíprocamente las tres? Una vez más, hay más preguntas que respuestas; pero ya hemos visto que lo esencial es encontrar las buenas preguntas, y estas radican en el centro del triángulo que forman la ciencia, la cultura y la economía.

⁴³ A. Toffer: *The Third Wave*, Pan Books LTd, London, 1981.

Hacia una nueva teoría de las ventajas competitivas

Hace varios años se publicó un libro⁴⁴ que influyó mucho en el pensamiento económico. Se exponía en él una teoría según la cual, la interacción de diferentes factores, iba conformando para cada nación un área de ventaja competitiva para la producción, en determinados sectores, y para otras naciones en otros sectores. Tal es el caso de productos químicos en Alemania, farmacéuticos y servicios financieros en Suiza, camiones pesados y equipos de minería en Suecia, ordenadores y *software* en Norteamérica, maquinaria de envasado en Italia, electrónica de consumo en Japón. Cada nación debería encontrar su zona de ventaja competitiva y explotarla al máximo, sin pretender competir en todos los sectores.

El análisis de Porter se concentraba en las ventajas competitivas para la producción de bienes y servicios. Ahora bien, si las predicciones de la sección precedente son correctas: ¿qué sucederá cuando el principal determinante de la eficiencia económica sea la capacidad de generación de conocimientos? ¿Existen ventajas competitivas para la generación de conocimientos? Esta es la pregunta central y más importante de todo este conjunto de ideas.

La visión de la ciencia como fenómeno racional, objetivo, extracultural y supranacional de acumulación lineal de conocimientos, respondería negativamente a la pregunta, y concluiría que la ciencia se hace igual en todas partes, en función de la inversión de recursos humanos y materiales que se haga en ella.

No comparto esta visión, en primer lugar porque la considero equivocada, pero además, porque ofrece muy pocas oportunidades a los países pequeños en lucha por su desarrollo.

Como alternativa, la visión de la ciencia como un componente del complejo proceso de aprehensión y representación de la realidad, integrado con muchos otros componentes de la cultura, nos sugiere

⁴⁴ M. E. Porter: *La Ventaja Competitiva de las Naciones*, Javier Vergara Editor S.A., Buenos Aires, 1991.

que sí, que podemos encontrar áreas de ventaja en la producción de conocimientos, aún para las naciones de menor desarrollo.

La conclusión que se desprende obviamente de este razonamiento es que, si las ventajas competitivas existen, ellas se encuentran en el campo de la cultura de las naciones. Tales ventajas dependerán del sistema de ideas, imágenes, valores e influencias sociales, que la cultura construya para cada individuo y para cada colectivo de individuos que practica la ciencia, o que utiliza creadoramente sus resultados, y que le aporte motivación, audacia, tenacidad, puntos de referencia en la propia tradición cultural y científica nacional, conocimiento tácito, analogías con situaciones cercanas en que basar la creatividad, enfoques alternativos a los mismos problemas que investigan otros colectivos científicos, articulaciones con otros sectores de la actividad social de donde extraer problemas e ideas o por donde aplicar eficazmente los resultados y muchas otras cosas que pudiéramos seguir enumerando.

No se trata de hacer aquí y ahora, el esfuerzo de identificar todos los determinantes culturales de la productividad científica y aquellos que pueden ser más fértiles en el contexto sociocultural cubano. Esto debe ser tarea de mucha gente, y quizás tome mucho tiempo. Se trata por ahora de exponer la idea central de que los principales factores determinantes de la productividad científica hay que buscarlos fuera del sector que tradicionalmente hemos llamado de “ciencia y técnica”, y que ellos dependen del contexto cultural e ideológico donde la ciencia opera.

Aquí hay que reiterar que la teoría se hace para extraer sus consecuencias prácticas, y la consecuencia que trae esta idea es que tenemos que reforzar, con diseño estratégico y acciones concretas, las ricas influencias que el acervo cultural (incluyendo el político-ideológico) acumulado históricamente en Cuba, puede ejercer sobre el sector científico. Se trata además de un proceso en las dos direcciones: la práctica de la investigación científica es ya en nuestro país una parte no pequeña de la práctica social. Ella debe hacer su aporte

también a la cultura cubana, y quienes tienen a su cargo realizar y conducir lo principal del trabajo cultural, tienen por delante una tarea importante en captar, reflejar, expresar y en fin integrar a la cultura espiritual y artística cubana esta parte emergente de nuestra realidad. Será sin duda un intercambio muy enriquecedor.

Nacionalidad y universalidad en el trabajo científico

Ciencia y soberanía se influyen mutuamente. En un artículo anterior⁴⁵ argumentamos cómo en las próximas décadas, la capacidad autónoma de creación y aplicación social de nuevos conocimientos será cada vez más un requisito indispensable de la viabilidad económica (en última instancia política) de las naciones. Hasta que el planeta no sea realmente la patria comunista de la humanidad, la contradicción explotación. vs. soberanía continuará operando, y las batallas se librarán precisamente en los campos más determinantes para la reproducción ampliada de la vida material: en una época fue el acceso a las rutas de comercio, luego el acceso a las fuentes de materia prima, después la propiedad de las instalaciones industriales, y más recientemente la protección de los mercados y el acceso a las tecnologías. Es de prever que la generación y control del conocimiento sea el nuevo campo de batalla donde el capitalismo exprese su condición de generador de hostilidad entre los hombres. En este campo habrá que luchar, expropiar, redistribuir y vencer. Así sirve el desarrollo científico a la causa de la soberanía nacional.

Ahora, en este trabajo, tratamos el mismo problema en la dirección inversa, es decir, la necesidad de una sólida identidad y cultura nacional (y de la identificación con ella de los científicos) para que el propio trabajo científico pueda ser productivo. Siempre hemos sabido de la necesidad de una cultura nacional, una literatura nacional e

⁴⁵ A. Lage: "Ciencia y Soberanía: Los retos y las oportunidades", Compilador SELA, 1994.

incluso un carácter nacional del proceso educativo. En la esfera de la ciencia para muchos las cosas han estado menos claras y no ha faltado quien haya caído en la trampa de la universalidad mal interpretada como pérdida de las raíces.

A medida que profundicemos en el estudio de los nexos entre la ciencia y la cultura, se hará evidente que también en la ciencia el aporte universal solo es posible a partir de las raíces nacionales.

La creación científica es una tarea de los colectivos humanos, no solo de los individuos y el nivel de integración, comunicación y funcionalidad de los colectivos también forma parte de la eficiencia. Las propias intuiciones de los científicos, no son realmente individuales (aunque alguien siempre las exprese primero), sino producto de una compleja interacción de imágenes y analogías compartidas por un grupo, cuya riqueza no puede reducirse al intercambio de piezas racionales de información verificable.

Por último, en este punto es necesario precisar (para muchos será evidente) que esta insistencia en la importancia de hacer ciencia desde cada cultura y en integración con ella, no parte solamente del ideal de defensa de la soberanía nacional (que contiene en sí poderosas razones éticas), sino que parte también de la convicción de que es esta la mejor manera de aportar al conocimiento científico universal.

La concentración geográfica de la ciencia en pocos países (en la actualidad los países que conforman el 75 % de la humanidad tienen menos del 25 % de los científicos) y la estandarización de sus procedimientos y juicios de valor no benefician a nadie, ni siquiera a los países más desarrollados. En última instancia, acabará por empobrecer la creatividad. Y es que el conocimiento avanza no solo por aparición de piezas de conocimiento completamente nuevas, sino por “recombinación de conocimientos” y de aproximaciones al mismo problema, que contienen en sí una fuente de innovación.

En su obra clásica de filosofía de las ciencias,⁴⁶ Thomas Kuhn explicaba cómo la llamada “ciencia normal” funciona en el contexto de un conjunto de ideas compartidas por una comunidad científica (los paradigmas) y como la acumulación de anomalías no previstas por los paradigmas va condicionando la sustitución de estos. La sensibilidad de las comunidades científicas a los problemas posibles, el sistema de valores que les da importancia, la capacidad de percepción y reacción a las anomalías, la elección entre paradigmas en competencia, son fenómenos culturales complejos, que no son susceptibles de análisis con los propios criterios de la ciencia normal. La diversidad de estos enfoques es lo que debemos buscar; no su estandarización.

La colisión del capitalismo con el futuro

¿Es compatible el capitalismo con la economía basada en el conocimiento? Impera en la mayor parte del mundo un sistema (ya viejo) de relaciones entre los hombres, basado en la propiedad privada sobre los medios de producción. Esta defensa de la propiedad es más intensa mientras más fundamentales sean los medios de producción. Estos medios de producción se convierten en capital y el capital se acumula y se amplía con la apropiación también privada de la plusvalía que genera el trabajo social. Así funciona el sistema.

¿Qué pasará cuando el factor fundamental de la producción sea el conocimiento y la capacidad de creación de conocimiento? ¿Es esto apropiable? Para enfrentar este desafío los ideólogos del capitalismo han inventado el concepto de propiedad intelectual (las patentes, las marcas, los secretos industriales, etc.) y acaban de imponer al mundo su reconocimiento universal en los acuerdos TRIPs (Trade Related Intellectual Property) producto de la última “Ronda Uruguay” del acuerdo GATT; y ahí está la Organización Mundial de Comercio

⁴⁶ T. Kuhn: *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, Chicago, 1962.

para vigilar su aplicación. Es como imponer el reconocimiento de la propiedad privada sobre el conocimiento, precisamente el producto cuyo origen social es más claramente evidente. Y ya estamos presenciando la multiplicación de los conflictos, en el área de la biotecnología, de la informática, de los recursos de la biodiversidad y en otras muchas, porque sencillamente, el sistema no funciona.

Nadie puede “poseer” todo lo necesario para fabricar conocimiento: este es un producto de la cultura. La lógica del sistema de patentes es la del “Retorno de la Inversión”, un intento de aplicar las leyes del mercado a los productos de la investigación científica. Y en la medida que se hagan más evidentes (como sucederá) los nexos de la productividad científica con el acervo cultural, ¿a quién debe retornar la inversión en la creación de cultura?

El sistema productivo de la Economía del Conocimiento tendrá una cantidad enorme de “externalidades económicas”, factores sociales determinadores de la productividad que la empresa utiliza sin pagar por ellos. De hecho serán lo que hoy consideramos “externalidades complementarias” (el conocimiento disponible, la preparación de la gente, la motivación, el entorno social, etc.) el factor principal de la competitividad.

Los conflictos que vemos en la aplicación del sistema de patentes a los sectores de alta tecnología nos están indicando que lo que falla, no es el sistema de patentes en sí, sino el sistema más amplio de propiedad de los medios y apropiación del resultado del trabajo que le dio origen. En la medida en que la productividad dependa más de componentes sociales no apropiables como el conocimiento y la cultura, se hará más evidente y aguda la contradicción entre el carácter social de la producción y el carácter privado de la apropiación.

Lo estamos viendo ya en los conflictos de propiedad intelectual que proliferan en la biotecnología (es el área que conozco mejor, pero hay ejemplos de otros campos) que en muchos casos tienen el efecto de posponer la aplicación práctica de los resultados de la investigación, limitar el acceso a los productos, disuadir del inicio de proyectos de

investigación que tengan potencialmente conflicto de propiedad, aumentar los costos de inversión en la creación de capacidad científica, disparar los gastos en servicios no productivos y otros.

El sistema de privatización del conocimiento no solo es injusto e inmoral, sino que es también disfuncional y terminará siendo un sistema de relaciones que frene el desarrollo de las fuerzas productivas. Leamos otra vez a Carlos Marx.⁴⁷ El capitalismo chocará con el futuro. Quedaría por discutir aquí que es lo que tenemos que hacer para acelerar la colisión.

¿Qué hacer?

Utilizo el título de una obra de Lenin⁴⁸ para recordar siempre que los análisis no se hacen como monumentos a contemplar, sino como herramientas a utilizar. En términos prácticos, ¿a dónde nos conducen estas reflexiones sobre los nexos entre la ciencia, la cultura y la economía?

- Ante todo a que tenemos que seguir profundizando en este tema para identificar y potenciar los elementos de la cultura cubana que pueden tener mayor impacto en la creatividad científica, la capacidad de innovación, la recombinação de conocimientos entre áreas diferentes, la circulación y penetración del conocimiento dentro de la sociedad y su transformación en aplicaciones, y hacer explícito todo hallazgo en esta indagación.
- Hay que seguir formando cuadros científicos. La ventaja competitiva está en la gente; en su calidad, pero también en su cantidad. Con los datos publicados de diferentes naciones puede construirse una línea casi recta de correlación entre el número de científicos por habitante y el Producto Interno Bruto (PIB).

⁴⁷ C. Marx: *El Capital*, Instituto Cubano del Libro, La Habana, 1973.

⁴⁸ V. I. Lenin: *Qué Hacer*, Editorial Ditz, Stuttgart, 1902.

Cuba se separa de esta línea, al tener el PIB per cápita similar al de América Latina, pero una cifra de científicos e ingenieros cercana a la de Europa y cuatro veces superior a la de países de similar PIB. Esta desviación no es una que haya que rectificar, sino más bien que amplificar; siempre que sea económicamente sostenible. Las sociedades dirigidas por el mercado no pueden sostener este desacoplamiento entre el PIB actual y la inversión en recursos humanos para el futuro; la sociedad socialista cubana, sí puede.

- Tenemos que prepararnos para negociaciones económicas internacionales cada vez más basadas en activos intangibles (proyectos en curso, patentes, cuadros, contexto social, tecnologías, trabajo pretérito, etc.). La construcción de costos y precios sobre estos activos es muy compleja, aun desde su propia teoría, y también lo son las negociaciones que los involucran. Tenemos que formar más especialistas en los aspectos económicos y jurídicos de este tipo de negociación.
- Debemos continuar estudiando (ya hay compañeros capaces ocupándose de esto) las especificidades de la experiencia del desarrollo científico-técnico cubano. Hemos incorporado elementos de muchos modelos: del CNRS francés, de la Academia de Ciencias de la URSS, de las empresas biotecnológicas estadounidenses y otros; y esto no es malo («Injértese en nuestras repúblicas el mundo [...]», decía Martí) pero cada uno de estos modelos de organización y desarrollo tienen raíces en las culturas que los originaron. La síntesis, en el crisol cultural cubano, es lo que buscamos ahora. Por supuesto que la propia vida la está haciendo, pero también necesitamos quien la analice, la estructure y la explique.
- Tenemos que estimular, de forma activa y programada, la circulación del conocimiento dentro de la sociedad y la recombinación entre diferentes campos de la creación científica y cultural. Cada vez que se nos crea un “compartimiento estanco”, nos hace daño

y retrasa nuestro desarrollo. El impacto del conocimiento depende tanto de su volumen como de la intensidad de su circulación.

- Tenemos que intensificar la formación ideológica y cultural de nuestros científicos, y preparar cada vez mejor un hombre que no solo sabe lo que hace, sino por qué y para qué lo hace, y qué relaciones tiene su trabajo con la labor de muchos otros; que haga suya la herencia de ideas y valores que entrega nuestra historia; que comprenda su mundo, para ayudar mejor, a partir de este y a través de este, a todo el mundo.
- Y muchas cosas más que no se hacen evidentes en una primera aproximación al tema, pero que surgirán sin duda de la discusión.

No se trata ahora de terminar un artículo que tuvo la pretensión de ser conceptual, escribiendo un plan de tareas con fecha de cumplimiento y responsable; pero si he querido dejar señalado como pudieran las preocupaciones transformarse en “ocupaciones”. Todo esto es muy complejo y difícil. La dinámica interna del capitalismo ha introducido a la humanidad en una absurda carrera de concentración de riquezas y marginación de personas, que nadie sabe a dónde va a conducir, ni si habrá en el planeta suficiente conciencia y valores morales acumulados para revertir el proceso. Pero hay que enfrentarse a eso, con valor y con ideas; aunque pueda parecer imposible.

En una sesión del parlamento cubano en julio de 1998, anoté esta frase de una intervención de Fidel Castro, con la que quiero concluir: «Una Revolución es una lucha contra lo imposible; y lo posible se alcanza siempre luchando contra lo imposible».

LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO Y EL SOCIALISMO: REFLEXIONES A PARTIR DE LA EXPERIENCIA DE LA BIOTECNOLOGÍA CUBANA

Este trabajo intenta resumir las conclusiones provisionales más generales que pudieran extraerse de la práctica de más de 20 años de construcción de lo que hoy se reconoce como un nuevo sector de la economía cubana: el sector de la biotecnología. Pero este análisis no se limita al campo de la Biotecnología, sino que concierne esencialmente al proceso de inserción de la investigación científica como parte y componente primario de la cadena de creación de valor para la economía.⁴⁹

El surgimiento de lo que se ha convenido en llamar la Economía del Conocimiento ha sido objeto de numerosos estudios teóricos, y de menos numerosos pero también abundantes estudios de experiencias concretas. La experiencia de la biotecnología cubana, como veremos más adelante, no se parece a otras. Estas particularidades probablemente permitan ver aspectos del problema que no han sido previamente analizados y extraer nuevas conclusiones: la principal en este trabajo (su propósito principal) es que en la construcción de una economía basada en el conocimiento se hace cada vez más evidente el fallo de los mecanismos de mercado y la contradicción propia

⁴⁹ Una versión de este trabajo fue publicada en la *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 30, 2004, pp. 2-28.

del capitalismo entre el carácter social de la producción y el carácter privado de la apropiación, contradicción que solamente el socialismo podrá superar.

Antecedentes: la formación de capital humano

Cuando en enero de 1960 Fidel Castro dijo que el futuro de nuestra patria tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia, de hombres de pensamiento, en ese momento Cuba tenía más de 1 millón de analfabetos en un país de 5,8 millones de habitantes, una escolarización primaria del 55 % y una secundaria del 16 %. Nadie hablaba en el mundo todavía de Sociedad del Conocimiento.

En la campaña de alfabetización de 1961 participaron 270 mil maestros voluntarios y 700 mil personas fueron alfabetizadas. Esta épica batalla fue continuada por la formación masiva de maestros, la creación de un sistema de educación totalmente gratuito, la construcción de escuelas primarias y secundarias e institutos preuniversitarios en todas las provincias y la expansión de la educación superior.

Entre 1959 y el 2002 la cantidad de escuelas pasó de 7 679 a 12 717; el personal docente se multiplicó por diez, pasando de 22 800 a 258 000 (289 279 en el momento actual) y la matrícula total en todos los niveles de enseñanza pasó de 811 300 a 2 430 000 (llegando a 3 081 117 en el momento actual). La tasa de escolarización primaria es superior a 98 % y en secundaria superior a 84 %.

La cantidad de centros de Educación Superior ascendió de 3 a 54 (en la actualidad 65), con presencia de la docencia universitaria ahora en todas las provincias del país y un proceso en marcha de expansión hacia todos los municipios, con más de 3 mil sedes universitarias. Más de 40 mil egresados salen cada año de los centros de Educación Superior. Entre 1959 y 2008 las universidades cubanas produjeron 918 926 graduados de estudios superiores. Hoy hay más de un millón.

Conjuntamente con la red educacional, y partiendo de bases prácticamente inexistentes en la etapa prerrevolucionaria, comenzó a surgir y a expandirse la red de instituciones de investigación científica hasta llegar a su composición actual de 221 centros de investigación, en donde laboran más de 31 mil personas. En 1965 (año todavía de guerra contra las bandas contrarrevolucionarias) fue inaugurado el Centro Nacional de Investigaciones Científicas, y en 1966 los Institutos de Investigación del Ministerio de Salud Pública. El número de investigadores dedicados en jornada completa a la investigación científica se estimó en el año 2000 en 5 378, para un indicador de 1,15 por cada mil personas en edad económicamente activa. Si se incluyen también los profesores universitarios, este indicador sube a 3,0, cifra muy superior a la media de América Latina y equivalente a las estimadas para España, Holanda o Austria. El total de trabajadores cubanos en la actividad de ciencia y tecnología se estima hoy en más de 71 mil, de ellos más de 46 mil de nivel universitario.⁵⁰

A partir de la década de 1970, miles de jóvenes científicos complementan su formación en el extranjero. Hasta el 2007 se habían entregado en el país 9 712 títulos de grados científicos.⁵¹

Tenemos actualmente los índices de maestros por habitante y médicos por habitante mayores del mundo. Cuba califica entre los países de Alto Desarrollo Humano, según el PNUD, ocupando el lugar 59 entre 187 países.⁵²

Este proceso educacional tuvo y sigue teniendo dos profundas raíces políticas. Una es el abandono de la ingenua idea de algunas teorías del desarrollo que suponen que la educación, la salud, la ciencia

⁵⁰ F. Castro Díaz-Balart: *Ciencia, Innovación y Futuro*, Instituto Cubano del Libro, La Habana, 2001. / _____: *Ciencia, Tecnología y Sociedad: Hacia un desarrollo sostenible en la era de la globalización*, Ed. Científico-Técnica, La Habana 2004. / *Anuario Estadístico de Cuba*, Oficina Nacional de Estadísticas, 2007.

⁵¹ La cantidad de doctorados defendidos hasta el 2011 es 12 281.

⁵² Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Índice de Desarrollo Humano 2013, http://hdr.undp.org/en/media/HDR2013_ES_Complete%20REV.pdf.

y la cultura vendrán algún día como consecuencia del desarrollo económico. La estrategia práctica de la Revolución Cubana fue exactamente la inversa: la educación, la salud, la ciencia y la cultura son, en el mundo actual, prerrequisitos del desarrollo económico. A ellos hay que acceder directamente y rápido. El acceso a la educación, la salud y la cultura además, tiene que ser masivo y equitativo. Esto hay que construirlo con voluntad política y no dejarlo en manos de supuestos mecanismos espontáneos.

La justicia social se alcanza desde la política, no desde la economía. El desarrollo económico vendrá después, apoyándose en esto.

La otra raíz política nutricia del desarrollo educacional está en el origen de los excedentes económicos que hacen posible la inversión en capital humano. Estos recursos existen, aún en las economías subdesarrolladas, pero son apropiados por las burguesías nacionales (anti-nacionales) y en gran parte transferidos hacia las economías de los países ricos. La interrupción revolucionaria de este círculo vicioso del subdesarrollo puso en manos del país los recursos necesarios para el impulso educacional masivo. Esa base de capital humano sirvió de plataforma de despegue para el desarrollo científico de los últimos 20 años.

La Economía del Conocimiento

Prácticamente en cualquier literatura que se consulte se encontrará el reconocimiento de que a partir de los años 1980 la economía de los países desarrollados comenzó a entrar en una etapa diferente, en la que el conocimiento comenzó a ser el activo económico principal. Se le categoriza como una “Tercera Revolución Industrial”, identificando la Primera como aquella que dio origen a la industria en la Europa del siglo XVIII; y la Segunda en el siglo XX como el ascenso de la economía movida por el petróleo, la electricidad y la producción industrial masiva y en serie. Ahora esta Tercera se califica como Revolución Científico-Tecnológica. En esto hay consenso, casi unanimidad.

Sin embargo el consenso es menor cuando se trata de precisar qué es lo que Economía del Conocimiento quiere decir exactamente. Algunos la identifican con el surgimiento y la utilización masiva de la computación, otros más ampliamente con la microelectrónica y las telecomunicaciones, adicionando algunos entre sus rasgos principales el surgimiento de nuevos conceptos sobre la generación y uso de la energía, así como nuevos materiales.

Un enfoque superpuesto, pero no totalmente coincidente, identifica el proceso con la expansión del sector de los servicios y el manejo de la información, incluyendo la industria del entretenimiento y la “producción de afectividades”.

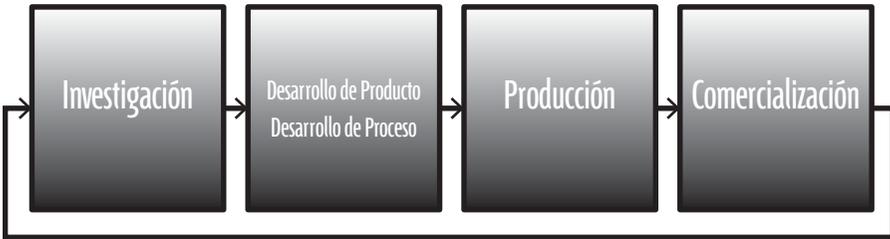
No es fácil, y especialmente cuando no ha transcurrido tiempo histórico suficiente para ver los procesos en perspectiva, distinguir los síntomas externos de los procesos esenciales subyacentes; pero aunque sea necesario esperar para un análisis más completo, lo que es innegable es que estamos presenciando el surgimiento de sectores de la economía que generan productos con alto contenido de conocimiento en el valor y el precio (en parte por la calificación elevada de los trabajadores que los producen), en que el conocimiento es el insumo limitante, y su conocimiento el determinante principal de la competitividad. Sectores productivos que generan productos innovadores con ciclos de vida cortos, en los que es frecuente que una parte creciente de los ingresos de la empresa se obtenga por productos que no existían hace 5 años, y donde se compite por diferenciación de productos más que por alta escala y bajo costo. Sectores productivos cuyas empresas internalizan la investigación científica, emplean una fuerza de trabajo de alta calificación, y negocian sistemáticamente transacciones sobre activos intangibles (tecnologías, patentes, marcas, etc.). Sectores productivos donde la apropiación exclusiva, o al menos ventajosa, del conocimiento permite imponer precios de monopolio a los productos, que se distancian enormemente de sus costos de producción.

Estos rasgos se pueden reconocer en sectores muy diversos: la microelectrónica, las telecomunicaciones, la industria del software,

la aeroespacial, la industria farmacéutica, la química fina, la biotecnología, los nuevos materiales, y otros. Algunos incluyen el turismo especializado y de naturaleza también en esta lista, como un sector basado en el conocimiento.

No son todavía el componente de mayor peso en la economía, en ninguna parte, pero su participación aumenta, y son los sectores que más crecen.

¿Qué subyace bajo esta sintomatología aparentemente diversa? Básicamente dos fenómenos: el primero es la integración de la investigación científica como parte de la “cadena de valor” de los procesos productivos.



De hecho la investigación deja de ser una externalidad económica de la cual las empresas se benefician sin pagar o que en el mejor de los casos compran, como sucede en la economía tradicional. Ahora la investigación científica forma cada vez más parte de la actividad cotidiana de las empresas, y se internaliza en sus costos.

El segundo es la necesidad de mayor y creciente calificación, motivación, y creatividad en los trabajadores, para que estos sean realmente productivos en esta economía basada en el conocimiento. Ello crea mayores y también crecientes conexiones entre la productividad, la educación y la cultura.

De estos dos fenómenos deriva un tercero, cuantitativo, que es la producción de productos de alto valor añadido, en los que el valor y el precio se distancian muy por encima del costo de los componentes materiales que lo integran. En la diferencia está el valor del conocimiento.

Aquí comenzamos a ver la limitación de las concepciones que identifican la Economía del Conocimiento con el sector de servicios o con determinados sectores de alta tecnología. Dejan de ver lo principal. En estos casos extremos de alta tecnología, los procesos que hemos descrito son más evidentes. Pero la función creciente de la ciencia, la gestión del conocimiento, la educación, la motivación, la cultura y la creatividad, penetrará y se hará evidente en mayor o menor medida, en todos los sectores de la producción material, desde la cibernética hasta la agricultura, ampliando el contenido de conocimiento de todas las producciones y servicios.

La experiencia concreta: el surgimiento del sector de la biotecnología en Cuba

Un análisis profundo y abarcador de la experiencia de la biotecnología cubana no ha sido escrito todavía por ninguno de sus protagonistas (aunque ha habido intentos por observadores externos, con los sesgos y limitaciones esperables). Este trabajo no es tampoco ese análisis. La tarea queda aún pendiente.

Nos limitaremos aquí a apuntar algunas razones por las que esta experiencia no se parece a otras, y su carácter único le permite ser punto de partida para una interpretación de los procesos fundamentales que subyacen en el tránsito hacia una economía basada en el conocimiento.

La biotecnología es esencialmente el uso de bacterias, levaduras, células animales y vegetales, cuyo metabolismo y capacidad de biosíntesis se orientan hacia la fabricación de sustancias específicas. La biotecnología es ante todo, un proceso de producción.⁵³

Las premisas tecnológicas para la expansión de este tipo de proceso productivo estaban dadas desde la década de 1970, después del

⁵³ A. Sasson: *Biotecnologías aplicadas a la producción de fármacos y vacunas*, Elfos Scientiae, La Habana, 1998.

surgimiento de las tecnologías de clonación y expresión de genes (ingeniería genética) y del desarrollo moderno de las técnicas de cultivo celular en gran escala, la fermentación y la purificación cromatográfica de biomoléculas.

La transformación de esas premisas tecnológicas en una industria se inició en algunos lugares de los Estados Unidos a finales de 1970 y principios de 1980, con la aparición de múltiples pequeñas empresas biotecnológicas que aprovecharon el momento favorable de la economía de ese país para movilizar capital de riesgo de inversionistas privados, o de la bolsa de valores. En Europa un proceso equivalente no comienza hasta finales de 1980 y allí el acceso a capital de riesgo no ocurre hasta mediados de 1990.

En el momento actual se estima que existen algo más de 4 mil empresas biotecnológicas en el mundo, algo menos de la mitad de ellas localizadas en Estados Unidos, y otra fracción similar en Europa, principalmente en Inglaterra y Alemania. En el resto del mundo el fenómeno es todavía incipiente.

En Cuba, con la orientación y conducción muy cercana de Fidel, se crea el Frente Biológico en 1981 y comienza un proceso de fundación de centros de investigación-producción que abarca la década de 1980 y la primera mitad de 1990, y que dio origen a lo que es hoy el Polo Científico del oeste de la capital: un complejo de más de 40 instituciones, que agrupa más de 12 mil trabajadores y más de 7 mil científicos e ingenieros. Con un volumen menor, la biotecnología extendió también sus actividades a otras provincias, principalmente Camagüey, Sancti Spíritus, Villa Clara y Santiago de Cuba.⁵⁴

Vista en la perspectiva de 30 años, llama la atención de todos cuán precoz es la incorporación de nuestro país a una industria que apenas estaba emergiendo en algunos pocos países muy industrializa-

⁵⁴ En el año 2012 las organizaciones del Polo Científico se unieron con las empresas de la Industria Farmacéutica dando lugar a la organización empresarial BIOCUBAFARMA, actualmente con 38 empresas y 22 mil trabajadores.

dos. La combinación de la visión estratégica de Fidel, y de la inmensa obra precedente de formación de capital humano de la Revolución hizo esto posible.

La experiencia de la biotecnología cubana ha sido exitosa con cualquier indicador que se quiera emplear para medirla: generación de productos (biofármacos y vacunas), impacto en la salud pública, patentes, exportaciones, flujo de caja, costo por peso, retorno de la inversión u otros. El sector continúa en expansión y de hecho se prevé una inflexión hacia rendimientos económicos aun superiores.

No habrá espacio en este texto para una enumeración de los productos y su impacto. Al lector carente de información previa pueden serle útiles algunos apuntes:

1. Más de 20 biofármacos y vacunas incorporados al sistema de Salud.
2. Más de 1 700 patentes depositadas por instituciones cubanas en el exterior, cubriendo más de 190 objetos de invención.
3. Vacunas novedosas, con tecnología propia, tales como la de la meningitis B y la del hemofilus.
4. Cuba es actualmente el país del mundo con mayor intensidad y cobertura de vacunación (14 vacunas) en el mundo.
5. Drástica reducción de la incidencia de meningitis y de hepatitis B, llegando a cero en la población menor de 15 años de edad.
6. Acceso amplio de toda la población a medicamentos de alta tecnología (interferones, eritropoyetina, anticuerpos monoclonales y otros).
7. Red nacional de más de 220 laboratorios de inmunodiagnóstico de alta tecnología, que conduce pesquisa activa con cobertura total para varias enfermedades.
8. Nuevos medicamentos para la reducción del colesterol y el tratamiento del infarto.
9. Red nacional de neurodiagnóstico con equipos de alta tecnología.
10. Vinculación directa a programas de Salud, relacionados con mor-

talidad infantil, cáncer, diabetes, etc., así como a programas de producción de alimentos.

Nótese que en esta enumeración hay datos sobre productos, tecnologías y su impacto en modificación de indicadores de salud a escala poblacional. En esto hay que leer no solo un fenómeno sanitario, sino un indicador del nivel de inserción de la ciencia en su contexto social.

Productos de la biotecnología cubana están registrados en 66 países, se exportan hoy a más de 50 países, y generan un flujo de caja positivo, que permite financiar la propia expansión del sistema. En 25 años, la biotecnología cubana se ubicó entre los principales sectores exportadores de la economía nacional. La productividad del trabajo, en valor agregado por trabajador, en el sector de la biotecnología, triplica la media nacional.

Esos resultados en sí mismos ya constituyen una particularidad de la experiencia cubana, pues la mayoría de las empresas biotecnológicas surgidas en los Estados Unidos a principios de los años 1980 no han logrado transitar a la rentabilidad y muchas han terminado siendo adquiridas por otras (principalmente por grandes empresas farmacéuticas). Se estima que en el momento actual apenas un 20 % de las empresas biotecnológicas estadounidenses y europeas logran financiarse por sus propias ventas de productos.

Elas operan mediante inyecciones de capital de riesgo o financiamiento obtenido por venta de acciones en la bolsa de valores, que les permite continuar invirtiendo a expensas de ganancias futuras posibles, en lugar de ganancias pretéritas.⁵⁵

Vista en comparación con otras experiencias de inversión en biotecnología y parques tecnológicos, la experiencia cubana exhibe un conjunto de rasgos que la hacen única. Ocurre en un país de escasos recursos, industrialmente subdesarrollado, y además sometido

⁵⁵ G. P. Pisano: *Science Business. The promise, the reality, and the future of biotech*, Harvard Business School Press, 2006.

al bloqueo económico más largo e intenso y a la hostilidad de la potencia económica más poderosa conocida por la historia. Ocurre simultáneamente con la desaparición del campo socialista europeo, que precipitó al país en la crisis económica (pérdida del 35 % del PIB, del 85 % de las exportaciones y de más del 75 % del suministro de combustibles) que conocemos como Período Especial.

Un tecnócrata que hubiese analizado los esfuerzos incipientes de la biotecnología en Cuba a finales de la década de 1980 podría haber concluido que estaban dadas todas las condiciones para fracasar: un país sin desarrollo industrial previo, sin cadenas de suministro para productos de alta tecnología, sin un mercado interno de volumen suficiente, sin tradición ni imagen de exportación de medicamentos, sin canales comerciales establecidos y sometido al bloqueo paranoico de la mayor potencia del capitalismo mundial, que es además la que controla ese sector industrial. De hecho en documentos agresivos del gobierno estadounidense se ha dicho que la biotecnología cubana “no debería existir”. Hoy ese tecnócrata reconocería que se equivocó, pero no comprendería por qué.

En ese contexto difícil la biotecnología cubana continuó creciendo y comenzó a exportar. Este resultado requiere ser estudiado y explicado. Sus razones fundamentales conectan la productividad económica con la formación de valores y con la justicia y masividad en el acceso a los conocimientos, como se verá más adelante.

La biotecnología cubana surge además como una inversión del Estado socialista, sin acudir a la inversión extranjera (por demás no disponible en ese momento) y defendiendo todo el tiempo la propiedad social sobre sus activos tangibles. Surge y se desarrolla, en fin, contra todas las recetas y todas las probabilidades que los analistas de la biotecnología en otros países podrían haber establecido.

Esta experiencia es radicalmente diferente de la de muchos otros llamados “parques tecnológicos” que se han creado y estudiado en varios países, y que por lo general, para los países subdesarrollados, han sido guiados por la inversión extranjera privada de las empresas

multinacionales, con transferencia de procesos productivos incompletos, frecuentemente maquiladores, y han generado poco desarrollo autóctono de tecnologías. Visto en retrospectiva, esto era de esperar: el capitalismo nunca transfiere el recurso limitante principal de la competitividad, que en los sectores de alta tecnología es precisamente la capacidad de generación de conocimiento nuevo. El capitalismo no tiene respuesta para una verdadera transferencia de capacidad competitiva hacia los países del Sur.

Los procesos subyacentes

Volviendo al caso de la biotecnología cubana —y más allá de las descripciones técnicas de los biofármacos y las vacunas obtenidos, de los principales aportes científicos y de los impactos medibles a escala poblacional en indicadores de salud, así como de las características de contenido y administración (bien distantes de la uniformidad) de cada una de las instituciones—, conviene ahora intentar identificar los rasgos comunes que atraviesan los diferentes centros y proyectos, a través de los cuales podemos atisbar dos cosas muy importantes: las razones fundamentales de sus resultados y sus relaciones con el carácter socialista de la sociedad en la que todo esto ha ocurrido.

Las secciones siguientes describen tres rasgos que consideramos esenciales en la experiencia cubana.

1. El centro de investigación-producción o la institución a ciclo completo. Los principales centros de la biotecnología cubana se construyeron como centros de investigación-producción-comercialización. Esto significó que bajo la misma administración quedaba el ciclo completo: investigar, obtener nuevos productos, montar el proceso productivo, producir, distribuir los productos en Cuba y exportarlos, y entonces retroalimentar el proceso completo con los recursos, y también con la información que proviene de la comercialización.

Desaparecieron así las barreras frecuentemente artificiales entre la institución científica y la fábrica, y entre estas y la organización comercial. Se creó de esta forma un rico flujo informativo que le dio percepción de viabilidad productiva y comercial a las decisiones sobre proyectos científicos, al tiempo que aportaba criterios de valorización del componente intangible (valor del conocimiento) a las negociaciones comerciales. Se creó también un sentido compartido de responsabilidad por el éxito del proceso completo y no de una parte de él (como sucede frecuentemente en las organizaciones fragmentadas por especialidad o por la propiedad privada).

Se creó una coexistencia y fertilización cruzada entre las maneras de pensar (las culturas) del investigador de laboratorio, el ingeniero productor, el especialista en regulaciones, y el especialista comercial; coexistencia que genera no pocas contradicciones cotidianas, pero que son esencialmente contradicciones creadoras.

En lo referente a la inversión tangible, los centros científicos se construyeron dotados de capacidad productiva y esto es una característica muy importante. De hecho la gran mayoría de las empresas biotecnológicas de Norteamérica y Europa hoy, aunque se autotitulan empresas y se inscriben como tal, no tienen ninguna capacidad productiva y apuestan a obtenerla por contratos de fabricación, lo cual ha ido creando un formidable cuello de botella por capacidad productiva limitada, para la mayoría de los productos biotecnológicos que están siendo evaluados en ensayos clínicos.

En los centros principales del Polo Científico de La Habana actualmente el proceso productivo ocupa más del 60 % del personal y de los gastos corrientes.

2. La orientación exportadora

En los países pequeños (aún en los países industrializados pequeños) el mercado doméstico no tiene tamaño para generar una operación de volumen suficiente como para internalizar los cos-

tos fijos de la investigación-desarrollo (I + D) y de los sistemas de garantía de calidad. De esta forma, la orientación exportadora se vio desde el principio como una condición indispensable de la viabilidad económica.

Los productos de la biotecnología cubana se exportan hoy a más de 50 países de todos los continentes. De ahí provienen obviamente los recursos para la operación y el crecimiento del sistema. Pero algo menos obvio para muchos, aunque muy importante, es que la actividad exportadora también es una fuente de información sobre el valor de nuestros productos y su competitividad, así como sobre los productos nuevos necesarios y sus propiedades requeridas. Sin esta información no se podría trabajar bien, y ella no se obtiene en ninguna otra parte que en el contacto cotidiano con los lugares donde los productos se utilizan.

La actividad exportadora del Polo Científico financia el componente en divisas de las producciones que se destinan al sistema de Salud cubano, y ello permite no darle carácter de mercado a las relaciones entre los centros de la biotecnología y el sistema de salud. Ello refleja un concepto ideológico muy importante: el pueblo cubano no es “un cliente”. Todo lo contrario: el pueblo cubano es el dueño socialista de las instituciones y como dueño se le sirve.

Ciertamente hay una complejidad inherente al mantenimiento de relaciones de mercado hacia el exterior, y relaciones de distribución socialista hacia el interior; pero es precisamente una complejidad que tenemos que aprender a manejar, pues ella contiene la semilla de una forma superior de distribución comunista de los resultados de la inversión social en ciencia y tecnología, semilla que hay que hacer germinar, y que algún día, en la medida en que se vayan obteniendo términos justos de intercambio y relaciones de solidaridad, se irá extendiendo a las relaciones con otros países del Tercer Mundo. La cooperación en salud (que incluye el suministro de medicamentos y algunos productos bio-

tecnológicos) con la República Bolivariana de Venezuela, ya comienza a anticipar ese futuro al que aspiramos.

A escala mundial, aún estamos lejos del establecimiento de relaciones socialistas en el intercambio entre países, pero la realidad, y la racionalidad humana en la que hay que confiar, irá imponiendo formas de cooperación Sur-Sur, que irán desbrozando el camino. La economía basada en el conocimiento constituye un espacio especialmente propicio para ello.

3. El tratamiento de la investigación científica como inversión

A medida que la investigación científica se fue conectando más directamente a los procesos productivos, esta fue perdiendo el carácter de gasto presupuestado y adquiriendo el carácter de una inversión, a la que es posible asociar un escenario financiero (o varios), un valor presente neto y una tasa de retorno.

No se trata en absoluto de intentar imponer un enfoque determinista del proceso de investigación-desarrollo, ni mucho menos una planificación rígida que no es posible. Los proyectos de I + D tratados como inversión se distinguen de otros proyectos de inversión (inmobiliaria, petróleo, turismo, u otros) precisamente por su alto componente de riesgo. Hay que contar con la incertidumbre. Pero aun así, el análisis económico de los proyectos, incluyendo el estudio de la sensibilidad del proyecto a las variables económicas principales, genera un conocimiento sobre los límites de su viabilidad, que es notablemente superior al que se dispone cuando se prescinde de este ejercicio.

Los investigadores han ido comprendiendo que existen límites a su intuición para apreciar la factibilidad económica de un proyecto, límites dados por la cantidad de variables en juego, y que es necesario una especie de “intuición asistida” por instrumentos de análisis.

Dada la incertidumbre inherente a la probabilidad de que la investigación de un producto novedoso tenga éxito (la investigación es por definición, el ámbito del resultado desconocido *a priori*) la

toma de decisiones no puede vincularse mecánicamente al resultado de un análisis de flujo de caja probable y tasa de retorno; pero la realización de estos análisis constituye una disciplina intelectual que crea el hábito de mirar permanentemente al ciclo completo de investigación-producto-proceso-mercado, y a la estrategia de diferenciación con relación a la competencia, y acaba contribuyendo al objetivo final de estrechar las conexiones entre la ciencia y la economía. La implementación de esta disciplina de análisis ha requerido entre otras cosas, la capacitación de muchos líderes científicos en técnicas de Dirección Integrada de Proyectos.

¿Cómo es el conocimiento económicamente relevante?

El concepto de Economía del Conocimiento es más amplio que el de las relaciones entre la economía y la investigación científica. Por supuesto que incluye tales relaciones, pero no se agota ahí. La investigación científica genera un tipo de conocimiento estructurado, transmisible, especializado y generalizable. No obstante hay también un conocimiento económicamente relevante que se caracteriza por otras propiedades:

- Es colectivo: no está incorporado a ninguna persona ni a ningún documento específico, sino embebido en el sistema de relaciones y procedimientos de trabajo de la organización productiva. Está en la cultura de la empresa.
- Es combinatorio: se produce a partir de piezas de información que provienen de especialidades y campos del saber muy disímiles.
- Es concreto: Difícil de generalizar y vinculado a aplicaciones productivas y de servicios muy específicas.
- Es “tácito”: difícil de formalizar en reglas y a veces difícil de explicar.
- Es local: se genera y se utiliza en cada organización productiva.

Estas dos formas de conocimiento (estructurado o tácito) son casos extremos. El conocimiento económicamente relevante en la vida real es una combinación de conocimiento estructurable y generalizable (científico en sentido convencional) y conocimiento tácito y concreto.

La idea principal aquí es que una gestión eficiente del conocimiento, dirigida a potenciar su papel en la economía, tiene que tomar en cuenta ambas formas extremas y sus combinaciones.

“Gestionar” el conocimiento para la organización productiva de la nueva economía significa identificarlo cuando se genera, captarlo o fijarlo en patentes o en normas de los productos y procesos, evaluarlo, ponerlo a circular y transmitirlo de manera organizada en acciones de capacitación.

Todo eso son tareas concretas.

En nuestro contexto el concepto de centros de investigación-producción estrechó los vínculos entre la investigación científica y la economía, y también en muchas actividades de mayor amplitud, tales como los Fórum de Ciencia y Técnica, la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR), las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ), etc., se aprecian esfuerzos dirigidos a captar, fijar y poner a circular el conocimiento concreto.

Se hace evidente también que, a medida que el conocimiento desempeña un papel más protagónico en la economía, no solo aumenta la cantidad de este que se genera y se utiliza, sino que cambian los mecanismos por los cuales el conocimiento se genera y utiliza.

En el modelo anterior, que describíamos como “introducción de los resultados de la investigación”, la creación y la utilización del conocimiento estaban separadas en el tiempo y en el espacio. Se generaba conocimiento en un momento dado, en una institución académica o centro científico, y luego se aplicaba, en otro momento y en otra institución, en este caso de la producción o los servicios. Este modelo no desaparece, y el proceso de introducción de los resultados habrá que seguirlo perfeccionando, pero ahora surge cada vez con más fuerza otro modelo, en el cual la generación y la utilización del conocimiento

ocurren de manera simultánea y en la misma organización. De nuevo los centros de investigación-producción son una expresión de este fenómeno, como también lo son la cantidad creciente de industrias que incorporan unidades de investigación-desarrollo en su estructura.

Economía del Conocimiento y cooperación

El sistema de la biotecnología cubana fue desde sus inicios precisamente eso: un sistema. Cohesionado por la propiedad social y en función de los intereses del “dueño” común que es el pueblo cubano, representado por el Estado socialista, el sistema prioriza la cooperación (e integración) entre sus instituciones y no la competencia.

Este concepto integrador se extiende fuera de los límites del sector de la biotecnología, y abarca conexiones con instituciones de la Salud Pública, la Agricultura, la Educación Superior y otras, en una extensa y creciente red de interacciones cooperativas.

La construcción de redes de cooperación es así una forma concreta de crecimiento del sistema, que está llamada a ser más acelerada que el propio crecimiento orgánico de sus instituciones.

Nuestra ideología socialista siempre rechazó, moralmente, las relaciones de mercado y la competencia en busca de lucro, por ser generadoras de desigualdades e injusticia social. Continuamos rechazándolas sobre esas bases, pero hemos aprendido además, que a medida que se transita hacia una Economía del Conocimiento, las relaciones de mercado no son solamente fuente de injusticia, sino que son también fuente de ineficiencia.

En la Economía del Conocimiento la cooperación es más eficiente que la competencia.

La velocidad a la que se generan nuevos conocimientos en los sectores de alta tecnología, sobrepasa la velocidad a la cual pueden explorarse las consecuencias de cada pieza nueva de conocimiento (o de cada tecnología) en campos e instituciones diferentes a aquellos

de las que surgió. Ello crea un potencial de creatividad en la “recombinación de conocimientos” y tecnologías provenientes de campos e instituciones diversos, incluso distantes. Pretender que este proceso ocurra mediante relaciones de mercado sobre conocimiento “propietario” generaría cada vez mayores costos de transacción y contradicciones insalvables. La elevación de barreras a la circulación de conocimientos (en forma de patentes, secretos industriales u otras) sacrifica eficiencia en aras de la propiedad privada, y acabará convirtiéndose en una barrera al progreso tecnológico mismo, impuesta por relaciones capitalistas de producción que ya no se ajustan al nivel de desarrollo de las fuerzas productivas nuevas.

En las condiciones del socialismo, por el contrario, una alta intensidad de circulación y recombinación de conocimientos es posible. Organizarla y estimularla son tareas concretas para quienes dirigen la actividad científico-técnica.

La negociación sobre activos intangibles

Al final de la cadena de valor hay siempre una negociación, un proceso mediante el cual los conocimientos, debidos a la inversión de determinados recursos, se convierten de forma ampliada en nuevos recursos. Parte de estos recursos contribuye a la reproducción ampliada de la economía y parte se reinvierte en la investigación científica, creando así un subciclo de reproducción ampliada del conocimiento mismo.

¿Cómo se transforma el conocimiento en valor? Este es un tema que todavía requerirá mucho estudio. Hay una primera respuesta más obvia, y es que esto ocurre a través de la incorporación del conocimiento en productos tangibles de alta tecnología (un nuevo fármaco o una nueva vacuna, o un nuevo equipo médico por ejemplo), en cuyo precio se internaliza el valor del conocimiento.

Otra manera, menos obvia, pero también viable, es la negociación sobre el conocimiento mismo, que puede ocurrir de forma elemental a través de las licencias de patentes, o de una forma más avanzada a

través de contratos con empresas extranjeras para el desarrollo conjunto de un nuevo producto, con inversión a riesgo. En estos contratos el socio extranjero aporta un capital a riesgo para la continuidad del proyecto, y realiza pagos precomerciales cuyo monto valoriza el conocimiento pretérito creado por la parte cubana, y recibe a cambio derechos comerciales en determinados territorios, que serán efectivos si el proyecto finalmente genera un producto comercializable.

Evidentemente la parte cubana cede una fracción del valor añadido que podría obtener si llegara sola a la comercialización del producto, pero a cambio gana tiempo de desarrollo (lo que adelanta las entradas financieras) y gana tiempo de penetración del mercado (si la contraparte tiene buenos canales de penetración). Estos tiempos ganados pueden ser determinantes para la rentabilidad.

La experiencia de la biotecnología cubana ha sido implementar una conveniente combinación de estrategia de desarrollo completo de productos (para negociar solamente representación comercial), con estrategias de negociación precoz, precomercial, para el desarrollo conjunto de productos.

El principio, también respaldado por el carácter socialista de la propiedad, ha sido el de no negociar nunca ni sobre la propiedad tangible de las instalaciones, ni sobre la contratación de la fuerza de trabajo calificada. El objeto de negociación comercial son los productos, sean estos productos terminados o productos en desarrollo, pero nunca las fuerzas productivas que los generan. La propiedad social sobre los medios de producción es un principio del socialismo.

Las negociaciones sobre activos intangibles son complejas, y no hay en la biotecnología mundial tiempo transcurrido ni experiencia suficiente para construir criterios objetivos de estimación del valor de un proyecto (no el costo, sino el valor) ni de su riesgo. En gran parte las estimaciones son intuitivas y se basan en percepciones que, cuando son compartidas por varios socios potenciales, adquieren cierto carácter objetivo.

En este campo ha habido que enfrentar la “guerra de imágenes” de la maquinaria propagandística y mediática estadounidense contra Cuba, y el efecto de disuasión de sus leyes extraterritoriales. Pero se ha ido aprendiendo y avanzando; el hecho de que el sistema de la biotecnología cubana haya logrado operar desde hace varios años en flujo de caja positivo, en moneda nacional y en divisa, recuperar la inversión original y crear excedentes para reinvertir, demuestra que ha habido aprendizaje acelerado y oportuno, aunque queda mucho camino por recorrer.

Hay que prever que a medida que el conocimiento en determinados sectores de la economía se transforma en un componente directo de la cadena de valor, habrá cada vez más transacciones comerciales sobre el conocimiento mismo, y habrá que ir construyendo una teoría del valor adecuada a esta nueva situación. Ello creará crecientes contradicciones, consecuencia otra vez del intento del capitalismo de tratar un bien común (el conocimiento) como propiedad privada y como mercancía; pero aún deberemos convivir un tiempo en el mundo real con estas contradicciones.

La experiencia de decenas de negociaciones entre instituciones biotecnológicas cubanas y entidades extranjeras, donde ha sido necesario valorizar el componente de conocimiento, muestra cuán difícil es crear puntos de referencia aceptables para ambas partes, debido entre otras cosas a que cuando se negocia sobre un producto nuevo, y más aún sobre la posibilidad de un producto nuevo, la realización de mercado futura no se conoce.

Esta experiencia inicial de negociaciones también nos alerta sobre la posibilidad de que se constituya (al igual que con las mercancías) una práctica de intercambio desigual de conocimientos entre los países ricos y los pobres, en que quede en manos de los ricos el establecimiento de los criterios de valor, y en que la transferencia de Norte a Sur tome la forma de productos costosos de muy alto valor añadido, mientras que del Sur al Norte tome la forma de emigración selectiva de fuerza de trabajo calificada, que se paga por su costo de

reproducción, y no por el valor que crea. Una clara situación de apropiación capitalista de la plusvalía, ahora expresada en el campo de la Economía del Conocimiento.

La entrada en negociaciones sobre intangibles, que requieran una justa valorización del conocimiento creado, va a ser inevitable.

A diferencia de los recursos naturales (petróleo por ejemplo), el conocimiento es un activo perecedero que tiene alto valor cuando es precoz y luego lo pierde en el tiempo y aceleradamente. El riesgo de una negociación habrá que compararlo siempre con el riesgo (nada despreciable) de esperar. Habrá que aprender a luchar por una valorización justa del conocimiento creado.

El arma principal en esta lucha está en la gente: los recursos humanos de alta calificación, motivación y compromiso social.

En la Economía del Conocimiento una parte importante y creciente de los medios de producción está en las personas, en su capacitación, sus aptitudes y sus actitudes. Una masa grande de científicos y tecnólogos competentes, motivados, y ante todo dotados de una conciencia social que fundamente su compromiso con Cuba y con el socialismo, puede ser la palanca que en la nueva economía invierta los términos del intercambio desigual y genere un flujo neto de recursos de Norte a Sur, para beneficio de toda nuestra sociedad. En las reglas del juego del capitalismo, y en especial en esta etapa de capitalismo neoliberal, el talento fluye hacia donde está el dinero. Lo que debemos lograr es que el dinero fluya hacia donde está el talento. El socialismo puede lograrlo.

El fracaso del mercado

Market-failure es un término que utilizan algunos teóricos de la economía capitalista para identificar fenómenos sociales donde el mercado no es capaz de dirigir una asignación óptima de los recursos.

En sus extremos, el fundamentalismo neoliberal no reconoce que el fallo de mercado ocurra nunca en nada, y pretende que el mercado

lo decida todo. Pero economistas que lleguen a tal extremo de simplismo y mediocridad (o de mala intención) ya van quedando menos, ante la inocultable evidencia de los resultados reales del neoliberalismo.

Muchos teóricos del capitalismo reconocen que hay áreas de “fallo de mercado”, donde el Estado debe intervenir; pero las limitan a sectores sociales tales como la educación, la cultura, algunos aspectos de la seguridad social, y otras áreas afines, y continúan convencidos (e intentando convencer) de que en lo referente a la producción material los mecanismos de mercado (con su prioridad a la ganancia a corto plazo) son superiores para dirigir una distribución óptima de los recursos, y de que el interés privado en el enriquecimiento personal algún día generará el enriquecimiento de todos.

Aun dejando a un lado la ceguera moral de este enfoque (que sería motivo suficiente de crítica y rechazo), podemos ver ahora cómo incluso en el campo de la producción, esa ideología ha dejado de funcionar.

He aquí que la revolución científico-técnica comienza a expandir estos sectores que hemos llamado de Economía del Conocimiento, donde:

- El conocimiento es el insumo principal del proceso productivo. Un conocimiento generado socialmente, imposible de privatizar, que no se limita a las instrucciones tecnológicas de un proceso dado, sino que se extiende a la cultura y la creatividad de los trabajadores.
- Los trabajadores son el activo principal de la empresa, incluyendo sus conocimientos, pero también su motivación. Los recursos humanos ya no pueden tratarse como capital variable, y deben ser protegidos aun en períodos de irrentabilidad.
- Una parte importante del conocimiento económicamente relevante es conocimiento tácito, no estructurable (y por tanto no negociable), así como conocimiento insertado en el complejo sistema

de relaciones internas de la organización productiva, más allá de los individuos, lo cual lo hace intranferible cuando se trasladan las personas o se “roban los cerebros”.

- La generación de nuevos productos no es la excepción, sino la vida cotidiana de la organización productiva. Las empresas mismas deben internalizar la investigación y el desarrollo de productos, y ocuparse permanentemente del largo plazo.
- La cooperación entre las diferentes organizaciones productivas genera recombinação de conocimientos y funciona mejor que la competencia como motor de la productividad del trabajo.

¿Puede el mercado lograr todo esto? Nuestra hipótesis es que NO, y que a medida que esos sectores de la Economía del Conocimiento se vayan expandiendo hasta ocupar una parte mayor de las economías y el comercio; y a medida que los rasgos que hemos descrito de la Economía del Conocimiento vayan penetrando en todos los sectores de la economía convencional, se hará más aguda e insostenible la contradicción fundamental del capitalismo entre el carácter social de la producción y el carácter privado de la apropiación, y la propia economía de mercado, hoy tan alabada por quienes tienen los recursos para divulgar alabanzas, se irá convirtiendo en un freno al desarrollo de las fuerzas productivas, tal como lo anticipó Marx.

La zona de “fallo de mercado” irá expandiéndose, a partir de lo social, para ocupar cada vez más espacio en el área de la producción material y el comercio.

El capitalismo, con su vocación cortoplacista, podrá exhibir ventajas de rentabilidad inmediata en la economía tradicional, ventajas que puede lograr sacrificando el desarrollo humano, la justicia social y el medio ambiente; pero el avance de las fuerzas productivas hacia un nuevo tipo de economía, irá erosionando esas ventajas.

Ya se empiezan a ver evidencias de este proceso en el reciente desplome de las bolsas de valores para las empresas de alta tecnología en los países industrializados, en el fenómeno de que más del 80 % de las

empresas biotecnológicas creadas en los años 1980 y 1990 no haya logrado transitar a la rentabilidad por ventas y sigan dependiendo de ingeniería financiera para mantenerse operando, y en el fenómeno de las empresas norteamericanas de alta tecnología que sobreviven gracias a los presupuestos militares, lo cual a su vez lleva a la monstruosidad y el absurdo del uso de la guerra como estímulo a la economía. Este fenómeno del financiamiento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico para fines militares (que se ve en muchos países desarrollados, y en especial en los Estados Unidos), además de ser síntoma de los peligros que crea para la humanidad la ideología prevaleciente en los círculos de poder del capitalismo mundial, es síntoma también de la incapacidad creciente de la economía de mercado para insertar de forma racional, eficiente y pacífica, a la investigación científica en el tejido de relaciones económicas de la sociedad.

El socialismo está mejor preparado para la economía basada en el conocimiento. ¿Cómo explicar si no el surgimiento, la expansión y la rentabilidad del sector de la biotecnología en Cuba, en una coyuntura económica tan desfavorable como el Período Especial en los años 1990? Esa experiencia habrá que seguirla estudiando, en un plano subyacente al de los fármacos y las vacunas, es decir, en el plano del tipo de organización productiva que generó, que en cierta medida prefigura lo que será la empresa estatal socialista de alta tecnología en la futura economía cubana.

Hacia la empresa estatal socialista de alta tecnología

En la tarea práctica de hacer surgir el sector de la biotecnología en la economía cubana, y consecuencia de las propias decisiones concretas que acertadamente se han ido tomando, ha ido emergiendo un nuevo tipo de organización productiva.

No es una empresa convencional, como las que tenemos en otros sectores. Pero tampoco es un centro científico como los que tenemos en el sector presupuestado de la ciencia y la técnica. No encaja en

ninguno de los dos esquemas, y sería un error tratar de amoldarla a uno cualquiera de ellos.

Como cualquier otra empresa, estas organizaciones de la biotecnología deben producir, comercializar y aportar a la economía nacional. Como corresponde a una industria de alta tecnología se espera de ellas además un valor añadido muy alto (en proporción al elevado contenido de conocimiento de las producciones) y ello se debe expresar en costos operacionales por peso bajos, inferiores a 0.5, y altas productividades por trabajador.

También este nuevo sector, como otros sectores empresariales, debe crecer, es decir, funcionar en un ciclo de reproducción ampliada de la producción material. Son ya una parte de la economía nacional y una de las fuentes principales para la expansión de la capacidad exportadora del país con renglones no-tradicionales. El informe del Ministro de Economía y Planificación a la Asamblea Nacional del Poder Popular en diciembre de 2003 expone con mucha claridad esta idea.

Pero a diferencia de muchas otras empresas, estas organizaciones de la biotecnología cubana internalizan investigación científica, incluso investigación básica, y sus resultados se miden también por “producción de conocimientos”. Además, tienen otros encargos sociales (adicionalmente a la rentabilidad económica). El más obvio de ellos es que con sus exportaciones financian el costo en divisa de los productos que se suministran al sistema de Salud. Pero hay otros encargos, como por ejemplo la labor del Centro de Inmunoensayo en el mantenimiento y desarrollo de una red nacional de laboratorios para el diagnóstico perinatal, la vigilancia epidemiológica y la seguridad de la sangre, o la labor del Centro de Neurociencias en los programas sociales de atención a discapacitados. En muchos otros casos, los centros cubanos son actores protagónicos de programas nacionales de salud, como es el caso de los programas de vacunaciones, sida, cáncer, hepatitis, y otros.

Como instituciones científicas, se espera de ellos que construyan y expandan redes de colaboración con otras instituciones científicas

y con centros de la Educación Superior. Varios de ellos son ya unidades docentes de la Educación Superior.

Son fuente de empleo para una fuerza de trabajo de alta calificación, y si el sistema continúa su expansión, como debe esperarse, funcionará como una “locomotora” de la Educación Superior, creando empleos que no son presupuestados, sino directamente aportadores a la economía nacional. En el interior de estas organizaciones, de cada una de ellas, está contenido un ciclo cerrado de investigación, desarrollo de productos y procesos, y comercialización. Mantienen una intensa actividad de relaciones internacionales, de ambos tipos: de carácter empresarial a través de sus exportaciones, negociaciones y empresas mixtas en el exterior, y también de carácter académico con la comunidad científica internacional.

Toda esta actividad tiene que ser (y de hecho ya lo es) económicamente sostenible con los propios ingresos de cada organización; y además, tiene que aportar recursos a la economía del país.

Toda esta actividad ocurre en el marco de una entidad estatal socialista, propiedad del pueblo cubano, expresión del principio inscripto en nuestra Constitución de la propiedad social sobre los medios fundamentales de producción. Este tipo de organización productiva, que no es ni una empresa ni un centro científico en sus interpretaciones tradicionales, requerirá el diseño de un “traje a la medida” en sus esquemas financieros, en sus sistemas de gestión y en su perfeccionamiento.

Es ciertamente un nuevo tipo de organización productiva, pero tampoco es una excepción, ni debemos tratarla como una “singularidad económica”. Todo lo contrario: a medida que el país entre cada vez más en la Economía del Conocimiento, veremos surgir más y más organizaciones de este tipo, con ciclos cerrados de investigación, producción y exportaciones, también en otros sectores de la economía. En igual sentido, algunas de las empresas hoy existentes en varios sectores irán internalizando investigación científica y asumiendo una dinámica de generación de productos nuevos y competencia ex-

terior por diferenciación de productos con alto contenido en conocimientos, y se irán pareciendo cada vez más en su estructura interna a los actuales centros de investigación-producción.

De hecho este tipo de organización productiva se irá convirtiendo en el instrumento principal para la articulación entre la ciencia y la economía, y en el catalizador de la expansión de la Economía del Conocimiento por una parte, y de la propia investigación científica por otra.

La existencia de empresas que internalicen al menos parcialmente la generación de conocimientos, y que como consecuencia de ese proceso desarrollen una mayor capacidad absorbitiva de los conocimientos generados por otros, irá creando en algunos territorios el embrión de redes locales de innovación, que pongan en marcha un ciclo de fertilización mutua entre las empresas, las instituciones científicas y las universidades, estas últimas presentes en todos los municipios. Los primeros indicios de fenómenos emergentes de este tipo se empiezan a ver en algunos municipios, como se evidencia por ejemplo en el programa de desarrollo socioeconómico de Yaguajay, que se tratará en el capítulo siguiente.

Dirigir la transformación

El socialismo es la dirección consciente de la sociedad. El hombre deja de ser objeto pasivo de la historia y asume el timón como sujeto consciente. Este concepto implica también una responsabilidad. Si bien se equivoca (intencionalmente o no) el ideólogo neoliberal que presupone que las fuerzas del mercado traerán una mejoría en los indicadores de productividad económica y estos generaran “después” una mejoría en los indicadores sociales; también sería ingenuo de nuestra parte suponer que la inversión, que con toda justeza, solidaridad y altruismo estamos haciendo en educación y cultura, y en el desarrollo de nuestro capital humano, traerá como consecuencia espontánea la articulación de la ciencia con la economía y el desarrollo de la producción material

basada en el conocimiento y la alta tecnología. La traerá sin dudas, pero el proceso no es espontáneo: hay que dirigirlo.

La siembra que se hizo en los años 1980 con la creación del Polo Científico de la biotecnología, fue una expresión concreta de esa dirección consciente. La creación más recientemente de la Universidad de las Ciencias Informáticas es otra.

La conexión eficiente entre la ciencia y la economía no se da automáticamente; requiere dirección consciente y estrategia. La trágica experiencia de los países socialistas europeos, que ciertamente construyeron buena ciencia, demuestra que es posible fallar.

La incipiente experiencia cubana demuestra que, aun partiendo de un contexto de subdesarrollo industrial y bajo condiciones de bloqueo económico y hostilidad paranoide del imperialismo, es posible triunfar.

La necesidad de una formación masiva de capital humano de alta calificación, motivación y compromiso ha sido comprendida y enfrentada en la estrategia cubana. No será este proceso educacional una consecuencia distal del crecimiento económico, sino un requisito precedente.

La necesidad de crear formas organizativas que catalicen la integración de la investigación científica con la producción de bienes y servicios ha sido comprendida y enfrentada en la estrategia cubana. Expresión de ello son los centros de investigación-producción de la biotecnología y el proyecto de parque tecnológico de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

La necesidad de acercar la educación superior a todos los territorios donde tiene lugar la vida económica real del país ha sido comprendida y enfrentada en la estrategia cubana. El proceso de municipalización de la universidad ha sido su expresión concreta. Pero aún nos queda mucho por andar.

El propio sector de la biotecnología deberá continuar creciendo, sobre todo a partir de ahora, en que es posible financiar el crecimiento a partir del propio desempeño económico del sector. Habrá que

evaluar en detalle los posibles aciertos y errores en el plano táctico de cada una de las experiencias emprendidas, y extraer las conclusiones que nos permitan continuar construyendo y reforzando las conexiones entre la investigación científica, la gestión del conocimiento y el desempeño económico de nuestras empresas estatales socialistas de producción y servicios, en todos los sectores de la economía, y extender estas conexiones, como comienza a ocurrir, a la estructura de nuestro comercio exterior.

Estas conclusiones tocarán sin duda aspectos medulares tales como la financiación de la actividad científica, las especificidades de la gestión de los recursos humanos en los sectores de alta tecnología, los componentes de I + D en la estructura y los esquemas financieros de las empresas, las formas de administración adecuadas a este nuevo nivel de desarrollo de las fuerzas productivas, la estrategia de negociación exterior sobre las tecnologías propias, y otros; todo ello en el contexto del socialismo y de la propiedad social sobre los medios de producción, que es donde radican nuestras ventajas principales.

Es un camino nuevo y creador. No hay nadie a quien imitar. Hay mucho que hacer, pero podemos hacerlo, y el pueblo cubano, dueño socialista de nuestra economía, nos exige que lo hagamos bien.

LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO Y EL SOCIALISMO: REFLEXIONES A PARTIR DEL PROYECTO DE DESARROLLO TERRITORIAL EN YAGUAJAY

En el capítulo precedente expusimos las regularidades y conclusiones principales que pueden extraerse de la experiencia del sector de la biotecnología en Cuba, sobre la integración de la producción de conocimientos (ciencia y tecnología) en la cadena de valor de las organizaciones productivas y sobre las particularidades (y ventajas comparativas) de dicho proceso en el contexto de las relaciones de producción del socialismo.⁵⁶

La continuidad del tema aquí,⁵⁷ en un capítulo sobre el desarrollo territorial es consecuencia de que el autor tuvo la oportunidad de participar, simultáneamente en los mismos difíciles años 1990, de otra experiencia aparentemente (solo aparentemente) diferente que fue el surgimiento de un conjunto de proyectos de desarrollo socioeconómico en el municipio de Yaguajay, también basados en la gestión del conocimiento y en la interacción de entidades municipales con las Unidades de Ciencia y Técnica.

⁵⁶ A. Lage: “La Economía del Conocimiento y el Socialismo: Reflexiones a partir de la experiencia de la Biotecnología Cubana”, *Revista Cuba Socialista*, N° 30, La Habana, 2000, pp. 2-28.

⁵⁷ Una versión de este trabajo fue publicada en la *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 33, 2004, pp. 3-23.

También de esos proyectos pudieron extraerse regularidades y conclusiones, como se verá más adelante, pero el hallazgo fundamental, inicialmente sorprendente, fue constatar como muchas de estas regularidades y conclusiones, extraídas de experiencias en un municipio rural, convergen con las que extrajimos del estudio de los grandes centros de la biotecnología, lo cual nos permite comprender a ambas experiencias como expresiones diversas de un mismo proceso subyacente que es el nuevo papel del conocimiento (y de la gestión del conocimiento) en los sistemas económicos, y la dependencia de este proceso del contexto sociopolítico en que ocurre.

Intentaremos entonces llevar al lector por la misma ruta que transitó el autor, partiendo de la descripción de los proyectos concretos de Yaguajay, para identificar primero sus regularidades y después sus similitudes con otras experiencias de la Economía del Conocimiento, y finalmente intuir como podemos reforzar y acelerar en Cuba estos procesos, mediante el despliegue de las enormes potencialidades de desarrollo económico que contiene el socialismo.

Manténgase alerta y prevenido el lector de que el autor de este artículo no es un economista, ni experto en estos temas, sino solamente un compañero que por razones circunstanciales tuvo la singular oportunidad de participar al mismo tiempo en ambos “experimentos” socioeconómicos (la biotecnología y el Proyecto Yaguajay), lo cual le dio la oportunidad de hacer determinadas observaciones que se sienten ahora en la obligación de compartirlas. Ello pudiera estimular un debate, generador de nuevos instrumentos de trabajo. Eso es todo.

Economía del Conocimiento: lo esencial y lo fenoménico

El término “Economía Basada en el Conocimiento” comenzó a usarse ampliamente en la década de 1980 para englobar un conjunto de fenómenos nuevos, tales como el crecimiento de sectores industriales (microelectrónica, *software*, nuevos materiales, biotecnología, telecomunicaciones, etc.), que generan constantemente productos novedo-

tos con un alto contenido de conocimiento en el precio, en los que el acceso al conocimiento es el determinante principal de la competitividad, y en los que la competencia tiende a ser por diferenciación de productos, más que por escala y costo. A ello se añaden otros rasgos tales como el uso masivo de la computación en la industria; la expansión de los sectores de servicios con la concomitante reducción de la fuerza de trabajo empleada directamente en la manufactura; el incremento de los precios de servicios intensivos de conocimiento (como la educación y la salud), con la consiguiente reducción relativa de los precios de productos manufacturados; la necesidad de una fuerza de trabajo cada vez más calificada; el aumento de las transacciones sobre activos intangibles (patentes, marcas, tecnología, etc.) y otros, todo lo cual nos va anunciando un rol creciente y nuevo de la generación y explotación del conocimiento en la creación de riqueza y bienestar.

Los procesos esenciales que subyacen todos estos fenómenos son dos. Primero está la integración de la investigación científica como parte de la cadena de valor de los procesos productivos, lo que obliga a las empresas a internalizar la investigación científica y el desarrollo de tecnologías, como parte de su actividad cotidiana y de sus costos. Esta conexión directa de la ciencia con la producción es a su vez consecuencia de la reducción constante del tiempo que media entre las innovaciones y sus aplicaciones. El segundo proceso, derivado del anterior, es la necesidad de una mayor y creciente calificación, motivación y creatividad de los trabajadores, lo cual crea una segunda conexión directa en este caso entre la productividad y los determinantes del capital humano, o sea, la educación, la cultura y la salud.

Estas conexiones realmente siempre han existido, vinculando de alguna forma el conocimiento y la productividad. Lo realmente nuevo a partir de finales del siglo xx es la inmediatez con la que ocurren y la ampliación de la influencia de la generación, circulación y utilización del conocimiento, en la productividad de los sistemas económicos.

La identificación de estos procesos esenciales a su vez nos permite ver que ellos no son privativos (aunque sean más visibles ahí) de

los sectores habitualmente acuñados como alta tecnología (computación, telecomunicaciones, biotecnología, etc.), sino que extienden la influencia del conocimiento en mayor o menor medida e inmediatez a todas las producciones y servicios, lo cual se hará cada vez más evidente a medida que nos adentremos en el recién estrenado siglo XXI. La comprensión de esta realidad tiene, como veremos a continuación, enormes implicaciones prácticas.

Precisamente la motivación principal de este trabajo está en el hecho de que los proyectos de desarrollo que describiremos en el municipio de Yaguajay, aunque aparentemente muy diferentes, exhiben varios rasgos que son comunes entre ellos, y más aún, exhiben semejanzas con los del desarrollo de la biotecnología en Cuba. Estas semejanzas están precisamente en los procesos subyacentes de gestión del conocimiento.

La experiencia concreta: los proyectos de Yaguajay

Yaguajay es un municipio de 1 041 km² de extensión, al norte de la provincia de Sancti Spíritus, con algo más de 59 mil habitantes, 34 % de población rural y una actividad económica mayoritariamente agropecuaria. Los proyectos de desarrollo socioeconómico que vamos a describir a continuación comenzaron a concebirse e implementarse uno a uno, a partir de 1994, pero antes de describirlos son necesarias tres precisiones:

- Estos proyectos no ocurren aislados, sino en el contexto del esfuerzo nacional por construir la sociedad socialista a que aspiramos, y tampoco parten de cero, sino que se apoyan en la sólida base de capital humano y de valores creada por la Revolución en más de 30 años. No obstante la experiencia de Yaguajay tiene elementos de innovación que la singularizan en el contexto nacional y justifican su estudio específico.
- Estos proyectos, que empiezan hoy a cristalizar en una estrategia de desarrollo socioeconómico municipal, no surgieron realmente

a partir de un diseño estratégico integral a largo plazo, por demás imposible en 1994. La historia real es que fueron surgiendo uno a uno, como respuesta a problemas y a oportunidades específicas. Después se fueron creando (de manera dirigida) conexiones entre uno y otro, que originaron un cambio cualitativo en la visión del desarrollo territorial que pudiéramos situar aproximadamente en el año 2001; este proceso continúa hoy.

No olvidar la tremenda complejidad del año 1994, en que la crisis económica provocada por la desaparición de la URSS y el campo socialista europeo, sumado al oportunista reforzamiento de la guerra económica del imperialismo norteamericano contra Cuba, crearon aquella situación en la cual el Producto Interno Bruto (P.I.B) de nuestra economía se redujo más de un 35 %, el peso cubano se cambiaba a 150 por dólar, teníamos 16 horas diarias de interrupción eléctrica, el consumo per cápita de calorías se redujo por debajo de 1 800 y el de proteínas por debajo de 36 g, por solo mencionar algunos de los impactos del Período Especial. Por estas razones, analizaremos un conjunto de proyectos de desarrollo socioeconómico que partieron de las condiciones más complejas imaginables en tiempo de paz.

Recordemos que en aquella etapa Fidel expresaba la voluntad de “Resistir, Vencer y Desarrollarnos”, sembrando así la idea de no renunciar al desarrollo, y de que el desarrollo socioeconómico es parte integrante de la propia resistencia. Sin embargo, sabíamos que sería un desarrollo distinto al que antes teníamos diseñado. Seguiría siendo, irrenunciablemente, un desarrollo socialista, justo y solidario. Pero ahora deberíamos diseñarlo y hacerlo solos, sin la integración económica con el campo socialista con la que contábamos previamente.

En esas condiciones el primero de los proyectos de Yaguajay fue un proyecto de Salud. Recordemos que en la historia de nuestra Revolución la Salud (junto con la Educación), nunca fue considerada una consecuencia distal del desarrollo económico, como proponen otros

modelos desarrollistas, sino que fue asumida, en el concepto y en la práctica, como un derecho humano de ejercicio inmediato, y como un pre-requisito para que cualquier intento de desarrollo económico fuese viable. Más adelante veremos las enormes consecuencias de esta idea para el tránsito a la Economía del Conocimiento.

Así, la construcción del Sistema de Salud, de acceso universal y gratuito, y la lucha por mejorar los indicadores de salud heredados del capitalismo neocolonial, estuvieron entre las primeras tareas de la Revolución desde los primeros años de la década de 1960.

El momento que marcamos para el estudio de los proyectos de Yaguajay (1994) es también un momento especial para las ideas sobre el desarrollo de la Salud Pública en Cuba y en el mundo, en dos planos diferentes.

Para Cuba se planteaba la pregunta de si los excelentes indicadores de salud logrados en 30 años de construcción socialista serían capaces de resistir el embate de la crisis económica del Período Especial. Cuba se había distanciado en sentido positivo de los indicadores de salud previsibles para países con producto económico equivalente. Ahora el Período Especial pondría a prueba la robustez de nuestros indicadores.

También hay a inicios de los años 1990 un momento especial para la salud pública mundial. Fue el momento en que comenzó a comprenderse que los objetivos de “Salud Para Todos en el año 2000” trazados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) no serían alcanzados por la mayoría de los países, y se comenzó a hablar de la “Crisis de la Salud Pública”, conceptualizada como una creciente disociación entre las necesidades y expectativas de salud de las poblaciones y la respuesta social organizada, que ha inhabilitado a muchos países para alcanzar los objetivos de Salud para Todos en el 2000.

En esas condiciones el Proyecto Yaguajay de Salud se planteó ir con sus mediciones e intervenciones más allá del tratamiento a la enfermedad y del enfoque de riesgo, para incursionar en el campo de la salud positiva, en plena coherencia con la definición de salud de los documentos fundadores de la OMS (1948): «La Salud es un estado de

completo bienestar físico, psíquico y social; y no es solo la ausencia de enfermedad».⁵⁸

La idea de llevar las acciones de salud al plano de la construcción de salud positiva obligó a incursionar en temas tales como el rendimiento físico e intelectual de las poblaciones, la calidad de la nutrición, la cohesión social, la funcionalidad de los núcleos familiares y otros, lo cual a su vez impuso un enfoque multisectorial, con tareas a ser conducidas no solo por el sector salud, sino por las organizaciones de cultura, deportes, educación, las empresas del territorio y las propias colectividades de los Consejos Populares. Un esfuerzo de este grado de integralidad solamente podía ser liderado por el gobierno municipal.

Este enfoque también creó la necesidad de un enorme esfuerzo de capacitación, asesoría científica y gestión del conocimiento, dado que la mayoría de los protagonistas carecían de una preparación previa para esta estrategia de trabajo.

También se realizaron encuestas que produjeron nuevos indicadores de salud, y se diseñaron e implementaron las intervenciones necesarias para modificar esos indicadores. Varias instituciones científicas del MINSAP, principalmente el Instituto Nacional de Higiene y Epidemiología, y el Instituto de Nutrición, asesoraron este proyecto.

El análisis de la evolución de los indicadores de salud en Yaguajay, de la resistencia o vulnerabilidad de cada uno, y de la eficacia de cada intervención, requerirá un amplio estudio dedicado al tema. Limitémonos a mencionar que se han cosechado resultados. Así, entre 1995 y 2002 la mortalidad general bajó de 8,2 a 7,2 por mil habitantes; la proporción de la población mayor de 50 años de edad subió de 23,8 % a 27,9 %; el bajo peso al nacer se redujo de 8,1 a 4,1 por mil nacidos vivos; la lactancia materna aumentó de 61 % a 83,3 %, el indicador de familias funcionales aumentó de 85 % a 92 %; el índice

⁵⁸ Constitución de la Organización Mundial de la Salud. <http://www.who.int/governance/eb/constitution/es/>

de sedentarismo bajó de 37 % a 14 % y la prevalencia de hipertensión actual comenzó también a disminuir.

Tampoco es nuestro objetivo discutir la significación de cada uno de estos y otros indicadores. Nuestro interés ahora es resaltar que el Proyecto Yaguajay de Salud, con su enfoque de “salud positiva”, tuvo un efecto multiplicador que dio origen a otros proyectos que abordaron problemas relacionados con la alimentación, el empleo, la vivienda, el medio ambiente y otros.

En la producción de alimentos se recibió asesoría y tecnologías del Centro Nacional de Animales de Laboratorio, el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, el Instituto de Investigaciones de la Agricultura Tropical, el Instituto Cubano de Derivados de la Caña de Azúcar, el Centro de Investigaciones Porcinas, el Centro de Investigaciones de la Avicultura y otros, y se trazaron objetivos de incremento de las producciones de carne bovina, ovina, caprina, porcina, cunícula y de aves. Se identifican hoy más de 33 proyectos en el sector agropecuario.

A los proyectos que estaban en curso desde los años 1990, se adicionaron después las acciones derivadas de la “Tarea Álvaro Reynoso” para el redimensionamiento de la industria azucarera, que incluyó la recuperación de la producción porcina, la construcción de nuevas vaquerías, el desarrollo de la producción de carne y leche de búfalo, un proyecto de desarrollo forestal y otras tareas.

El municipio mantuvo su condición de referencia nacional en la agricultura urbana.

Para el desarrollo del turismo, con asesoría del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, y del Ministerio del Turismo, se concibió una estrategia basada en las riquezas ecológicas, arqueológicas e históricas del municipio, incluyendo el mejoramiento de los productos turísticos existentes en la Villa San José del Lago y el Parque Nacional Caguanes, así como el desarrollo de nuevos productos; buscando capturar un mercado de visitantes opcionales a partir de las capacidades habitacionales existentes o en planes en Cayo Coco,

Cayo Santa María y Trinidad. Se trata de un esquema de baja inversión inicial, que capture un turismo más especializado y de mayor nivel cultural, lo cual induzca a su vez al desarrollo de una fuerza de trabajo en el municipio para esta actividad, también de alto nivel cultural.

En la vivienda se buscó asesoría del Centro Técnico de Materiales de la Construcción, y de la Universidad Central de Las Villas, para la creación de un taller a partir de materiales existentes en el municipio y con bajo consumo energético. Debe destacarse que en el período que se analiza, aunque no producto del taller antes mencionado sino del esfuerzo nacional y territorial desplegado por múltiples vías, la cantidad de viviendas catalogadas en buen estado pasó de 45 % a 68 %, y la cantidad de viviendas electrificadas de 96,2 % a 98,1 %.

También en la actividad de servicios comunales y con asesoría del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente se desarrolló un proyecto de producción de flores que rápidamente demostró su viabilidad económica.

Un proyecto de amplio efecto catalizador fue el de informatización. Asesorado por el Ministerio de la Informática y las Comunicaciones, y por la red informática de la Salud INFOMED, se comenzó a crear, desde mediados de la década de 1990, una red territorial que incluye hoy más de 250 computadoras y más de 40 puntos de correo electrónico, que vinculan al gobierno municipal con las empresas y otras entidades del territorio, las redes nacionales y un portal municipal (<http://localhost/yaguajay>), y se comenzó a incorporar el Sistema de Información Geográfica.

Este esfuerzo inicial se vio enormemente potenciado por el desarrollo de la computación impulsado en la Batalla de Ideas. Yaguajay es actualmente uno de los municipios que marcha a la vanguardia en la informatización de la sociedad.

La preparación de los cuadros del municipio recibió en el contexto de estos proyectos una atención especial. Un total de 394 cuadros de dirección del municipio y sus entidades participaron en activida-

des de capacitación formal en el período 1996-2003. El Ministerio de Educación Superior asesoró directamente esta tarea.

La experiencia de este grupo de proyectos permitió en el 2002 el tránsito a una etapa superior, dada por la construcción de una “Estrategia de Desarrollo Municipal”, para lo cual se constituyó un grupo gestor bajo la dirección del Consejo de Administración Provincial, que realizó un diagnóstico de la situación actual y definió acciones y objetivos en las tres áreas principales: sector industria, agropecuario y turismo. Este programa busca entre otros objetivos mantener un crecimiento de un 30 % anual en la producción mercantil y alcanzar un crecimiento acumulado de 50 % para el año 2006.

Las regularidades de los Proyectos de Yaguajay

Independientemente de los elementos particulares de uno u otro proyecto, esencialmente diferentes, en los Proyectos de Yaguajay podemos hallar ocho rasgos comunes, identificables en cualquiera de ellos:⁵⁹

1. Diseño de proyecto: todos partieron de un diagnóstico de situación actual de su área, con mediciones cuantitativas, y se plantearon objetivos precisos a alcanzar y acciones conducentes a esos objetivos. No es casual que una de las principales y más intensas acciones de capacitación para los cuadros del municipio haya sido precisamente en dirección de proyectos. Dirigir un proyecto es dirigir una transformación. Eso fue precisamente lo que aprendieron a hacer e hicieron.
2. Gestión del Conocimiento: todos los proyectos contienen elementos de innovación y asimilación de tecnologías que eran novedosas en el territorio. Se trata esencialmente de proyectos de innovación, más que de inversión, aunque varios de ellos indujeron

⁵⁹ S. Boffill Vega *et al*: *Proyecto Yaguajay: Un modelo de gestión para el desarrollo local*, 2008. <http://www.monografias.com/trabajos62/proyecto-yaguajay/proyecto-yaguajay.shtml>

a su vez movilización de recursos y pequeñas inversiones. Debe destacarse el hecho de que en la casi totalidad de los proyectos el conocimiento y las tecnologías necesarias existían en el país, en determinados centros científicos, en universidades o en otras empresas. Los proyectos de Yaguajay simplemente construyeron aceleradamente conexiones y catalizaron la circulación y utilización de conocimientos acumulados.

3. Asesoría por Unidades de Ciencia y Técnica: el conocimiento y las tecnologías necesarias se fueron a buscar donde estuvieran. Este lugar fue en muchos casos, alguna de las más de 200 Unidades de Ciencia y Técnica (UCT) de que dispone el país, o de las universidades. Aquí ocurrió una inversión del modelo tradicional de introducción de resultados que coloca a la UCT como agente central en busca de territorios o empresas “introdutores”, y comenzó a surgir un modelo que coloca al gobierno del territorio en la posición central, haciendo prospección y conexión con las UCT o las universidades donde se encuentre el conocimiento que necesita.
4. Mucha capacitación: hay un componente explícito e intenso de capacitación en todos los proyectos. Así, entre 1996 y el 2002 se realizaron 181 actividades de capacitación formal, entre cursos, talleres y conferencias, que involucraron a más de 11 mil personas (en un municipio de 60 mil habitantes). En algunos casos se crearon dispositivos permanentes tales como la Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Empresa Pecuaria V Congreso. Esta intensidad de capacitación incluyó, como ya se mencionó una atención especial a los cuadros del gobierno y sus diferentes sectores, y de las empresas estatales. Ellos son la columna vertebral de la Revolución, como los caracterizó el Che.
5. Multisectorialidad: los proyectos se identificaron por sus objetivos, no por las organizaciones o sectores que los administran. Así, un objetivo como el de elevar el nivel nutricional de las embarazadas, desborda el sector salud, y un objetivo como el de la construir un potencial turístico a partir de valores ecológicos, ar-

queológicos e históricos del municipio, requiere la participación de varios sectores.

6. Participación: el Proyecto Yaguajay es conocido por la población. Ha sido divulgado y discutido, en las empresas y en los Consejos Populares. La participación popular no funcionó solamente como mecanismo de transmisión de orientaciones, sino que ocurrió desde la misma construcción de los proyectos.
7. Conducción por el gobierno municipal: proyectos multisectoriales y participativos de este tipo, que dependen mucho de la construcción de conexiones entre diversos actores sociales solamente pueden ser conducidos por el propio pueblo a través de su representante en ejercicio del poder: el gobierno municipal que, obviamente, no lo administra todo, pero tiene una insustituible función de facilitador y supervisor, identificando oportunidades y distorsiones, y garantizando la máxima potenciación entre actores y acciones aparentemente distantes, así como la coherencia con las estrategias de la provincia y del país. En el caso de Yaguajay esta función incluyó la creación de la oficina de proyectos del gobierno municipal, como grupo asesor de su presidente. De hecho, el gobierno municipal funciona como el principal catalizador de las interacciones entre centros científicos, entidades docentes y las empresas del territorio.
8. La emergente función de la Sede Universitaria Municipal. Finalmente incluimos este fenómeno que no podemos todavía decir que se ha expresado en los proyectos en curso, pues en el momento en que se escriben estas líneas es que comienza a manifestarse (las Sedes Universitarias Municipales habían surgido en el 2004) pero que estimamos puede tener una importancia extraordinaria.

Desde el surgimiento de la Sede Universitaria Municipal en Yaguajay esta se manifestó como uno de los actores principales de los proyectos de desarrollo socioeconómico, asumiendo una función de capacitación y distribución de conocimientos que se expresa, además de la

masiva formación de recursos humanos, en la atención diferenciada a la capacitación de los cuadros de dirección, en la participación de sus profesores en todos los debates y análisis sobre el desarrollo socioeconómico del municipio y los proyectos de desarrollo de las empresas, y en la orientación dirigida del plan de posgrado y de investigaciones de los profesores permanentes y adjuntos hacia los problemas de la producción y los servicios, y hacia los indicadores socioeconómicos del territorio. La reciente creación dentro de la Sede Universitaria Municipal de una Unidad de Análisis de la Economía Municipal (con 8 profesores) es una expresión concreta de esta función.

La Sede Universitaria Municipal está llamada a convertirse en la institución docente y científica principal del municipio, en el “constructor de conexiones” para la circulación del conocimiento entre las instituciones del municipio y las de otros territorios, incluyendo los centros científicos de carácter nacional, y en el principal asesor del gobierno para la expansión en el territorio de la Economía del Conocimiento.

El tránsito hacia una economía basada en el conocimiento tiene una importante dimensión cultural, que bien pudiera llegar a convertirse en el factor determinante de la velocidad del proceso general. Este es precisamente el campo de trabajo de la Sede Universitaria Municipal.⁶⁰

El lector tiene ahora un panorama de ese municipio en cifras y hechos. Intentaremos ahora interpretarlos a la luz de las ideas actuales sobre la Economía del Conocimiento, e identificar las oportunidades creadas, así como los desafíos que nos plantea el aprovechamiento de esas mismas oportunidades.

⁶⁰ S. Boffill Vega *et al*: “La nueva universidad y el gobierno en la construcción de un complejo de actores para el desarrollo local en Yaguajay”, *Revista de Educación Superior*, XXVIII, septiembre-diciembre, La Habana, 2008, pp. 137-147. / J. Núñez: “Educación superior y desarrollo local: la agenda emergente y sus demandas conceptuales”, *Conocimiento académico y sociedad. Ensayos sobre política universitaria y posgrado*, Editorial UH, La Habana, 2008, pp. 192-210.

Los proyectos de Yaguajay y la Economía del Conocimiento

Frecuentemente cuando se piensa en el término “Economía Basada en el Conocimiento” se produce una conexión mental con la imagen de laboratorios biotecnológicos, fábricas de computadoras o empresas de internet. Pero si logramos evadir la trampa de confundir la forma y el contenido podremos atisbar que los elementos esenciales de la Economía del Conocimiento están también presentes en los proyectos de Yaguajay. Ellos son:

- Cambios tecnológicos rápidos en las empresas.
- Viabilidad económica de las empresas dependiendo cada vez más de productos nuevos (diversificación y diferenciación de productos).
- Desarrollo de productos de mayor valor añadido.
- Vinculación de las empresas con universidades y centros de investigación.
- Presencia permanente en las empresas de proyectos de transformación, que requieren de los dirigentes una atención a la dirección de proyectos, añadida a la atención a los procesos básicos de reproducción ampliada de la producción y los servicios.
- Necesidad de capacitación intensa y permanente de todos los trabajadores, y en especial de los cuadros.
- Generación de nuevo conocimiento (frecuentemente generalizable) en las propias empresas, lo que se expresa en los casos más avanzados en el surgimiento de dispositivos de I + D en las empresas.
- Actividades sistemáticas de “circulación del conocimiento” dentro de las empresas, entre empresas y entre estas y las instituciones docentes y científicas; dentro y fuera del territorio.
- Desarrollo de sistemas de aseguramiento de la calidad en todas las empresas, como forma de “capturar” y estructurar el conocimiento nuevo.
- Informatización de la sociedad, y uso creciente de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Se trata de procesos esenciales similares a los que hemos visto desplegarse en otros sectores tales como la biotecnología; pero que ahora los vemos expresarse en la empresa pecuaria, en cultivos varios, en la vivienda, en el turismo, en servicios comunales y en muchos otros sectores.

La comprensión de esta realidad nos permite ver enormes oportunidades: la Economía del Conocimiento no es un fenómeno privativo de determinados sectores e instituciones, sino una transformación que puede y debe penetrar en todos los sectores de la producción y los servicios, en todos los territorios del país.

De hecho en varios países del Sur hay experiencias fallidas de implantación de grandes instituciones de investigación científica, muy bien equipadas y con buenos cuadros por cierto, que han quedado yuxtapuestas pero no integradas a su propia realidad. Han continuado interactuando con sus pares en el Norte, frecuentemente con buenos resultados académicos, pero no han logrado crear por si mismas una transformación en las capacidades de generación, circulación y utilización del conocimiento en las sociedades subdesarrolladas y fragmentadas por la propiedad capitalista que las rodean. La existencia de tales instituciones, en principio una buena idea, se revela así como una condición necesaria, pero no suficiente para el desarrollo socioeconómico.

La Economía del Conocimiento y el socialismo

En un texto precedente⁶¹ desarrollamos la idea de que a medida que se vayan expandiendo los sectores de la economía en que el conocimiento es el insumo principal del proceso de reproducción ampliada de la producción y los servicios, se hará más aguda e insostenible la contradicción fundamental del capitalismo entre el carácter social

⁶¹ A. Lage: "La Economía del Conocimiento y el Socialismo: Reflexiones a partir de la experiencia de la Biotecnología Cubana", *Revista Cuba Socialista*, N° 30, La Habana, 2004, pp. 2-28.

de la producción y el carácter privado de la apropiación; la propia economía de mercado se irá convirtiendo en un freno al desarrollo de las fuerzas productivas, tal como lo previó Marx.

Al ser el conocimiento cada vez más el insumo principal y el determinante principal de la competitividad, la reacción previsible del capitalismo está siendo el intento de privatización del conocimiento, creando barreras de propiedad intelectual y barreras técnicas y concentrando cada vez más y en menos manos los dispositivos de investigación científica, todo lo cual va generando enormes costos de transacción y contradicciones en el proceso de circulación y recombinación de los conocimientos, que acabarán convirtiéndose en una barrera al progreso tecnológico mismo. En el momento actual, la velocidad a la que se generan nuevos conocimientos sobrepasa la velocidad a la cual pueden explotarse las consecuencias de cada pieza nueva de conocimiento o de tecnología en sectores e instituciones diferentes a aquellas en que surgió, y ello crea un potencial de creatividad en la “recombinación de conocimientos” y tecnologías provenientes de campos e instituciones diversas; incluso distantes. Pretender que ello suceda mediante relaciones de mercado entre “propietarios” de cada pieza de conocimiento implicará cada vez más un sacrificio de la eficiencia en aras de la propiedad privada.

La conclusión que se hace cada vez más evidente es que en la Economía del Conocimiento, la cooperación es más eficaz que la competencia. A las contradicciones generales por el intento de privatización del conocimiento se suma también el abandono de la inversión social propio del capitalismo neoliberal, en el preciso momento en que la educación, la cultura y la salud se vinculan cada vez más directamente con las posibilidades de crecimiento económico.

Según la producción y acumulación de conocimientos se convierte en la tendencia predominante del desarrollo de las fuerzas productivas, la clásica distinción entre inversión social (orientada al largo plazo) e inversión en sectores económicos buscando retorno directo e inmediato, va dejando de tener sentido. Ciertamente aún necesitamos

esa distinción, pero la tendencia que se vislumbra es que esa distinción se haga borrosa. En la experiencia concreta de Yaguajay, el hecho de que el proyecto inicial y catalizador haya sido de Salud y que su implementación creara necesidades de desarrollo y conexiones con otros sectores productivos, con la informatización, el cuidado (y uso) del medio ambiente, el empleo, y otros procesos, es indicativo del nuevo rol que adquieren los sectores llamados “sociales” como catalizadores del crecimiento económico.

Para muchos países la carencia de capital humano, y del clima de cooperación y cohesión social (que se comienza a caracterizar por algunos autores como “capital social”) se convertirán en los obstáculos principales para el tránsito hacia una economía basada en el conocimiento.

Este problema además es poco sensible a soluciones de urgencia. Hay en esto un problema de velocidades. La velocidad del desarrollo tecnológico genera demanda de capital humano tan rápidamente, que una acción de capacitación identificada después de la demanda tecnológica no logra darle respuesta. Solamente un esfuerzo pretérito acumulado en educación, cultura, salud y ciencia, puede garantizar que el capital humano esté disponible para responder a necesidades y a oportunidades que son poco previsibles.

Aún los países más industrializados comienzan a enfrentar esta contradicción, que deriva directamente aunque no puedan o no quieran reconocerlo, de las relaciones capitalistas de producción. Hay un intento en marcha, de solución “por saqueo” del nuevo recurso limitante, que se expresa en las políticas de robo de cerebros implementadas explícitamente por varios países capitalistas industrializados. Puede ser que logren un paliativo por esta vía, pero no una solución de fondo; que requeriría transformaciones sociales profundas que ellos no pueden emprender.

Todas estas conclusiones, que extraíamos antes de la experiencia de la biotecnología cubana, se hacen aún más evidentes cuando analizamos la experiencia de Yaguajay como embrión de la construcción

de una economía basada en el conocimiento a nivel territorial. Los especialistas y cuadros necesarios para los proyectos de Yaguajay en su mayoría estaban ahí. El nivel cultural y la motivación de los trabajadores también. Los centros científicos y universidades que asesoran los proyectos igualmente existían. Ahí estaba la obra de la Revolución de 40 años de creación de capital humano y de conciencia social.

Igualmente formaban parte de la realidad previamente construida la voluntad de cooperación e integración entre todos los actores sociales, y la legitimidad y experiencia del Poder Popular para conducir el proceso. Acciones de cooperación concreta tales como las que se dieron y se dan en Yaguajay entre Unidades de Ciencia y Técnica (Centro para la Producción de Animales de Laboratorio, Instituto Cubano de Derivados de la Caña de Azúcar, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología), universidades y empresas del territorio (complejo agroindustrial azucarero (CAI), Cultivos Varios, Empresa Pecuaria, etc.) hubiesen sido imposibles en el contexto de relaciones de mercado y de la competencia por la ganancia.

El viejo mito (ideológicamente sostenido) de la superioridad del mercado para guiar las acciones de los actores sociales hacia el máximo rendimiento de la inversión, a medida que la sociedad se adentra en una economía basada en el conocimiento, sencillamente no funciona.

Los retos y las oportunidades

La tendencia objetiva en las economías más avanzadas a transitar hacia una economía basada en el conocimiento es una oportunidad para Cuba: el socialismo crea un contexto de relaciones de producción mucho más capaz que el capitalismo neoliberal para responder a las necesidades de desarrollo del capital humano, de circulación de conocimientos y de participación e integración social que presupone el tránsito a la nueva economía; y esto no es en Cuba un descubrimiento del 2004, sino que hay cuatro décadas de trabajo pretérito en

desarrollo humano, garantía de la equidad social y consolidación de relaciones socialistas de producción, que han dado frutos en muchos terrenos y que en el campo concreto de la creación de sectores de la economía basados en la ciencia, ya han generado la experiencia exitosa del sector de la biotecnología.

Procede recordar aquí que la expresión de Fidel de que el futuro de nuestra Patria tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia es de enero de 1960, o sea, anterior a la Campaña de Alfabetización, y que la obra creadora de la Revolución ha sido constantemente coherente con esa idea partiendo del acceso universal a la educación, la proliferación de universidades y centros científicos, los movimientos masivos de innovación que se expresan en el movimiento obrero (Asociación Nacional de Inventores y Racionalizadores, ANIR), las Brigadas Técnicas Juveniles y los Fórum Nacionales de Ciencia y Técnica, pasando por las inversiones de la biotecnología en los años 1980 y 1990, hasta la creación más reciente de la Universidad de las Ciencias Informáticas y las revolucionarias e innovadoras estrategias de la Batalla de Ideas.

La plataforma de despegue que tenemos es alta y sólida. Ahí está la oportunidad, creada por el esfuerzo de nuestro pueblo y defendida tenazmente durante los años duros del Período Especial.

Pero no debemos olvidar que siempre las oportunidades vienen de la mano con retos, que es necesario enfrentar y vencer para poder aprovecharlas.

También debemos tener presentes las experiencias negativas de “injerto” de ciencia sin conexión con la economía en varios países del Sur, el saqueo de recursos humanos con el robo de cerebros, el retraso tecnológico que ocurrió en la URSS en algunos sectores a pesar de su innegable excelencia académica y otros hechos similares que nos indican que los desafíos a vencer están ahí; y también son grandes.

La primera tarea es conocerlos bien. La experiencia concreta de los Proyectos de Yaguajay ya nos va permitiendo identificar algunos:

1. La construcción de ciclos económicos completos en la base. La Economía del Conocimiento implica un proceso permanente de innovación, de ensayo y error, con nuevos productos y tecnologías, proceso que debe ser estimulado. Ello requiere que las experiencias exitosas puedan retroalimentarse a sí mismas directamente con los excedentes de producción y financieros que sean capaces de generar. Es la única manera de conocer, de manera objetiva, si algo realmente funciona. En el sector de la biotecnología, la creación de centros a ciclo completo, es decir, de investigación-producción-comercialización, creó en los difíciles años 1990 las condiciones para que las experiencias económicamente positivas (aun las pequeñas) fueran reforzadas (con recursos), y no se diluyeran en los balances generales. Este tipo de institución a ciclo completo es una experiencia que habrá que repetir en otros sectores, identificando cuidadosamente las instituciones que tienen condiciones para ello y supervisando de cerca el experimento. También hay que tener en cuenta que en muchos casos, especialmente cuando se trata de productos de la innovación, el ciclo económico habrá que cerrarlo en el mercado exterior, no solo en el mercado doméstico. Cuba, por su condición de país pequeño, tiene un mercado doméstico también pequeño (excepto para algunos productos y servicios muy masivos) y esos mercados pequeños generalmente no demandan, ni sustentan financieramente mucha innovación. El espacio para financiar desarrollo a partir de la innovación está principalmente en el mercado de exportaciones. Un desempeño exitoso en las exportaciones nos permitirá además garantizar el acceso de nuestro pueblo a los productos de la innovación en condiciones de cobertura total de la necesidad y de equidad, implementando en la práctica el importantísimo concepto de que el pueblo cubano no es cliente, sino dueño socialista de nuestras empresas. A las empresas innovadoras que tengan condiciones para ello habrá que irle creando conexiones directas con el mercado exterior (o “de frontera”), y desatarlas de los procedimientos que se lo impidan.

2. La creación de “capacidad absorptiva” de tecnología en las empresas. En el futuro iremos teniendo cada vez más empresas o grupos de empresas que realizan su propia investigación científica; pero en el momento actual la mayoría de las tecnologías e ideas sobre nuevos productos que las empresas necesitan no han surgido ahí, sino que se encuentran en centros científicos, universidades o en otras empresas. La experiencia indica que la existencia simultánea de la necesidad y de la tecnología no son condiciones suficientes para que la innovación se implemente. La empresa debe tener capacidades de identificar, evaluar, adaptar y mejorar las ideas que se le proponen. Es lo que llamamos “capacidad absorptiva de tecnologías”. En el pasado intentamos resolver este problema a partir de los centros generadores de las innovaciones, mediante esfuerzos de introducción de resultados. Es importante y necesario; pero tampoco es suficiente, porque este medio considera a la empresa como un ente pasivo, receptor, cuando es realmente la principal responsable de cerrar el ciclo económico de la innovación. La solución de este problema no tiene “recetas”. Habrá que ir explorando ideas tales como la creación de departamentos “de desarrollo” en las empresas, la rotación periódica de especialistas y cuadros de las empresas por centros científicos, la participación (no ejecutiva) de científicos y profesores universitarios en los consejos de dirección de determinadas empresas, y otras ideas que vayan surgiendo, para retener aquellas que mejor funcionen. Será precisamente este proceso de construcción consciente de conexiones, ya sea a partir de la creación de unidades de producción en los colectivos científicos como se hizo en la biotecnología, o a partir de la creación de unidades de desarrollo en las empresas, como se hizo en la empresa pecuaria de Yaguajay, el que haga surgir la empresa estatal socialista de alta tecnología, innovadora, exportadora, económicamente viable y propiedad del pueblo cubano, que está llamada a ser el actor principal de la articulación entre la ciencia y la economía, y del tránsito

hacia una economía basada en el conocimiento. Este nuevo tipo de empresa, además de una organización productiva, será también una “organización de aprendizaje”, donde sus trabajadores reciban capacitación durante toda su vida laboral, y en la que los directivos asuman la gestión del conocimiento en el mismo plano de responsabilidad en que asumen hoy la administración de sus procesos productivos y económicos.

3. Las tareas del sector de la ciencia. Hoy tenemos un “sector”, un conjunto de instituciones administrativamente identificadas como sector de la ciencia, y en el futuro debemos seguir teniéndolo, pero su función irá evolucionando, a medida que la investigación científica se convierta cada vez más en un componente estructural de todos los demás sectores y se realice crecientemente dentro de los otros sectores, incluso dentro de las empresas mismas. La articulación de la ciencia con la economía es, y será cada vez más, la misión principal del sector de la ciencia. Esta misión se expresará a través de cuatro tareas principales:
 - a. La construcción de conectividad para la circulación del conocimiento identificando permanentemente oportunidades de conexión entre puntos de generación y puntos de utilización del conocimiento, a nivel nacional y territorial, hasta crear en cada territorio, con sus condiciones particulares, redes locales de innovación. En Yaguajay podemos identificar un embrión de esta red. En esta dinámica de gestión del conocimiento a nivel territorial, ha surgido además en nuestro país un actor de tremendas potencialidades: la Sede Universitaria Municipal.
 - b. La creación de un contexto promotor y regulador para las negociaciones (principalmente las internacionales) basadas en activos intangibles, y la creación a partir de estas, de flujos de financiamiento para la actividad científica. La tendencia objetiva mundial en la economía basada en el conocimiento es hacia la proliferación de transacciones comerciales basa-

das en el valor de una patente o de una tecnología, o en el pronóstico de creación de valor de los proyectos, que se caracterizan colectivamente bajo el término de activos intangibles. En Cuba tenemos mucho valor creado y podemos crear mucho más. Pero crear un valor es una cosa y ser capaces de obtener de este una justa realización económica es otra. El proceso negociador a partir de activos intangibles será inevitable, pero las empresas e instituciones científicas no deben ir solas en estas negociaciones, sino respaldadas por el Estado en un contexto regulador que a la vez promueva se realicen muchas de estas negociaciones en las condiciones más justas y ventajosas posibles. Las polémicas actuales alrededor de nuestra legislación de propiedad intelectual son una expresión de la complejidad de este proceso. También habrá que garantizar que la imprescindible protección de nuestros activos intangibles en transacciones internacionales, no complique la circulación de conocimientos y tecnologías entre nuestras instituciones estatales, dentro del país, que responden a otra ideología y tienen todas en última instancia el mismo “dueño”.

- c. La protección del largo plazo a través de la gestión de instituciones científicas que actúan en el campo de las ciencias básicas o de las innovaciones de muy alto riesgo, a las que es necesario brindar cierta protección contra la presión de cerrar el ciclo económico. Hay que tener en cuenta además, que los cambios que se generan en el mundo de hoy por el desarrollo de las fuerzas productivas son acelerativos. Ello puede cambiar (comprimir) lo que es realmente el largo plazo, e introducir en el curso de una generación el nivel de cambio que antes ocurría en varias. Lo que hoy son decisiones a largo plazo, pueden convertirse en medidas urgentes dentro de algunos años.
- d. La supervisión y evaluación global de todo el proceso de desarrollo científico-técnico y su interacción con la economía,

lo cual es una ciencia en sí misma. La Economía del Conocimiento en el siglo XXI es un fenómeno global, donde el éxito de las acciones locales depende crecientemente de sus ventajas comparativas con lo que sucede en otras partes del mundo, todo lo cual es una realidad aún más presionante en una economía abierta como la nuestra.

4. El equilibrio centralización/descentralización. Una economía basada en el conocimiento presupone una gestión económica descentralizada, donde empresas y territorios tengan opciones de explorar alternativas de productos y tecnologías, de innovar, de captar parte de los beneficios de su propia innovación y de utilizarlos para reforzar la innovación misma. Se requerirá una gestión económica que sea capaz de coexistir ventajosamente con el cambio constante de tecnologías y el ciclo de vida corto de los productos y servicios, y que pueda aprender por ensayo y error también a nivel local. La época de las producciones masivas y estandarizadas va quedando atrás, como consecuencia objetiva del desarrollo de las fuerzas productivas. Estos fenómenos nuevos demandan también formas innovadoras de administración. Tal descentralización es perfectamente coherente con el socialismo, siempre que nos mantengamos firmes en el principio de la propiedad social sobre los medios de producción y la distribución socialista (y crecientemente comunista) de los resultados de la producción. Propiedad social y administración centralizada no son sinónimos, y en la experiencia de otros países que intentaron el socialismo hay errores lamentables sobre esta relación, en ambos sentidos; primero cuando como consecuencia indebida e innecesaria de la propiedad social se crearon burocracias que limitaron la capacidad de evolución de la economía, y segundo, en sentido inverso, cuando buscando dinamizar las economías hicieron concesiones en el principio de la propiedad social. Los experimentos están hechos y se saben sus desastrosos resultados. El reto es precisamente construir una gestión económica dinámica

y descentralizada, en el contexto de un sistema de propiedad estatal que no se le contrapone, sino que como hemos discutido antes, se convierte en el contexto facilitador ideal para una economía basada en el conocimiento. La propia descentralización de la gestión económica que demanda la Economía del Conocimiento, también tiene sus riesgos; las ingenuidades se pagan caras. Si en el extremo centralizador están la rutina, la pérdida de oportunidades de innovación y la falta de capacidad de adaptación al cambio, en el extremo descentralizador están la utilización ineficiente de los recursos, las apropiaciones indebidas de los excedentes, y la prevalencia de los intereses empresariales sobre los de toda la sociedad. ¿Dónde está la zona intermedia de máxima eficacia? Esto habrá que irlo explorando. Lo que aporta en esta polémica la experiencia de Yaguajay es que el gobierno municipal puede ser un formidable garante de una gestión económica descentralizada, conjuntamente con una máxima vigilancia y protección de los intereses de la sociedad socialista en su conjunto. Recuerdo haber oído a Fidel decir en una sesión de la Asamblea Nacional que mientras el pueblo tenga el poder, lo tiene todo.

5. Dirigir y evaluar el proceso. La transformación de nuestra economía en una economía basada en el conocimiento es un proceso que no podemos dejar a la espontaneidad. Hay que dirigirlo y hay que evaluarlo. El socialismo es también la dirección consciente de la sociedad, donde el hombre deja de ser objeto pasivo de los procesos históricos y se convierte en sujeto consciente de la historia. A eso aspiramos todos. Pero la identificación e implementación de las formas concretas de conducción del surgimiento de una Economía del Conocimiento, y la selección de los indicadores para medir el proceso no son decisiones triviales, sino desafíos muy complejos. Más aún, porque la construcción de una economía basada en el conocimiento, globalmente competitiva, a partir de las condiciones de un país industrialmente subdesarrollado, es algo que no ha ocurrido nunca y no tenemos muchos puntos

de referencia. Las sociedades humanas son un ejemplo excelente de “sistema complejo” en el sentido científicamente estricto del término, llena de interacciones múltiples, no lineales, entre muchas variables que pueden generar transiciones de fase, comportamientos regulares o comportamientos caóticos, cuyo análisis se resiste a predicciones reduccionistas en base a uno o pocos factores determinantes. Pero esa comprensión de complejidad no puede hacernos renunciar a su conducción, pues los seres humanos tenemos, además de nuestra capacidad inteligente de comprensión, también una capacidad moral que nos obliga a identificar lo justo y a luchar por eso. Podemos conocer el mundo como es, pero también debemos luchar por el mundo como debiera ser. ¿Qué cosa es en su expresión concreta un “desarrollo socioeconómico sostenible” basado en la gestión del conocimiento? ¿Cómo se dirige? ¿Con cuáles indicadores (no es obviamente el PIB clásico) debemos medir nuestro avance en la dirección correcta? He ahí nuevos desafíos que por ahora dejaremos como materia de otro artículo, y muy probablemente de otro autor.

Economía del Conocimiento y soberanía nacional

Un componente visible y peligroso del discurso ideológico de la globalización neoliberal es la idea de la dilución de las soberanías nacionales en la aldea global y la pérdida de viabilidad de los estados nacionales.⁶²

El peligro está en que la globalización económica del capitalismo está ocurriendo sin una globalización equivalente del compromiso social y de la ética. El comportamiento de los países ricos capitalistas sigue siendo depredador y sin controles, pues si bien al interior de las naciones el Estado tiene una responsabilidad (que muchos no cumplen, pero al menos teóricamente la tiene) con el bienestar de to-

⁶² A. Lage: *Ciencia y Soberanía: Los retos y las oportunidades*, compilador SELA, 1994.

dos los ciudadanos y con la reducción de las injusticias distributivas, a nivel de la competencia global entre naciones nadie tiene, ni siquiera teóricamente, esa responsabilidad. De ahí el proceso galopante del siglo xx de concentración de riquezas y marginación de personas.

Al desplazar la explotación del trabajo fuera de las fronteras nacionales, el imperialismo pone en marcha un proceso regresivo en materia de justicia social; pues sitúa la explotación fuera del alcance de los controles que las luchas obreras llegaron a conquistar dentro de los espacios jurídicos de las naciones.

El ataque ideológico contra el concepto de soberanía nacional busca quitar uno de los pocos frenos que aún puede tener la conducta depredadora del capitalismo global. Su avance generará más injusticia, más destrucción del medio ambiente, más polarización de la riqueza y más marginalidad. Así, el ataque ideológico al concepto de soberanía nacional es una idea profundamente reaccionaria; no un elemento positivo de post-modernidad como se le pretende presentar.

Ahora bien, la defensa de la soberanía nacional pasa por garantizar la viabilidad económica de las naciones, como espacio en que se garantiza la reproducción ampliada de la vida material. De lo contrario no habría naciones sino reservas etnológicas y folklore.

¿De qué depende entonces esta viabilidad económica? La tendencia que estamos presenciando (aún incipiente, pero claramente distinguible) es a que depende cada vez menos de los recursos naturales y cada vez más de la capacidad de asimilación, utilización y generación de conocimientos.

No es un proceso completo todavía, y por muchos años para muchas naciones (por ejemplo los países petroleros) el control de sus recursos naturales será el determinante principal de su soberanía.

Pero nosotros no somos un país petrolero. La mayoría de los países del Sur no lo son. En esos países pobres (de África por ejemplo) la soberanía nacional se asienta sobre sistemas productivos de bajo valor añadido cuya viabilidad depende entonces de la ayuda exterior (o del turismo) y esta viene acompañada de condicionamientos políticos.

La función de la ciencia y la tecnología como instrumentos de explotación en la etapa imperialista (o en sentido inverso, como arma de liberación) está poco estudiada en los textos políticos porque la conexión directa entre la ciencia y la economía es un fenómeno relativamente reciente, y no hay experiencia histórica suficiente para su análisis, pero ya puede intuirse que el desarrollo científico-técnico y su articulación con la economía (ambas cosas; una sola no es suficiente), se convertirá cada vez más en parte de la lucha por la igualdad, la independencia y las identidades nacionales en el siglo xxi. Si se continúa polarizando el desarrollo científico-técnico, habrá una polarización equivalente en el ejercicio real de los derechos económicos de la humanidad.

Este problema no se resuelve solo con instituciones científicas, por muy necesarias que estas sean (y lo son).

La construcción de una opción soberana de desarrollo socioeconómico requiere la creación de un aparato productivo capaz de asimilar con rapidez nuevos conocimientos y tecnologías, de adaptarlos y enriquecerlos, y utilizarlos para incrementar el valor añadido y la diferenciación de sus productos y servicios, y de conectarse a través de estos, a los flujos económicos globales.

Esas capacidades tienen que estar en las empresas; y aquellas experiencias que vayan logrando un desempeño en este campo de la Economía del Conocimiento, hay que expandirlas y hacerlas ocupar espacios crecientes en la economía nacional: no son un lujo de vitrina; son semillas a fertilizar.

En Cuba la experiencia del sector de la biotecnología, que analizamos en un artículo precedente, nos demuestra, la potencialidad económica de organizaciones de investigación-producción-comercialización de alta tecnología. Pero también la experiencia de los proyectos de Yaguajay (y de la vinculación entre instituciones científicas y empresas del territorio), que hemos analizado en el presente artículo, nos indica que los procesos fundamentales que determinan el surgimiento de una economía basada en el conocimiento, pueden ocurrir

(y ser estimulados) en cualquier territorio, en empresas estatales e instituciones sociales como las que tenemos miles en nuestros 169 municipios. No hay nada extraño en la experiencia de Yaguajay. Esta puede y debe extenderse a otros territorios, teniendo en cuenta las especificidades de cada uno, y el momento histórico en que cada experiencia se inicia. De hecho en el momento en que se escribe este artículo, ya hay un proceso en marcha de intercambio de experiencias con otros municipios. Es un debate que debe ser muy cuidadoso y profundo, pues de lo que se trata no es de imitar las tareas concretas que se emprendieron en Yaguajay, sino de extraer de esas los rasgos esenciales y los fenómenos subyacentes por los que se expresan las ventajas del socialismo para el tránsito a una economía basada en el conocimiento, aun a partir de las condiciones de un territorio poco industrializado.

El proceso es incipiente y habrá mucho que aprender y perfeccionar, y habrá también errores a rectificar, pero ya va conformando una experiencia que estimamos conviene exponer, analizar y someter a crítica.

Más aún, y esto es lo más importante, la experiencia construida, y su comparación con las de otras latitudes, nos indica las enormes potencialidades del Socialismo para la construcción de una economía basada en el conocimiento, creadora de riqueza material y espiritual, que garantice (y sea a su vez garantizada por) la justicia social

El enemigo, aunque no lo reconozca, intuye lo mismo y esa es la razón por la que nos ataca con tanta obstinación. Y es también la razón por la que nosotros defendemos nuestro socialismo con firmeza y con éxito.

CONECTANDO LA CIENCIA CON LA ECONOMÍA: LAS PALANCAS DEL SOCIALISMO

Lo que pretendemos con este texto es mirar la experiencia de la biotecnología cubana (y en particular la del CIM) como una experiencia de construcción de conexiones entre la ciencia y la economía, es decir, entre la creación de conocimiento y su utilización para la creación de valor, especialmente en la economía exportadora.

Vista desde esa perspectiva, la experiencia de la biotecnología pudiera contener regularidades e ideas útiles en otros sectores de la economía y en el proceso más general de construcción social consciente (que contiene a la economía pero no se limita a esta) en el que estamos empeñados los comunistas cubanos.

Ese es el sentido de este trabajo publicado en *Cuba Socialista*.⁶³ el autor hará las propuestas y cada lector decidirá sobre su validez y sobre el espacio de generalización posible.

Si hacemos alguna referencia más adelante a la experiencia del CIM, es exclusivamente como punto de partida y para resaltar que las ideas que siguen no provienen de un estudio teórico sobre el tema, sino de un intento de atisbar los procesos esenciales que subyacen a una experiencia práctica concreta.

⁶³ Una versión de este trabajo fue publicada en *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 45, 2007, pp. 2-26.

Les adelanto que las ideas principales que surgirán, se relacionan con el creciente rol de la gestión del conocimiento en los sistemas económicos del siglo XXI, con la importancia de conectar la ciencia con la producción, con las particularidades de esta tarea en Cuba, con las ventajas del socialismo para implementar este nexo entre ciencia y economía y con la necesidad de una conducción consciente de esta articulación, la cual demandará probablemente mecanismos económicos y administrativos innovadores.

La experiencia concreta

El Centro de Inmunología Molecular (CIM) fue inaugurado por el Comandante en Jefe en diciembre de 1994. La fecha nos dice que fue construido e inaugurado en el momento más complejo de la economía cubana desde el triunfo de la Revolución.

En el momento de su inauguración nuestro colectivo tenía ciertamente un grupo entusiasta de buenos científicos comprometidos con la Revolución y el socialismo, con interesantes proyectos científicos en curso, y se dotaba en esa inauguración de una instalación para la producción industrial de anticuerpos monoclonales, de mediano tamaño y con estándares de calidad aceptablemente buenos para la época. Pero tenía un solo producto en uso clínico (un anticuerpo monoclonal para el tratamiento de pacientes con trasplantes de órgano) con una demanda cubana y mundial pequeña, no tenía ninguna experiencia productiva (y menos comercial) y había realizado exportaciones por valores inferiores a los \$ 100 mil/año.

En 12 años el CIM se transformó: al cierre del 2006 sus exportaciones alcanzaban varias decenas de millones USD a 20 países (un crecimiento de más de 300 veces); la producción saturó las capacidades industriales existentes y demandó nuevo equipamiento; se construyeron fábricas propiedad de empresas mixtas del CIM en India y en China; se multiplicó la cantidad de patentes llegando en

la cifra actual de 524 patentes del CIM depositadas en otros países, y se concretaron acuerdos comerciales que alcanzan Europa, Japón, Canadá e incluso los Estados Unidos (este último con aprobaciones especiales de ese gobierno, a pesar del bloqueo).

Varios países obtienen hoy toda la eritropoyetina recombinante (un producto para el tratamiento de las anemias), que necesitan a partir de nuestras instalaciones en La Habana. Los anticuerpos monoclonales del CIM para el tratamiento del cáncer llegan hoy a pacientes en América Latina, India, China, Canadá, Alemania, Japón y Estados Unidos. El CIM está ampliando hoy sus capacidades productivas con una nueva inversión que debe permitirle llegar a más de 50 mil pacientes de cáncer al año.

En el 2006 el CIM obtuvo el Premio Nacional al Exportador en la categoría de “gran empresa” en fraternal empate con Cuba-Níquel.

Describimos aquí esta experiencia para tomarla como “estudio de caso” y porque la conocemos mejor; pero otros centros de la biotecnología cubana pudieran narrar experiencias similares, que colectivamente hacen que la biotecnología se haya convertido en uno de los principales sectores exportadores de nuestra economía.

¿Qué fue lo que sucedió? ¿Cómo surgió todo esto a partir de los pequeños grupos científicos con los que se construyó el Frente Biológico en 1981?

Sería superficial y pretensioso decir que es porque tenemos los mejores científicos: ciertamente tenemos científicos muy buenos, pero otros países de América Latina también los tienen y no han logrado ese salto en la biotecnología. Sería aún más arrogante decir que es porque trabajamos más: ciertamente tenemos muchos compañeros consagrados a su trabajo por muchas horas, muchos años, pero en otros sectores de nuestra economía, donde no se ha llegado a desempeños similares en términos de exportaciones y de productividad por hombre, también hay trabajadores consagrados, incluso heroicos y probablemente son muchos más.

¿Qué sucede entonces en el sector de la biotecnología en Cuba?

Nuestra tesis es que si pretendemos analizarla solo como una experiencia de centros científicos nos perdemos la mitad de la historia y probablemente es en esa mitad donde están las palancas principales.

Hay que analizar a estos centros como “organizaciones económicas” para intentar descubrir los mecanismos principales que han producido estos resultados, así como aquellos que limitan la conquista de resultados superiores.

Quienes hemos tenido por dos décadas la tarea de trabajar en este sector y de hacerlo emerger, tenemos la obligación política de hacer este análisis o al menos de proponerlo.

Nuestro análisis tendrá inevitables limitaciones. Un enfoque de la conexión entre ciencia y economía tiene que ser hecho, o bien por científicos con insuficiente conocimiento de la economía (como es el caso aquí), o bien por economistas con insuficiente comprensión de las interioridades de la investigación científica. La historia y el debate se encargarán de hacer la síntesis.

La Economía del Conocimiento como fenómeno objetivo

En las sociedades humanas hay procesos objetivos que dependen del desarrollo creciente y acumulativo de las fuerzas productivas. Sobre estos se insertan otros procesos que dependen de la forma en que los hombres se relacionan para producir y Marx nos enseñó que dependen en última instancia, del nivel de desarrollo de las fuerzas productivas.

La creciente integración de la ciencia en la economía es uno de estos fenómenos objetivos. Seguirá creciendo. No es un fenómeno nuevo pero su magnitud si es cualitativamente nueva y hay dos razones para eso.

La primera razón es el peso relativo que ha ido adquiriendo la acumulación de conocimiento tecnológico con relación a la acumulación de capital, en la construcción y mantenimiento de ventajas económicas.

En la economía industrial del siglo xx en que un conjunto central de tecnologías (uso del petróleo, motores de combustión interna, electricidad, acero) permitía la producción masiva y a bajo costo, el recurso limitante para el desarrollo era sin dudas la acumulación de capital. Teniendo capital se podían comprar tecnologías e infraestructura, que a su vez podían garantizar la reproducción ampliada del capital.

La introducción de la investigación científica en la industria (mediante colaboraciones con centros científicos o la internalización de la investigación en las empresas) fue poco a poco generando productos nuevos cada vez a mayor velocidad y sustituyendo la tradicional competencia basada en gran escala y bajo costo por una competencia basada en la por “diferenciación de productos”, basada en productos novedosos con alto valor añadido, que depende a su vez del contenido de conocimiento incorporado al costo y al precio.

En un momento dado (diferente en cada sector y en cada país) la velocidad de sustitución de los productos y el valor añadido de estos fue tal que la disponibilidad de capital se hizo insuficiente para mantener la competitividad, siendo entonces imprescindible tener nuevos productos y nuevas tecnologías y más aún, tener la capacidad de crear permanentemente nuevos productos y tecnologías a partir de la creación de conocimientos.

La relación de poder entre capital y conocimientos puede tender a invertirse, y si en la economía industrial del siglo xx teniendo el capital podían comprarse los conocimientos necesarios, hoy y de forma creciente si se tienen los conocimientos puede movilizarse el capital necesario.

Este proceso es obviamente diferente de un sector a otro y es todavía incompleto, pero ya se estima por ejemplo que en el sector de la informática más del 70 % de las ventas se obtienen con productos que no tienen más de 2 años en el mercado. En determinados sectores, tales como la computación, la microelectrónica, la industria farmacéutica, la biotecnología, las nanotecnologías, las telecomunicaciones y otros,

que han sido llamados colectivamente sectores de alta tecnología estos fenómenos son más evidentes, pero ellos van permeando en mayor o menor medida todos los sectores de la economía.

La idea de comprar tecnología con dinero deja de funcionar, pues muy probablemente en el tiempo que tome implementar la tecnología adquirida (o los productos novedosos que genera), ya esta haya sido remplazada por otra mejor. La única garantía es el capital humano capaz de asimilar creativamente y generar nuevas tecnologías. Más adelante volveremos sobre el tema para vincularlo al flagelo del “robo de cerebros”.

La segunda razón para la creciente integración de la ciencia a la economía está relacionada con la llamada globalización. Este es un fenómeno muy multifacético pero aquí nos referiremos principalmente a algunos de sus componentes, como son la creciente circulación mundial de capital y productos, y la reducción de los costos de transportación para las exportaciones.

Ello hace posible pensar en producir “para el planeta” o para una parte sustancial de este y no solo para la demanda nacional, lo cual a su vez hace posible el montaje de escalas enormes de producción.

La producción a gran escala está vinculada estrechamente con la conexión de la ciencia con la economía. Cuando una empresa internaliza entre sus actividades la investigación científica para obtener productos nuevos, y los complejos sistemas de garantía de calidad necesarios para hacerlos viables en el mercado, estas actividades se vuelven costo fijo en la economía de la empresa, o sea, actividades que hay que financiar independientemente de si la empresa vende mucho o poco.

Así, el alto volumen de la producción y las ventas consecuencia de operaciones globales (o al menos multipaís) hace posible subsumir los costos fijos de la investigación y los sistemas de calidad, y convertirlos a su vez en fuente de ventaja para seguir ampliando el volumen de las operaciones.

Sin economías de escala sería imposible el nivel actual de internacionalización de la actividad científica en las empresas.

Nótese que si bien estos rasgos de sustitución rápida de productos, productos de valor añadido, internalización de la actividad científica en la empresa, necesidad de fuerza de trabajo de alta calificación y otros que caracterizan la Economía del Conocimiento son más visibles en los sectores de alta tecnología; hay signos claros de que estos rasgos se empiezan a dar también en otros sectores tales como la industria alimentaria, los materiales de construcción, el turismo, etc. De manera que lo que estamos discutiendo aquí es un tema para todos, no solo para los científicos. Se trata de fenómenos objetivos e intentar oponerse a ellos sería tan absurdo como la oposición que el movimiento “ludista” intentó en el siglo XIX a la introducción de las máquinas en la industria.

La Economía del Conocimiento como fenómeno político

En esta sección retomaremos de manera resumida algunas ideas que hemos desarrollado en artículos anteriores,⁶⁴ pero que es imprescindible recordar para entrar después en el análisis de la situación cubana.

Se trata de que este fenómeno objetivo y tecnológico de la creciente conexión de la ciencia con la economía no ocurre en un vacío político, sino en el contexto del capitalismo neoliberal global.

Con Marx aprendimos a ver en el capitalismo una contradicción fundamental (una especie de malformación genética) entre el carácter social de la producción y el carácter privado de la apropiación. Marx describió la acumulación originaria de Capital como «[...] el proceso histórico de disociación entre los productores y los medios de producción».⁶⁵

⁶⁴ A. Lage: “La Economía del Conocimiento y el Socialismo. ¿Hay una oportunidad para el desarrollo?”, *Cuba Socialista*, No. 41, octubre-diciembre, La Habana, 2006. / _____: *Socialism and the Knowledge Economy: Cuban Biotechnology. Monthly Review. December 2006.*

⁶⁵ C. Marx: *El Capital*, Instituto del Libro, La Habana, 1973.

El capitalismo siempre se las ha arreglado para privatizar los medios fundamentales de producción, a veces por la violencia, a veces mediante procesos de apariencia legal. Así ocurrió con la privatización de la tierra en el siglo XVIII y con la propiedad de las fábricas después, donde al obrero le quedaba solo la alternativa de vender su fuerza de trabajo.

Lo que estamos presenciando ahora es que el proceso de conexión creciente de la ciencia a la economía y la transformación del conocimiento en un factor esencial para la producción se acompaña de un intento, por muchos medios, de privatizar el conocimiento.

Nótese que, si bien la función creciente del conocimiento en la economía es un fenómeno objetivo, el intento de privatización del conocimiento es un fenómeno político.

Las formas de privatización del conocimiento son diversas y no siempre evidentes. La más visible de todas es la llamada propiedad intelectual que se expresa jurídicamente en las leyes de patentes que ahora (a partir de 1995) son universalmente exigidas por la Organización Mundial del Comercio. Pero no es este el único dispositivo de privatización del conocimiento. También operan en este sentido el incremento sin control de las regulaciones que levantan Barreras Técnicas al Comercio, el montaje de grandes infraestructuras de investigación científica que igualmente disocian al científico de los medios para la investigación obligándolo a “vender su talento”, y el flagelo del robo de cerebros recientemente denunciado por Fidel Castro, como un «[...] saqueo de cerebros en los países del Sur que desarticula y debilita los programas de formación de capital humano [...]».⁶⁶

El sistema funciona así: la investigación científica es mayoritariamente financiada por la gran empresa privada la cual por sus enormes ganancias puede asumir su costo. Esta empresa posee grandes laboratorios con mucha tecnología, donde los científicos (muchos de

⁶⁶ F. Castro: “Reflexiones del Comandante en Jefe: El robo de cerebros”, *Granma*, La Habana, julio 17, 2007.

ellos de países del Sur) deben ir a vender su trabajo. Los productos que surgen de esas investigaciones serán protegidos por patentes propiedad de esas empresas, las cuales les garantizarán venderlos con precio monopólico, que incrementará aún más la acumulación.

De esta manera se transfiere un producto de toda la sociedad (acervo cultural, investigación precedente, formación de capital humano) a la propiedad privada de las clases dominantes. La ciencia que debería funcionar en el sentido de la emancipación material y espiritual del hombre, es obligada a funcionar en el sentido de la ampliación de las desigualdades, de una creciente concentración de las riquezas acompañada de una mayor marginación de personas.

En palabras de Antonio Negri: «[...] la cualidad de la acumulación capitalista se ha modificado fundamentalmente en la fase post-for-dista y post-industrial, por la emergencia del trabajo inmaterial como elemento central de valoración [...] La explotación se configura ahora ya como expropiación de los valores de la cooperación y de la circulación productiva, como apropiación capitalista de las excedencias innovadoras del trabajo inmaterial en la organización social del trabajo».⁶⁷

Sin embargo, este capítulo debe tener una segunda parte, pues a medida que se hacen evidentes los mecanismos de privatización del conocimiento en el capitalismo, también se comienza a ver la disfuncionalidad de esos mecanismos, y la manera en la que el creciente papel del conocimiento en la economía y la internalización de la ciencia en la cadena de valor agudiza la contradicción capitalista entre la producción social y la apropiación privada.

El sistema sencillamente no funciona bien y ahí es donde comenzamos a descubrir las palancas del socialismo. Insistiremos sobre este tema más adelante. Regresemos ahora a las particularidades de la conexión entre ciencia y economía en Cuba.

⁶⁷ A. Negri: *Movimientos en el imperio. Pasajes y Paisajes*, Estado y Sociedad, Ed. Paidós, Barcelona, 2006, p. 142.

El tránsito a una Economía Basada en el Conocimiento: tarea urgente para Cuba

El tránsito hacia una Economía Basada en el Conocimiento es una tarea importante para todos los países, pero para Cuba es una tarea urgente. Las razones son dos: una es el tamaño de nuestro país y la otra es la transición demográfica, o sea, el cambio de estructura de nuestra población. Ambas se pueden comprender de manera muy simple.

Somos 11 millones de cubanos y probablemente nunca seamos más de 12 millones. Lo que produzcamos para la demanda nacional (con excepción de algunos productos de mucho consumo) será una producción a pequeña escala y los costos de producción serán altos. Para Cuba (como para todos los países pequeños, incluidos por ejemplo Bélgica u Holanda) economía de escala equivale en gran medida a economía exportadora, y nuestra competitividad en la economía exportadora, no siendo un país de grandes recursos naturales, dependerá de productos de alto valor añadido con alto “contenido de conocimiento” en sus costos y sus precios.

Valor añadido y economía de escala (de nuevo con excepciones) en general se condicionan mutuamente. El tamaño de nuestra demanda doméstica no permite internalizar los costos fijos de niveles adecuados de investigación científica y sistemas de calidad sofisticados, ni las reducciones de costo asociadas con la economía de escala y tendremos entonces reiteradamente el riesgo de llegar a la conclusión de que es más barato importar que producir, y por ese camino no se va muy lejos.

Veámoslo a través de uno de los productos de nuestra biotecnología: la eritropoyetina recombinante. Hoy producimos la suficiente para una población de 300 millones de habitantes, lo que garantiza con creces la demanda de los pacientes cubanos. Si tuviésemos que producir para 11 millones, la producción sería incosteable y estaríamos importando el producto, o produciendo uno de menor calidad, o simplemente prescindiendo de él. No pensemos que el problema de la economía de escala se limita a los productos de alta tecnología. La globalización de los mercados nos obliga a una comparación permanente de calidades

y costos y no es imposible que precios de importación de alimentos como el huevo o la carne de cerdo se acerquen a los costos en divisa de la producción nacional, si esta se mantiene a pequeña escala.

La segunda presión que nos impulsa al tránsito hacia una economía basada en el conocimiento es demográfica. La combinación entre el aumento de la esperanza de vida de la población y la disminución de la fecundidad (relacionados ambos con la propia obra de salud y educación de la Revolución) ha hecho transitar a la población cubana hacia una población envejecida, y la tendencia continúa.⁶⁸

En la primera década del siglo xx teníamos una tasa de fecundidad de 6 hijos por mujer (y una esperanza de vida de 47,6 años). La tasa de fecundidad era todavía de 4,7 hijos en los años 1960, pero luego disminuyó rápidamente y se situó por debajo del nivel de reemplazo en 1978. En los últimos años se ha mantenido entre 1,54 y 1,64 hijos por mujer, lo cual combinado con una esperanza de vida de 77 años y una mortalidad infantil por debajo de 6, hace que para 2010 tendremos el 17 % de la población por encima de 60 años de edad, y para el 2030 esa fracción será el 29,9 % (y la edad media de la población 44 años), haciendo de Cuba el país más envejecido de América Latina y uno de los más envejecidos del mundo.

Ciertamente este es también el cuadro de los países desarrollados y una transición demográfica similar ocurrió en Europa, pero allí ocurrió en 200 años mientras que en Cuba, solo en 30 años.

Hemos de preparar nuestra economía para esa nueva estructura de edades de la población, y hacerlo más rápidamente que los europeos. Ello significa entre otras cosas que el producto de la economía será generado por una población laboral de más de 40 años de edad, que habrá una demanda creciente de productos y servicios para las personas en edad avanzada, y que la población laboral tendrá que generar mucho valor añadido pues cada persona deberá producir para dos.

⁶⁸ J. C. Alfonso Fragal: "El descenso de la fecundidad en Cuba: de la primera a la segunda transición demográfica", *Revista Cubana Salud Pública*, vol. 32, No. 1, La Habana, ene-mar, 2006.

El tránsito a una economía basada en el conocimiento es indispensable para preparar una nueva economía a una nueva población.

Fidel lo comprendió y lo convirtió en estrategia muy tempranamente (en el mundo aún nadie usaba el término “Economía del Conocimiento”) desde su histórico planteamiento en 1960, cuando dijo que el futuro de nuestra Patria tenía que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia, y ratificó su visión de la relación entre la ciencia y la economía, mientras enfrentábamos las dificultades del Período Especial, en esta idea expresada en la inauguración del Centro de Biofísica Médica de Santiago de Cuba en 1993: «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; todas estas que se derivan del esfuerzo que estamos haciendo en las investigaciones y en los productos de las investigaciones, porque en eso podemos competir con japoneses, alemanes y todos, con quienes sean».

En esta frase Fidel expresa una tarea histórica concreta. No asumirla, por limitaciones en nuestra comprensión o por vacilación ante los inevitables riesgos e incertidumbres, sería un error imperdonable de nuestra generación de comunistas. La expropiación revolucionaria que justamente hicimos en los años 1960 de las tierras y las fábricas propiedad de los monopolios yanquis y de la burguesía antinacional cubana, pudiera ahora resultar insuficiente si no la complementamos con un enfrentamiento también revolucionario a los mecanismos que el sistema capitalista global ha construido para la privatización del conocimiento. Esa batalla es parte de la defensa de nuestra viabilidad económica como nación y por tanto de nuestra soberanía.

En las tres secciones que siguen veremos primero las evidencias de que podemos hacerlo, después las razones por las que podemos hacerlo mucho mejor en el socialismo, y finalmente los retos que tendremos que enfrentar y las cosas que debemos hacer mejor.

Se puede hacer: lo que hemos aprendido en estos años

Hemos dado algunos datos del desempeño del sector de la biotecnología que en 15 años se transformó partiendo de un pequeño grupo de colectivos científicos, en un sistema de más de 20 instituciones de investigación-producción, con más de 10 mil trabajadores, que genera cientos de productos para el sistema de salud, detenta la titularidad de más de 900 patentes, y ascendió al segundo puesto en los sectores exportadores de bienes tangibles.

Un fenómeno equivalente no ha ocurrido en ninguno de los países del Tercer Mundo y, como se verá más adelante, son escasos los ejemplos positivos incluso en los países más industrializados.

En el análisis del fenómeno de la biotecnología cubana debemos renunciar de entrada al facilismo (y la arrogancia) de pretender que hay en este sector cuadros y trabajadores más capaces y dedicados que en otros. Lo que puede ser muy útil, por el contrario, es intentar descubrir los mecanismos económicos y sociales que subyacen en este proceso.

Obviamente el despegue de la biotecnología cubana a partir de los años 1980 se apoyó en la obra educacional revolucionaria de formación masiva de capital humano en las dos décadas precedentes. Ese recurso estaba ahí y se expresaba en la labor de más de 200 unidades de investigación científica. Pero el disparador del despegue de la biotecnología estuvo en que, sobre esta base de capital humano, se montó un sistema organizativo especial de investigación y producción. Algunos de los rasgos de este sistema son muy evidentes. Otros no tanto. En una primera aproximación podemos descubrir los siguientes:

1. La organización a ciclo completo.
2. El manejo de la dualidad empresa/presupuesto.
3. La gestión institucional descentralizada.
4. La orientación exportadora.
5. La diversidad en la estrategia de negociaciones.

6. La integración entre instituciones (cooperación y no competencia).
7. La integración con las tareas sociales.
8. La investigación científica competitiva.
9. La evaluación de la investigación científica por sus “salidas”.
10. La “organización de aprendizaje”.
11. La atención a la motivación de los trabajadores.

Veremos que estos rasgos no tienen por qué ser exclusivos de la biotecnología, ni siquiera de los sectores de alta tecnología, porque ellos no son rasgos tecnológicos sino característicos del tipo de organización económica que se establece. Cada uno de ellos requeriría un ensayo (alguien lo hará). Dedicuémosle aquí al menos un párrafo.

La organización a ciclo completo es la forma organizativa que tomaron los principales centros de la biotecnología cubana, incluido el CIM. Son organizaciones que incluyen bajo la misma administración, unidades de investigación científica, producción, servicios y una empresa comercial generalmente con atribuciones de circulación nacional, exportación directa e importación. El concepto de ciclo completo acercó la investigación científica a la producción y a la realización comercial, reduciendo enormemente las barreras que existían cuando estas actividades se hacían (década de 1970) en organizaciones diferentes. Los investigadores aprendieron a evaluar las implicaciones productivas y comerciales de los nuevos productos que investigaban desde el inicio mismo de cada proyecto; los productores aprendieron a involucrarse en el diseño de procesos escalables apenas un nuevo producto comenzaba a dar signos de eficacia; los comerciantes aprendieron a armar estrategias de penetración de mercados combinando los productos actuales con los que vendrían después, y a valorizar en las transacciones el conocimiento acumulado; y los dirigentes aprendieron a asumir y a sembrar en el colectivo un sentido de responsabilidad por la eficiencia del ciclo completo (desde el financiamiento sembrado en la investigación hasta los ingresos obtenidos de la comercialización) y no por la eficiencia de un fragmento del proceso.

La creación de este tipo de organización integrada trajo también consigo complejidades administrativas y económicas al combinar actividades (producción y ventas) que se manejan con un esquema empresarial, con actividades (investigación científica, programas de salud) que se manejan con un esquema presupuestado. A medida que vamos comprendiendo mejor nosotros mismos las características esenciales de nuestras organizaciones la tarea es precisamente encontrar la entraña creadora de esta contradicción.

El esquema presupuestado (en la versión que se aplica a un hospital o una escuela) no nos ayuda: carece de la dinámica necesaria para la operación productiva y comercial y separa la investigación científica de sus aplicaciones económicas. El esquema empresarial (en la versión que se aplica a otros sectores de la economía) tampoco funciona bien aquí: no estimula ni protege la inversión a largo plazo en activos intangibles, ni la audacia necesaria para proyectos de alto riesgo/alto retorno, ni facilita la integración de los centros con los programas sociales.

De la experiencia práctica (no de la teoría) tiene que ir surgiendo un esquema organizacional y financiero propio, porque estas son entidades de nuevo tipo, cuya fortaleza consiste precisamente en la integración (no yuxtaposición) de actividades que en otros sectores se manejan muy diferenciadamente.

El hecho de que hayan surgido entidades de nuevo tipo no debe sorprendernos. La integración de la ciencia directamente en la cadena de valor de la economía es un proceso históricamente nuevo, y cada vez que en la Historia han ocurrido revoluciones tecnológicas, estas no se han limitado al hecho tecnológico (que es en el que primero se piensa) sino que han traído consigo también cambios fundamentales en las formas organizativas de la producción. Así, la revolución industrial del siglo XIX basada en el vapor y el acero “inventó” también la fábrica industrial, y la segunda transición, basada en la electricidad y el petróleo, demandó nuevos arreglos organizacionales que condujeron a la “administración científica” industrial como hoy la conocemos.

En el siglo XXI el uso masivo de la computación en la industria y la internalización de la investigación científica en las empresas, también demandarán nuevas “tecnologías sociales” para la organización del trabajo, cuyos rasgos están apenas empezando a aparecer y no se cuenta con una teoría organizacional madura. Este avance organizacional por ensayos y error es un riesgo que hay que aceptar (incluso estimular) porque es el precio de ponerse a la vanguardia y avanzar por terreno desconocido.

En el Polo Científico probablemente no existan dos experiencias idénticas. Las instituciones surgieron, y se han mantenido, con una gestión económica descentralizada, cada una con sus cuentas bancarias, cada una con su organización comercial directamente exportadora. Ello ha permitido que el sistema en su conjunto tenga una gran capacidad adaptativa ante situaciones externas cambiantes. La descentralización de la gestión no ha significado ausencia de supervisión, ni ausencia de rendición de cuentas por los resultados, ni distanciamiento de las estrategias centrales por estrechos intereses empresariales. Lo que sí ha significado la descentralización de la gestión es capacidad de decisión y reacción rápida, capacidad de exploración de alternativas, y finalmente aumento del sentido de responsabilidad por los resultados.

Otro rasgo que atraviesa casi todas nuestras organizaciones de este tipo es la orientación exportadora. Se basa en el reconocimiento de la realidad, que discutíamos más arriba, de que la economía de alta tecnología demanda la internalización en las empresas de dispositivos de investigación científica y sistemas de calidad que son costo fijo, que solo se pueden subsumir dentro de operaciones productivas y comerciales grandes, las cuales no son posibles con la demanda doméstica de un país de 11 millones de habitantes. En nuestro contexto, salvo algunas excepciones de renglones de alto consumo, hay un nexo entre alta tecnología y capacidad exportadora.

La gestión de exportaciones también nos ha traído (a través de aciertos y errores) grandes enseñanzas. El proceso es incipiente y

todavía no parece posible intentar una sistematización de esas experiencias. Quizás solamente apuntar algunas características. Una de ellas es la flexibilidad: no hay un esquema de negociación, sino muchos; porque es un proceso que se guía por oportunidades. Hacia algunos países el esfuerzo se ha concentrado en ventas de productos conocidos, mientras que en otros casos (con países del Norte industrializado) se ha negociado sobre productos que todavía están en investigación clínica.

En algunos países se ha entrado en mercados competitivos, incluso participando en licitaciones; mientras que en otros se ha trabajado bajo la protección de acuerdos entre gobiernos. Algunas negociaciones han implicado constituir empresas mixtas en el exterior (no en Cuba) y otras simples contratos de representación comercial. Ha habido operaciones de montaje de fábricas en el exterior (India, China, Irán) aunque en la mayoría de los casos los derechos de fabricación quedan en Cuba.

A pesar de esta diversidad hay regularidades. ¿Qué ha habido de común en la estrategia comercial? Lo primero es que los intereses de Cuba prevalecen sobre los intereses empresariales. Ello implica el establecimiento de un dispositivo de consulta y coordinación. Necesitamos flexibilidad para el aprovechamiento rápido de oportunidades, pero también integración y supervisión. Hemos aprendido que son compatibles.

Adicionalmente, también han sido regularidades que las negociaciones son implementadas por nuestras empresas comerciales, no los centros; que las propiedades tangibles cubanas no forman parte de ninguna negociación; que las empresas mixtas se hacen en el exterior, no en Cuba; que las negociaciones son específicas de país y producto (o grupos de países y productos) y no universales; y que las instituciones cubanas retienen, salvo en escasas excepciones, los derechos de fabricación. Cada uno de estos rasgos merecería un análisis específico, pero no es ese el objetivo de este artículo.

La lección más general e importante en la experiencia comercial es que podemos manejar la combinación y la aparente contradicción

entre una gestión exportadora que se guía por mecanismos de mercado y una atención a la demanda nacional y a los programas sociales que no se guía por mecanismos de mercado ni por competencia entre nuestras instituciones.

Ello permite aprovechar el componente informacional que tienen los mecanismos de mercado (pues cada negociación nos da conocimiento sobre las posibilidades de nuestros productos y su comparación con otros), y evitar al mismo tiempo los efectos corruptores y distorsionadores que las estrategias empresariales competitivas pudieran tener hacia el interior de nuestro país. La zona geográfica (que hoy es Cuba) en que la distribución se guía más por intereses sociales que mercantiles pudiera irse extendiendo poco a poco a través del ALBA, como ya empieza a ocurrir con algunos de nuestros productos; y en algún momento (al que no hemos llegado aún) la penetración comercial en los países ricos del Norte les hará pagar en parte el costo de nuestra distribución solidaria, a un precio diferenciado, en los programas sociales de países del Sur. Así empezaremos a expropiar a los expropiadores.

La integración en Cuba no es solo entre las instituciones del sector, sino también es la integración con los programas sociales, principalmente de salud. Los programas de diagnóstico perinatal del Centro de Inmunoensayo, los de atención a discapacitados del Centro de Neurociencias, la participación del Instituto Finlay y del CIGB en el exitoso programa cubano de inmunizaciones, y la participación del CIM y el CIGB en el Programa Nacional de Cáncer, son algunos ejemplos. Estas acciones se emprendieron con un sentido del deber con la salud de nuestro pueblo, que no es cliente sino dueño socialista de nuestras instituciones; pero en el contexto de un análisis conceptual como el de este artículo, podemos reinterpretarlas como una expresión de la institución de nuevo tipo que demanda la Economía del Conocimiento. Intentemos explicar por qué.

Para la organización económica de la sociedad industrial (la clásica fábrica o corporación) las relaciones más importantes son las

que ocurren dentro de la organización: su estructura interna y procedimientos funcionales encaminados a producir bienes tangibles (los productos) que se realizan en el mercado, generando el dinero que permite la reproducción ampliada del capital. Pero las organizaciones de investigación-producción de la Economía del Conocimiento basan su éxito en la creatividad y el conocimiento que acumulan y siendo este el factor de producción más importante, de lo que se trata es de montar un ciclo de “reproducción ampliada del conocimiento”, y para ese ciclo las redes de colaboración externa, las actividades de la organización fuera de esta, son tan importantes como las internas.

Esta especie de mediación social necesaria para el éxito económico puede convertirse en una tremenda ventaja del socialismo como veremos más adelante.

La fundamentación de la ventaja competitiva en el conocimiento implica también que la investigación científica tiene que ser de vanguardia, en la frontera de los nuevos conocimientos a escala mundial. Para subsumir la alta tecnología en las organizaciones económicas se requiere competitividad global, y la investigación científica debe estar en función de esto y no en función de mejoras incrementales de alcance local.

En el caso de Cuba no puede olvidarse que cualquier análisis de nuestra economía pasa por la realidad del bloqueo imperialista, que funciona como una barrera adicional a nuestro desarrollo (adicional a las barreras económicas que los países ricos han construido contra el desarrollo de todos los países del Sur). El bloqueo funciona como un elemento de disuasión o riesgo en casi todas nuestras negociaciones. Solamente podemos perforarlo con importantes innovaciones, no con pequeñas mejoras de productos que pueden tener cierta importancia después. La vacuna de la meningitis B (única de su tipo) y el anticuerpo nimotuzumab para el tratamiento del cáncer, ejemplifican como la investigación de avanzada perfora barreras. Este es un tema en el que aún tenemos mucho que aprender.

La investigación científica tiene al mismo tiempo que abrir espacio a la creatividad y que ser evaluada por sus “salidas” (nuevos productos, patentes, impacto en salud), no solamente por sus “entradas” (cantidad de científicos, financiamiento, etc.). Aquí hay también una contradicción a manejar, evitando por una parte que la búsqueda de innovaciones de vanguardia genere proyectos interminables, pero evitando también que la presión por la salida de nuevos productos introduzca un sesgo a favor de proyectos imitadores o de implementación de mejoras poco significativas. Este balance no se puede evaluar proyecto a proyecto porque es un atributo de la cartera general de proyectos. De nuevo la integración de la actividad científica junto con la producción y la comercialización es lo que crea un espacio favorable para acercarnos a este equilibrio.

Por último, en esta sección dedicada a los rasgos del tipo de organización económica que necesitamos para la Economía del Conocimiento, hay que resaltar el tema de la motivación y el aprendizaje.

Los sectores de alta tecnología (y nótese que no hay una dicotomía sino un gradiente continuo de peso del conocimiento en la actividad económica) se caracterizan porque la combinación de capital + trabajo no es suficiente para la productividad. Hay un tercer componente, que es el conocimiento: el que se tiene, el que se asimila y el que se genera.

Las organizaciones deben entonces ocuparse activamente de la acumulación y reproducción ampliada del conocimiento. Además, no se trata solamente de ampliar el conocimiento de los individuos (aunque este es el primer paso), sino de generar “conocimiento organizacional”, es decir, un conjunto creciente de experiencias, ideas, procedimientos y actitudes que están insertadas en el conjunto de relaciones entre las personas y en su forma de trabajar.

La organización productiva ya no puede construirse alrededor de un producto o una tecnología, porque ambos van a cambiar y cada vez más rápido. La organización tiene que construirse alrededor de una capacidad continua de crear y asimilar conocimientos para nuevos productos y tecnologías.

La asimilación, circulación, debate y producción de conocimientos debe ser organizada, estimulada y evaluada con igual dedicación que la producción de bienes y servicios. El conocimiento debe producirse, asimilarse y circular además, a través de redes de interacciones que no son solamente internas a la organización, sino principalmente exteriores. Esta es otra razón por lo que la productividad en este tipo de organización depende tanto de su conexión con la sociedad.

Una última reflexión sobre este tema puede ser quizás la más importante: el activo principal de la organización de la Economía del Conocimiento es la creatividad y esta está directamente vinculada a la motivación.

Sobre el tema de la motivación en el trabajo se han escrito decenas de libros. No es posible intentar una aproximación al tema aquí. Sin embargo, y como base a la discusión que viene más abajo sobre las palancas del socialismo, apuntemos que la motivación está muy relacionada a la percepción de la gente sobre la expansión continua de sus conocimientos y capacidades creativas, y que para ello no es suficiente el conocimiento técnico. La organización de aprendizaje no es solo una de “entrenamiento continuo”. Se requiere ante todo construir (es una construcción colectiva) y sembrar una visión de conjunto de las misiones de la organización, de hacia dónde va en el futuro y su papel en las tareas mayores de la construcción social. Cada trabajador debe poder ver con claridad su aporte en las tareas grandes. Se requiere cultivar valores compartidos y sentido de participación. Esto no es un concepto teórico, sino que tiene grandes implicaciones prácticas en la manera en que implementamos la comunicación y la circulación de información, incluida información sobre estrategias con los trabajadores. El ambiente laboral en estas organizaciones es y debe ser muy politizado.

Regresando ahora al propósito confesado de analizar las instituciones de la biotecnología cubana no como centros científicos (que también son) sino como organizaciones económicas, podemos ver el cuadro del tipo de organización que la experiencia práctica cubana fue

construyendo en este sector: instituciones a ciclo completo, de investigación-producción-comercialización, con un sistema de gestión descentralizado y específico que no es ni el clásico esquema empresarial ni el de la unidad presupuestada, con una orientación exportadora en diversos esquemas, la cual se combina a la vez con una integración en Cuba entre las instituciones y con programas de salud. Una organización que utiliza como palancas de sus negociaciones la novedad de sus investigaciones científicas y cuida como su activo más preciado el aprendizaje continuo, la motivación y el sentido de participación social y política de los trabajadores. Este es el tipo de organización que ha funcionado en la práctica. Como se aprecia claramente, estos no son rasgos privativos de la biotecnología, ni de una tecnología en particular. La experiencia puede y debe irse replicando en otros sectores en la medida que transitamos de manera consciente y dirigida hacia la Economía del Conocimiento que necesitamos.

La colisión del capitalismo con la Economía del Conocimiento: lo que hemos aprendido en las negociaciones

Quince años de negociaciones constantes con más de 200 empresas en decenas de países nos han obligado a estudiar el ambiente empresarial de la biotecnología en el mundo y nos han permitido extraer una experiencia concreta sobre las fortalezas y debilidades de las empresas capitalistas de alta tecnología y comenzar a dibujar nuestro espacio de oportunidades. Es lo que intentaremos describir en esta sección. Las conclusiones más generales serán que, contrariamente a la creencia popular, la biotecnología en los países industrializados no está funcionando bien; que sus fortalezas actuales se basan en ventajas acumuladas en etapas anteriores del capitalismo industrial, que sus debilidades actuales provienen de la incompatibilidad de la propiedad capitalista y el mercado con la Economía del Conocimiento, y que ahí radican precisamente las ventajas del socialismo.

Vayamos a los datos. El sector de la biotecnología en el mundo está formado por aproximadamente 5 mil empresas. Unas 2 mil están en los Estados Unidos, donde se realiza más del 70 % de las ventas de productos biotecnológicos. Si bien es cierto que el número de empresas ha crecido, que las ventas totales también han crecido sobrepasando hoy los 50 mil millones USD anuales y que hay casos indiscutibles de éxito como Amgen y Genentech que han recibido mucha publicidad, una mirada más cercana a los datos muestra que la rentabilidad agregada del sector se ha mantenido cercana a cero desde 1975, que el 93 % de las ventas del sector las hacen solo 15 empresas (dos de ellas hacen el 53 % de las ventas), y que la gran mayoría de las empresas nunca han generado un producto y se mantienen operando en flujo de caja negativo.⁶⁹

La entrada de medicamentos realmente novedosos producto de la investigación ha estado disminuyendo en los últimos años. Las empresas se mantienen operando con dinero que proviene básicamente de tres fuentes: capital de riesgo, venta de acciones en las Bolsas de Valores y contratos con las grandes empresas farmacéuticas.

En los tres casos la supervivencia financiera de las empresas biotecnológicas (salvo excepciones) proviene de una transferencia de dinero cuya fuente son las ganancias de otros sectores de la economía. Esas ganancias se basan en los mecanismos bien conocidos del capitalismo global: control de las materias primas, intercambio desigual, control del sistema financiero mundial, extracción sin límites de recursos naturales y de plusvalía del Tercer Mundo. Un orden económico que está basado en la violencia que produjo la acumulación originaria del capital; y que es mantenida también por la violencia (actual o amenazante). Esa masa de recursos producto del capitalismo depredador está ahí disponible para financiar nuevas empresas, grandes gastos en investigación, altos estándares regulatorios (que

⁶⁹ G. P. Pisano: "Science Business. The promise, the reality, and the future of biotech", *Harvard Business School Press*, 2006.

se convierten en nuevas barreras al desarrollo de otros), y frecuentemente crean el espejismo de una industria biotecnológica emergente y productiva a partir de la buena ciencia que realiza y de sus excelentes sistemas de gestión. Su fortaleza real está en el uso de una ventaja pretérita acumulada por mecanismos espurios. Su debilidad está en sus limitaciones para crear nuevo valor en las nuevas condiciones de la Economía del Conocimiento. Y esas limitaciones no son del tipo científico-técnico: son problemas estructurales enraizados precisamente en el régimen de propiedad capitalista. Veamos por qué.

Cuando el conocimiento se transforma en la fuente principal de valor para la economía, el capitalismo no tiene otra opción, para garantizar la continuidad de la apropiación de plusvalía que privatizar el conocimiento. De ahí las tremendas presiones por la aplicación universal de las patentes que comenzaron en las negociaciones del GATT en los años 1980 y llegaron al vergonzoso absurdo de intentar imponer sanciones comerciales a Sudáfrica por el delito de producir medicamentos patentados contra el sida.⁷⁰

Pudiéramos atacar el sistema de propiedad intelectual por inmoral, pero a los efectos de este análisis nos interesa hoy destacar que además, es infuncional. La ciencia siempre crea conocimientos a partir de los conocimientos precedentes, del acervo cultural y tecnológico anterior, que es de todos. Nadie inventa a partir de la nada. Pero sucede que ahora cuando un investigador emprende un proyecto lo más probable es que muchas de las piezas de conocimiento y de las tecnologías que necesita sean propiedad de alguien, y entonces su utilización pasa por negociaciones y arreglos económicos. El sistema genera así enormes costos de transacción que causan fricción en la economía.

El fenómeno es relativamente nuevo. Fue en 1980 cuando el Congreso estadounidense aprobó leyes para estimular la apropiación de los resultados científicos en forma de patentes; entre ellas, la llama-

⁷⁰ M. Angell: *La verdad acerca de la Industria Farmacéutica. Cómo nos engaña y qué hacer al respecto*, Colección Biografías y Documentos, Grupo Editorial Norma, 2004.

da Ley Bayh-Dole (nombres de los congresistas proponentes) permitió que las universidades y pequeñas empresas patentaran resultados de investigaciones que se hubiesen hecho con fondos públicos y luego las vendieran a la industria farmacéutica.

El conocimiento se genera en gran medida por recombinación utilizando piezas de conocimiento diferente, lo cual depende a su vez de la velocidad de circulación del conocimiento. El intento de que el conocimiento sea propiedad privada ha estimulado la confidencialidad de la investigación e interferido con la libre circulación de las ideas y los hallazgos científicos, convirtiendo las relaciones entre científicos, que durante siglos fueron relaciones de cooperación, en relaciones de competencia guiadas por las leyes del mercado.

Un segundo componente del fallo del capitalismo en la Economía del Conocimiento es la presión del mercado por los resultados a corto plazo, que desestimula la investigación a largo plazo, de donde deberían surgir los resultados verdaderamente innovadores. Así vemos las carteras de investigación de la industria farmacéutica mundial ir derivando hacia pequeñas mejoras de los fármacos existentes (investigación de corto plazo y bajo riesgo), especialmente aquellos destinadas a enfermedades crónicas (que el paciente debe comprar durante años), y en detrimento de los proyectos que busquen soluciones de fondo a las enfermedades que son hoy las principales causas de mortalidad precoz en el mundo.

Los nuevos medicamentos aprobados por la agencia reguladora norteamericana (Food and Drug Administration, FDA) de 1998 al 2002 fueron 415, pero de estos el 68 % fueron variaciones de fármacos pre-existentes. Solo un 14 % fue considerado por la propia FDA como medicamentos que podrían producir un avance significativo.⁷¹ Aquellos medicamentos que producen mejoras marginales son luego convertidos en un éxito de ventas por la colosal maquinaria publicitaria en la que la industria farmacéutica invierte más del doble de lo

⁷¹ Ídem.

que invierte en investigaciones. Es lo que hace la mano invisible del mercado.

Un tercer componente en el fallo de los mecanismos de mercado en la Economía del Conocimiento depende de que a medida que el conocimiento se convierte en el componente principal de la cadena de valor, el activo más importante de la empresa pasa a ser la creatividad de sus trabajadores. La creatividad es un bien intangible imposible de apropiar, incluso de medir. Es además un proceso social que depende mucho de las interacciones culturales dentro y fuera de la organización. También depende de la motivación de los trabajadores, más allá de la motivación económica. Creatividad y mercantilización del conocimiento están directa e irremediabilmente en conflicto.

Así, la creciente conexión entre la ciencia y la economía agudiza en el capitalismo la contradicción fundamental entre el carácter social de la producción (incluida la producción de conocimiento) y el carácter privado de la apropiación.

Resumiendo (aunque necesariamente simplificando) lo que hemos visto en la experiencia de nuestras negociaciones exteriores son empresas presionadas por el mercado hacia la ganancia a corto plazo, orientadas a obtener dinero de la economía especulativa más que en la economía real, limitadas por la propiedad intelectual en sus posibilidades de circulación de conocimiento, conflictivas en sus relaciones con otras empresas que son más de competencia que de cooperación, desconectadas de proyectos sociales, y bastante incapaces de cultivar una constancia y una creatividad en sus trabajadores por otros mecanismos que no sean los altos salarios que pueden pagar.

Estos problemas estructurales se hacen a veces poco visibles, opacados por la masa de recursos financieros que pueden manejar, y por la ventaja económica y la infraestructura acumulada por los países donde se asientan. Pero están ahí, y a medida que aumente la función del conocimiento en la economía los problemas de la economía de mercado crecerán.

Las tendencias fundamentales en los procesos socioeconómicos cuando emergen no son fácilmente visibles, pero intentar encontrarlas es la única manera de ser contemporáneos de nuestro tiempo. Fidel ha sido un maestro en esto.

Aunque sin ser capaces todavía de una conceptualización teórica, la experiencia de la biotecnología cubana ya ha ido buscando y utilizando las palancas del socialismo:

- La capacidad de inversión masiva del Estado en la creación de capital humano.
- La integración entre instituciones que no son fragmentadas por la competencia.
- El estrecho vínculo con programas sociales (principalmente de salud) que es fuente de legitimidad social y también de conocimiento.
- La protección que significa la propiedad estatal en el proceso de negociación con el entorno exterior capitalista.
- La ausencia de una sociedad de consumo que desviaría el esfuerzo de las necesidades sociales verdaderas.
- La vinculación de las exportaciones con acuerdos de gobierno y programas de solidaridad en aquellos casos en que es posible.
- La capacidad de innovar también en la estructura y la gestión de las instituciones: la organización a ciclo completo de gestión descentralizada.
- La posibilidad de “proteger el largo plazo” cuidando la estabilidad de las instituciones, la inversión en capital humano y la investigación científica ante las altas y bajas en la realización económica de los productos.
- La posibilidad de implementar una estrategia de propiedad intelectual para nuestras negociaciones exteriores, sin que erosione la cooperación interinstitucional, ni la función social al interior de nuestro país.
- El ambiente nacional de seguridad y cohesión social.
- La motivación política y social de los trabajadores.

Los riesgos que no debemos subestimar

Vamos por el camino correcto, pero ese camino no está exento de riesgos. Enfrentarlos con las palancas del socialismo (y no con las «armas melladas del capitalismo» como advirtió el Che) es la tarea. Los riesgos vienen de afuera y de adentro en una mezcla compleja y no vamos a desgastarnos en un intento de clasificación. He aquí los principales.

El principal riesgo es el tiempo. No tenemos mucho. Los precios del petróleo (que carecemos) siguen en aumento. Los precios de los alimentos que importamos también. La globalización de la economía mundial hace que la demanda doméstica de los países pequeños tenga cada vez menos capacidad de ser motor de la economía y tendremos que cerrar el ciclo económico de nuestro aparato productivo cada vez más en el mercado exterior, lo cual equivale a la necesidad de competir en calidad y costos a escala mundial. También de manera acelerada la estructura de edades de nuestra población va cambiando en el sentido de una población de mayor edad, que demanda más bienes y servicios, y que requiere un aparato productivo de alto valor añadido.

La velocidad comparativa de estos procesos es muy difícil de calcular, pero el cuadro global nos indica que la tarea de construir una economía basada en el conocimiento para defender nuestra soberanía y nuestro socialismo, no es para mañana, sino para hoy.

La globalización neoliberal va construyendo de manera perversa, una bifurcación del mundo, en el que las ventajas económicas acumuladas por los países ricos se utilizan en un lazo de retroalimentación positiva para ampliar esas mismas ventajas y elevar nuevas barreras al desarrollo de los países pobres. Los emprendimientos de desarrollo socioeconómico que todavía hoy son posibles, mañana pueden ser inviables.

El segundo riesgo está en el daño que nos dejó el Período Especial. La crisis económica que sufrimos en los años 1990 debido a la desaparición del campo socialista europeo, combinado con el reforzamiento oportunista de la guerra económica del imperialismo contra

Cuba, produjo daños en todos los aspectos de la vida nacional. El pueblo cubano emergió victorioso de la prueba y nuestros enemigos fracasaron en el intento de destruir la Revolución y el socialismo; pero las heridas de esa batalla están ahí y no nos ayuda nada la actitud de dejar de verlas. Todavía no hemos hecho una evaluación con profundidad de los daños que causó el Período Especial en el sector de la ciencia, pero los impactos principales son fáciles de ver. Si bien el tesoro de la enorme inversión de la Revolución en capital humano ha sido conservado, y Cuba califica, junto con Brasil, entre los países de mayor potencial científico en América Latina,⁷² también es cierto que en la década de 1990 la matrícula universitaria descendió (ahora está creciendo otra vez), la inversión en ciencia se contrajo (todavía no se ha recuperado), y la infraestructura de equipamiento para la investigación científica se hizo obsoleta en la mayoría de las instituciones, especialmente en las universitarias (y aún no hemos podido modernizarla) y la edad promedio de los investigadores aumentó, por solo citar algunos fenómenos.

Si se hace excepción de los productos de la biotecnología e industria médico-farmacéutica y de la incipiente exportación de software, el peso de los productos de alto valor añadido en la estructura de nuestras exportaciones es todavía muy pequeño; y aún en los sectores donde es mayor, está concentrado en muy pocos países de destino para esas exportaciones.

El tercer riesgo está en el flagelo del robo de cerebros. El saqueo afecta principalmente a los países del Sur. En los últimos 40 años, más de 1 200 mil profesionales de América Latina y el Caribe han emigrado hacia Estados Unidos, Canadá y el Reino Unido.⁷³ Pero incluso los países ricos de Europa no escapan al drenaje de talento que emigra hacia Estados Unidos. El 50 % de todos los europeos que

⁷² C. S. Wagner *et al*: *Science and technology collaboration: Building capacity in developing countries?*, Santa Mónica, RADN, 2001.

⁷³ F. Castro: "Reflexiones del Comandante en Jefe: El robo de cerebros", *Granma*, La Habana, julio 17 de 2007.

completan estudios en los Estados Unidos permanecen es ese país trabajando por un tiempo más largo y esta cifra llega al 70 % para los profesionales del Reino Unido.⁷⁴ Los países ricos reaccionan creando a su vez mecanismos para promover la inmigración de profesionales y científicos de los países del Sur.

El incremento de la emigración de personal calificado hacia países ricos del Norte puede crear una dicotomía irreversible. Hace tres siglos, la revolución industrial dividió al mundo en dos, dejando de un lado los países que habían emprendido la industrialización, y del otro los que quedaron como exportadores de materias primas. En este momento se puede estar gestando una nueva bifurcación entre los países que transiten a la Economía del Conocimiento y los que queden como exportadores de personal calificado.

En Cuba hemos enfrentado con éxito este desafío. La cantidad de científicos cubanos que emigra, con relación a las misiones de estudio que enviamos al exterior, no supera el 10 %, cuando las cifras equivalentes de otros países del Sur superan el 50 %. Ello se ha logrado aún en el contexto de la guerra económica del imperialismo contra Cuba, de la especial presión que reciben nuestros científicos cuando viajan, y sin haber caído nosotros mismos en la trampa de reducir nuestros programas de colaboración científica con otros países y de formación de cuadros en el exterior, lo que hubiese sido una estrategia suicida y un obsequio a nuestros enemigos. Para Cuba, el enfrentamiento exitoso al robo de cerebros en las condiciones concretas en las que hemos librado esta batalla, ha sido una expresión de fortaleza de nuestra ideología y de nuestra cultura.

No obstante esta es una batalla larga en la que no podemos acomodarnos a los resultados obtenidos, pues la presión por la emigración hacia el Norte de profesionales de alta calificación y en especial de científicos se va a incrementar.

⁷⁴ A. Casaña Mata: "Emigración de profesionales. Robo de cerebros en el siglo XXI". *Anuario Digital CEMI* (Centro de Estudios de Migraciones Internacionales), 2006.

En la misma medida en que la asimilación y generación de conocimientos en el interior de las empresas de producción y servicios se vuelva el principal determinante de la competitividad, como ya está ocurriendo en varios sectores de la economía y ocurrirá cada vez más en otros sectores, la promoción de emigración de profesionales y científicos será cada vez más una política estructurada y activa de las empresas y los Estados donde radica el poder de la economía mundial.

Un cuarto riesgo en nuestra urgente labor de construcción de una Economía basada en el Conocimiento, está en las prácticas de gestión empresarial centralizada y el modelo de crecimiento económico extensivo, que heredamos de nuestros vínculos con el campo socialista europeo y especialmente con la URSS en las décadas de los años 1970 y 1980. El modelo soviético de gestión económica centralizada no es un atributo del socialismo, sino del nivel de desarrollo de las fuerzas productivas que existía en el mundo cuando se empezó a construir un “socialismo real” en la primera mitad del siglo xx, y hay que decir que para ese estadio de desarrollo de las fuerzas productivas el modelo funcionó, y funcionó muy bien. Le permitió a la URSS convertirse, a partir de un país atrasado y semifeudal, en una de las primeras potencias económicas y tecnológicas del mundo, salir victoriosa de la Gran Guerra Patria (lo que implicó también un enorme esfuerzo productivo), reconstruir el país y llevar el peso de la construcción del campo socialista.

En palabras de Emil Sader, esa experiencia histórica ha sido «[...] la construcción más generosa que la humanidad ha creado hasta hoy».⁷⁵

El sistema económico funcionaba, y en varios indicadores de la década de 1950 funcionaba mejor que el sistema estadounidense. Pero era la época de la gran industria, de producciones masivas y estandarizadas en fábricas enormes, basadas en grandes consumos de materia prima y combustible.

⁷⁵ E. Sader: “La historia es un proceso abierto”, *América Libre*, no. 10, Buenos Aires, enero de 1997, p. 104.

El socialismo soviético creó un buen sistema de gestión económica para el tipo de fuerzas productivas que encontró. Pero ocurrió que las fuerzas productivas cambiaron, y la década de 1970 dio paso a la especialización de las producciones, los cambios tecnológicos rápidos, la fragmentación de los mercados, la competencia por diferenciación de productos y basada cada vez más en la introducción rápida y flexible del progreso científico en la producción.

Un importante dirigente soviético, Yuri Andropov, decía en un discurso de 1983 que «[...] las formas y métodos de gestión han quedado a la zaga de las exigencias que plantea el actual nivel de desarrollo técnico-material, social y espiritual de la sociedad soviética».⁷⁶

Pero entonces vino la segunda confusión. Sobre la confusión inicial de hacer equivaler la propiedad socialista con métodos burocráticos y rígidos de gestión económica, se sumó una nueva confusión, que fue la idea de renunciar a la propiedad social, con el fin de dinamizar la economía. Y ahí comenzó la catástrofe.

En palabras del compañero José Luis Rodríguez: «[...] en vez de ir a la búsqueda de nuevas formas de gestión económica socialista, que superaran métodos burocráticos de planificación, el voluntarismo y el dogmatismo, propiciaran la participación efectiva de las masas en la gestión económica e impulsaran el desarrollo basado en el progreso científico-técnico, se trataron de perfeccionar los instrumentos utilizados con ese fin por el capitalismo [...]».⁷⁷

No es el propósito de este trabajo (ni la competencia de su autor) analizar los factores económicos que condujeron a la desaparición de la URSS. A los efectos del tema que estamos tratando baste con apuntar ahora que los métodos de gestión económica implementados allí se adaptaron mal a la creciente vinculación de la ciencia a la economía que ocurrió en el mundo aceleradamente a partir de los

⁷⁶ J. L. Rodríguez García: *La perestroika en la economía soviética. 1985-1991. Análisis preliminar*, Ministerio de Economía y Planificación, Serie Investigaciones Económicas.

⁷⁷ Ídem.

años 1970. Muchos de esos métodos se trasplantaron a la economía cubana y por ahí están.

La tarea de diseñar e implementar un sistema de gestión económica descentralizado y flexible, capaz de aprovechar dinámicamente las oportunidades dadas por la creciente conexión de la ciencia a la economía, sin renunciar (porque eso sí es un principio) a la propiedad social sobre los medios de producción y a la distribución socialista del producto de la economía, es una tarea que sigue pendiente. De su éxito depende en gran parte nuestro futuro. Ello se vincula con la eterna (y creciente) polémica sobre el balance entre centralización y descentralización en nuestra gestión empresarial.

Mucha literatura económica gira en torno al tema. En nuestro país hemos transitado etapas cíclicas de mayor y menor centralización,⁷⁸ y la polémica sobre este asunto está hoy presente en nuestra sociedad.

A pesar de las múltiples facetas y complejidades del tema, que no admite enfoques simplistas ni generalizaciones absolutas, lo que sí parece evidente es que hay ventajas y desventajas en cada enfoque: la centralización permite al Estado un uso más racional de los recursos disponibles y una mayor protección del largo plazo, pero se paga el precio por ello de una menor eficiencia y capacidad de adaptación en las empresas, y a la larga una reducción en la cantidad de recursos nuevos que se generan.

Autogestión y autofinanciamiento por el contrario, pueden nutrir una empresa más eficiente y motivada en la microeconomía y más flexible para reaccionar ante problemas y oportunidades cambiantes, pero al costo de estrategias cortoplacistas, intereses empresariales y desvío de recursos de los intereses estratégicos del país que es la crítica que hacía el Che a la autogestión financiera.⁷⁹

⁷⁸ Y. Vicente Prado: *Marco Institucional. Influencia en el crecimiento productivo en Cuba*, Tesis de Diploma, Facultad de Economía, Universidad de La Habana, La Habana, 2006.

⁷⁹ E. C. Guevara: "Sobre el sistema presupuestario de financiamiento", *Revista Económica Nuestra Industria*, No. 5, La Habana, febrero 1964.

Hay que encontrar un equilibrio y el punto de equilibrio correcto puede cambiar en cada momento histórico y en cada sector de la economía.

En el contexto del tema Economía del Conocimiento, la idea que debemos resaltar aquí es que el balance adecuado entre centralización y descentralización depende en parte del contenido tecnológico y la dinámica de cada sector. Las industrias de alta tecnología demandan una gestión más descentralizada: por una parte ellas, por su dinámica propia, sufren más el efecto corrosivo de la centralización, porque dependen más de iniciativas en la base, exploración de oportunidades por ensayo y error, mercados de nicho y diversidad de estrategias entre una organización y otra. Nótese que los efectos negativos de los esquemas de gestión centralizada en sectores de alta tecnología no tienen nada que ver con estimulación material sino con la longitud del lazo informacional entre las oportunidades económicas y la reacción de la empresa. Por otra parte el nivel técnico y cultural promedio de la fuerza de trabajo en estos sectores (y en nuestro país también el nivel político) les permite asimilar una mayor descentralización de las decisiones y el manejo de los recursos, con un riesgo relativamente menor de desviación de los objetivos nacionales u oportunismo cortoplacista.

La idea es que el punto de equilibrio está en un lugar distinto para cada sector y no es posible pensar en mecanismos de gestión y control económico que se apliquen por igual por ejemplo a la industria del software y a la ganadería. De hecho, y refiriéndonos a la experiencia concreta más que a la teoría, los dos principales emprendimientos de conexión entre ciencia y economía que hemos hecho en Cuba, la industria biotecnológica y la UCI, han nacido con un alto grado de autonomía en su gestión económica. Eso fue lo que funcionó en la vida real. Obviamente, a medida que estos sectores crezcan se requerirán nuevos controles, pero debemos encontrar e implementar aquellos que la vida práctica vaya demandando, y no más.

Establecer un contexto regulatorio adecuado a la aceleración de las conexiones entre ciencia y economía, sin renunciar nunca a la propiedad socialista es uno de los retos que tenemos por delante.

Por último, hay un quinto riesgo muy particular del contexto concreto de la Revolución Cubana, que ha debido construir su proyecto socioeconómico bajo una enorme presión por la hostilidad del imperio más poderoso que ha existido, y que ha apostado a la idea de hacernos renunciar por hambre a nuestros ideales. Ese quinto riesgo consiste en que la urgencia que tenemos de resultados económicos nos vaya conformando una visión cortoplacista a nosotros mismos en estos sectores, que se exprese concretamente por ejemplo, en una reducción de la inversión en investigaciones científicas, en decisiones tardías sobre inversiones productivas y en una concentración de la estrategia comercial exclusivamente en operaciones inmediatas y de bajo riesgo, o en una insuficiente atención al crecimiento permanente cuantitativo y cualitativo de nuestro capital humano. Pudiéramos caer en esta trampa y empezar, con la mejor de las intenciones, a parecernos a la empresa farmacéutica del capitalismo subdesarrollado.

En lo que respecta a la transformación de resultados científicos propios en procesos productivos y económicos, la biotecnología cubana se distancia con ventaja de lo que sucede en la mayoría de los países subdesarrollados. Esto es reconocido por amigos y enemigos. Estos éxitos, mirados desde la perspectiva correcta, pueden ser tomados como la evidencia incipiente de que podemos ir más lejos. Pero vistos desde otra perspectiva, errónea pero también posible, pudieran alimentar la autocomplacencia, el sentimiento de que ya hemos hecho bastante y la idea de que no hay por qué asumir las incertidumbres de nuevas iniciativas audaces. Es un riesgo real.

La atención directa de Fidel a estos sectores los ha protegido con éxito hasta ahora de esos riesgos, pero estos están ahí, seguirán estando y debemos mantener ante ellos una actitud vigilante.

Las tareas de hoy

La experiencia de la biotecnología cubana pudiera permanecer como un fenómeno científico singular, atribuible a la coincidencia feliz de

un grupo de científicos dedicados, con determinadas coyunturas externas favorables, y servir como vitrina de nuestra capacidad de resistencia y nuestra cultura (lo cual sería justo, pero insuficiente), o pudiera servir como campana de alerta sobre la existencia de una oportunidad de transformación progresiva de nuestra economía a partir de su interconexión con la ciencia, oportunidad que podemos y debemos aprovechar en mayor escala, identificando y utilizando las palancas del socialismo.

La Gran Revolución socialista de Octubre se gestó en el contexto económico de la Revolución Industrial. La Revolución Cubana, medio siglo después, surgió en la época de la revolución científico-técnica. Esta diferencia histórica nos plantea entonces un conjunto de desafíos y oportunidades diferentes, para los cuales no hay receta escrita en ninguna parte.

A partir de la década de los 60 del siglo pasado, la economía mundial aceleró una transición hacia el uso intensivo y directo de la investigación científica. Este cambio transforma no solamente las tecnologías y los productos, sino también las formas de organización de la actividad económica y de la actividad científica y la articulación entre ambas. En esto hay que ser tan creativos como en la ciencia misma.

La tarea no es solamente el desarrollo científico: es principalmente la conexión de la ciencia con la economía.

La supervivencia de un país pequeño en una economía de competitividad global y la aceleración de la transición demográfica de nuestra población, hacen que para Cuba, esto sea una tarea urgente. Pero al mismo tiempo la base de capital humano, los resultados de las experiencias incipientes como la biotecnología y principalmente el socialismo, hacen que esta tarea no solamente sea urgente, sino también posible. Ello nos hace recordar a Marx cuando escribió: «[...] la humanidad se propone siempre únicamente los objetivos que puede alcanzar».⁸⁰

⁸⁰ C. Marx: "Prólogo de la contribución a la crítica de la economía política", *Carlos Marx y Federico Engels. Obras Escogidas*, 1 t., p. 183.

Las posibilidades que pone en nuestras manos el socialismo para el tránsito acelerado hacia una economía basada en el conocimiento se nos están haciendo cada vez más evidentes, a partir de la experiencia concreta, y también a medida que se hacen más ostensibles las contradicciones del capitalismo en su intento de seguir convirtiendo en propiedad privada el trabajo de todos.

Ahora bien, el socialismo es también la dirección consciente de los procesos sociales. La conexión de la ciencia cubana con la economía puede mover aceleradamente dos indicadores básicos del desarrollo: el valor agregado de la producción y la estructura de recursos humanos del aparato productivo.

Pero es un proceso que no se puede dejar a la espontaneidad: requiere intervención consciente, conducción y trabajo político; y hay grandes presiones externas distorsionadoras que hay que enfrentar y vencer. Tenemos que consolidar y hacer proliferar un nuevo tipo de organización económica, contentiva de actividades científicas, productivas y comerciales, vinculada hacia el exterior en una red diversa de operaciones comerciales de exportación con sentido económico y ganancia creciente, y hacia el interior en una red de programas de salud con enfoque socialista, y más aún, comunista.

Tenemos que diseñar sistemas de gestión económica innovadores para este emergente aparato productivo, que combinen la imprescindible descentralización de la gestión, garante de la eficiencia y la respuesta rápida, con la férrea defensa de la propiedad social sobre los medios de producción y la distribución socialista del producto social. Esto último requerirá probablemente el diseño de estructuras institucionales superiores nuevas, de carácter estratégico, además de los perfeccionamientos necesarios en las estructuras internas de las organizaciones.

Debemos encontrar los mecanismos para recuperar un mayor nivel de inversión en la investigación científica, incluyendo no solo la que se realiza en los centros a ciclo completo como los que hemos descrito, sino también la que se realiza en las universidades, el sis-

tema de salud y otras instituciones garantes de la creatividad y de la conexión social inmediata de cada resultado. Y tenemos con la mayor prioridad, porque es lo que le da cohesión y sentido a todo lo anterior, que llevar a planos superiores el trabajo del Partido en los centros científicos y en las organizaciones de investigación-producción, como protagonista del desarrollo de la conciencia social del hombre en la nueva economía. Es la conciencia social lo único que puede nutrir la motivación y la creatividad, a partir de la profunda comprensión por los científicos, los tecnólogos y todos los trabajadores, de que su esfuerzo cotidiano es parte (y como tal cobra sentido) de una batalla política de envergadura superior, que contribuirá a que la humanidad deje atrás, al fin, su prehistoria social.

SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO Y SOBERANÍA NACIONAL EN EL SIGLO XXI

*La independencia nacional no es una bandera, ni un himno,
o un escudo; la independencia no es una cuestión de símbolo,
la independencia depende de la tecnología, depende de la ciencia.*

Fidel Castro, 1991

Motivación: ¿qué pretende este trabajo?

En 1994, año “fondo” del Período Especial, en un artículo titulado “Ciencia y soberanía: los retos y las oportunidades” se decía: «En el mundo veloz e interconectado de hoy la soberanía de las naciones no puede ya apoyarse solamente en una capacidad de supervivencia autosuficiente, sino que requiere cada vez más de una capacidad de sembrar mensajes (materiales, tecnológicos y culturales) significativos para el resto de la humanidad».⁸¹

Este trabajo, 15 años después, pretende expandir y fundamentar esa misma idea. En otros trabajos he intentado una aproximación al tema de las conexiones entre la ciencia y la economía. El propósito ahora es vincular ambos (ciencia y economía), al tema mayor de la

⁸¹ A. Lage: *Ciencia y Soberanía: Los retos y las oportunidades*, compilador SELA, 1994.

defensa de la soberanía nacional, de nuestra viabilidad como nación de cara al complicado siglo XXI que recién estrenamos.⁸²

Antes de comenzar hay una advertencia imprescindible al lector, y es que este texto contiene, como los anteriores, el sesgo dado por el punto de partida del autor. Todos miramos la realidad a partir de una experiencia concreta. En este caso ha sido la del desarrollo de la industria biotecnológica cubana, proceso que, a través de sus particularidades, permite sin embargo una visión de fenómenos más generales, como por ejemplo los que se ven en el complejo proceso de negociaciones con más de 20 países de contextos socioeconómicos muy diferentes. El tema central de polémica en todas esas negociaciones ha sido, y será, el de la "valorización del conocimiento". Algunas interesantes generalizaciones pueden salir de ahí, pero el lector debe estar alertado de que no todas pudieran ser igualmente válidas en otros contextos y tendrá que extraer conclusiones propias. Requerirá un esfuerzo, pero tales conclusiones son posibles. Este trabajo no es sobre la biotecnología (aunque parte de esa experiencia). Las amenazas a nuestra soberanía nacional, derivadas de la acelerada globalización de la economía, tendrán que ser identificadas y enfrentadas por cada cubano consciente, y en especial por cada cuadro, en su tarea concreta.

También es imprescindible partir de que la defensa de la soberanía nacional está fuera de cuestionamiento. Algunos intelectuales han llegado a preguntarse si la soberanía nacional (especialmente de naciones pequeñas) es viable en el siglo XXI. Unos expresan sus dudas con cinismo, y otros con tristeza y resignación. En cualquier caso, estas líneas no son para ellos. Pueden dejar de leerlas aquí.

El hombre necesita puntos de referencia de solidez incuestionable para poder construir sobre ellos una labor humana efectiva, pues la actitud de dudar de todo es la mejor receta para la parálisis de la acción, lo cual solo sirve a los intereses de quienes se benefician de

⁸² Una versión de este trabajo fue publicada en *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 50, 2009, pp. 19-31.

la continuidad del *status quo*. La soberanía de la nación cubana es para nosotros uno de esos principios incuestionables.

El Estado-nación amenazado

El surgimiento del Estado-nación como lo conocemos hoy es un fenómeno del siglo XIX.⁸³ No fue un proceso espontáneo, sino un esfuerzo muy elaborado de construcción y su fuerza impulsora fue básicamente económica: a medida que la economía se hacía más tecnológica requería de colectividades cada vez más grandes para la producción, la especialización y el intercambio, y ello exigía formas más complejas de administración pública.

Hubo mucha diversidad en los procesos históricos de formación de cada país, y en cada uno los componentes territorial, económico, étnico, lingüístico, religioso y cultural han tenido un peso diferente en la construcción del Estado-nación, y en su cohesión; pero también hay fenómenos comunes.

Uno de ellos es la vinculación entre la formación de los Estados-nación y la educación. La complejidad creciente de la economía y de la consiguiente interacción entre las personas, hizo insuficiente la comunicación oral y demandaba cada vez más un determinado nivel de educación elemental. En muchos países el surgimiento del Estado-nación estuvo vinculado directamente a la organización de la educación primaria.

Otro de los fenómenos comunes se relaciona con la defensa. El siglo XIX se caracterizó por una aceleración de la acumulación capitalista, la cual en principio no tenía límites. Esto desestabilizó la política internacional tradicional y demandó una organización de mayor alcance que protegiera las naciones contra la expansión económica de las demás.

El modelo básico de nacionalismo fue el estado territorial surgido de la Revolución Francesa. Este modelo contenía además el concepto

⁸³ E. Hobsbawm: *La Era del Imperio*, Ed. Pardos/Crítica, Buenos Aires, 2007.

político de “contrato social”, según el cual los ciudadanos adquirirían deberes ante el Estado, pero a su vez el Estado adquiriría el deber moral y la responsabilidad (más o menos exigible según el caso) de garantizar el bienestar de los ciudadanos.

Así, la vida política desde el siglo XIX ha sido esencialmente la de las relaciones de poder dentro de los Estados-nación y entre los Estados-nación, y el objetivo inmediato de muchas revoluciones ha sido la conquista del poder del Estado para imponer desde ahí nuevas bases al contrato social.

La colonización emprendida por los Estados-nación europeos les permitió someter en lo que hoy llamamos Tercer Mundo a nacionalidades (bien definidas en términos étnicos, lingüísticos y culturales) que todavía no habían madurado como Estado-nación, y obtener de su explotación los recursos externos y los mercados cautivos que necesitaban para su acumulación capitalista.

Entre 1770 y 1800 el producto económico per cápita de lo que se conoce hoy como países desarrollados era aproximadamente igual al de lo que hoy conocemos como Tercer Mundo. En 1880 era dos veces mayor, en 1913 tres veces mayor y en 1950 cinco veces mayor.⁸⁴ Las colonias (con excepción de los Estados Unidos) no se industrializaron y quedaron atrapadas en la función que se les asignaba, que era la de complementar las economías de los países centrales, y no la de competir con ellas.

El proceso de descolonización iniciado por las revoluciones independentistas en América en el siglo XIX y completado por la descolonización de África en el siglo XX, dio origen a nuevos Estados-nación con la aspiración de emprender sus propios caminos de desarrollo social y económico. Eran estos Estados-nación los actores y los responsables principales (al menos en teoría) de la lucha por el desarrollo. Tal desarrollo no se ha producido, y de hecho con cualesquiera indicadores

⁸⁴ E. Hobsbawm: *La Era del Capital*, 6ª Edición, Ed. Pardos/Crítica, Buenos Aires, 2007.

que se utilicen, la realidad es que la brecha entre los países ricos y los países pobres ha crecido y sigue creciendo.⁸⁵ La mitad de la humanidad (3 mil millones) vive hoy por debajo de los niveles de pobreza y un 25 % de los niños no consumen suficiente cantidad de proteína y calorías.

A los Estados-nación del Tercer Mundo no se les permitió cumplir su misión histórica, pero además ahora se les amenaza con desaparecer. La creciente globalización neoliberal de la economía pone en riesgo la propia existencia de esos Estados. La reducción de los costos de transporte y comunicación y el desarrollo de tecnologías que permiten enormes escalas de producción ha generado un creciente movimiento de productos, servicios y capitales, lo cual a su vez genera un proceso de globalización análogo a los procesos que hace más de 100 años formaron las economías nacionales.⁸⁶

La globalización abre una nueva era de conquista, pero ahora los conquistadores son las Empresas Transnacionales (ETN), y en especial las ETN de los Estados Unidos. Estas empresas, conjuntamente con los organismos internacionales administradores de la globalización (Fondo Monetario Internacional, FMI; Banco Mundial, BM; y Organización Mundial del Comercio, OMC) limitan de manera creciente la capacidad de decisiones económicas de los estados soberanos. El FMI se ha convertido en un actor cotidiano de la vida económica de los países subdesarrollados. En algunos casos los acuerdos de los gobiernos con el FMI han llegado a establecer qué leyes deben aprobar los parlamentos del país para cumplir con los requisitos para recibir prestamos.⁸⁷ Estos requisitos han forzado las políticas hacia los dogmas de la globalización neoliberal (privatizaciones, reducción del gasto social, desregulación, libre flujo de capitales) los cuales han

⁸⁵ O. Martínez: "El Libre Comercio: Zorro libre entre gallinas libres", *Revista Cuba Socialista*, No. 32, La Habana, 2004, pp. 2-9.

⁸⁶ J. E. Stiglitz: *El Malestar de la Globalización*, Ed. Taurus, Buenos Aires, 2002.

⁸⁷ Ídem.

favorecido consistentemente los intereses de los países ricos.

Desde nuestro punto de vista, lo que está ocurriendo es una transferencia del poder de decisión del Estado soberano hacia las instituciones económicas internacionales que expresan los intereses de las grandes empresas de los países dominantes. La contradicción (silenciada por muchos) consiste en que los Estados-nación son, al menos en teoría, políticamente y moralmente responsables ante sus ciudadanos, mientras que los organismos económicos internacionales no lo son. Entonces lo que este proceso realmente significa es una nueva separación entre el poder sobre la vida de las personas y la responsabilidad ante esas mismas personas; una desarticulación del Contrato Social y un paso profundamente reaccionario, que retrotrae el ordenamiento político al siglo xviii anterior a la Revolución Francesa. Poder y responsabilidad no habían estado separados (al menos en la teoría política) desde la Edad Media. Hacia ahí puede conducirnos la globalización neoliberal.

Cuba: la nación que somos

Veamos de qué manera se proyectan sobre nuestro país los procesos discutidos en la sección anterior.

Si algo no duda nadie, ni los cubanos, ni sus amigos, ni sus enemigos, es la solidez de la conciencia nacional cubana: emergió en el siglo xix de décadas de guerra, en una población de algo más de un millón de habitantes ocupada por decenas de miles de soldados enemigos; hizo imposible la anexión a Estados Unidos, aun cuando el ejército de ese país ocupó el territorio nacional y anexó otros territorios; forzó la derogación de la Enmienda Platt; resistió en la primera mitad del siglo xx a 60 años de presión ideológica y cultural estadounidense; ha resistido en la segunda mitad del siglo a 50 años de guerra económica, hostilidad militar y subversión ideológica frente a la potencia imperialista más poderosa que haya existido; y enfrentó más recientemente el desafío derivado de la desaparición del

campo socialista europeo, que sacudió nuestra economía y confundió la ideología de las izquierdas en el mundo. ¿Qué somos entonces los cubanos cuando protagonizamos todo eso?

Empecemos por decir qué “no somos”. Obviamente no somos una nacionalidad con una sola raíz étnica, ni de confesión religiosa: aquí hay “un ajiaco” de todo como dijo Fernando Ortiz. Tampoco nos definimos por una lengua exclusiva de nuestro país: tenemos el idioma usado por una mayor cantidad de países en el mundo. Tenemos, eso sí, una cultura propia que nos enorgullece, pero tampoco es una cultura cerrada, sino que comparte raíces con muchas otras culturas, de varios continentes. No somos un espacio económico cerrado: siempre tuvimos una economía abierta.

¿Qué es entonces lo que nos identifica y cohesionamos? Somos esencialmente una nacionalidad de raíces éticas, cohesionada alrededor de una especial sensibilidad por la justicia social. El punto de partida de la cultura cubana está en la ética como principio rector de la política.⁸⁸ Somos cubanos no porque seamos una etnia especial, ni porque nos identifique una lengua muy propia, o una religión. Somos cubanos porque compartimos un conjunto de valores morales y un proyecto de convivencia humana.

Los orígenes de esta especial conexión entre ética y conciencia nacional están en los pensadores cubanos desde el siglo xviii y tienen su síntesis magistral en el pensamiento de José Martí. De memoria conocemos los cubanos expresiones suyas tales como: «Yo quiero que la ley primera de nuestra República sea el culto de los cubanos a la dignidad plena del hombre» o «¡Valiera más que no se desplegara esa bandera de su mástil, si no hubiese de amparar por igual a todas las cabezas!».⁸⁹

Pero Martí, que dio su vida por la independencia de Cuba, no concebía a la independencia como una meta final en sí misma, sino

⁸⁸ A. Hart: *Ética, Cultura y Política*, Ed. ORBE Nuevo, La Habana, 2001.

⁸⁹ J. Martí: Discurso en Liceo Cubano, Tampa, 26 de noviembre de 1891. <http://www.josemarti.cu/files/DI06.pdf>

como un punto de partida, una capacidad conquistada de acción soberana, para construir con ella la Revolución que se debía hacer en la República», en esa república con todos y para el bien de todos.

Así surgió la nación cubana, vinculada a, y definida por, la conquista de “toda la justicia”. Recordemos que la acción primera, el mismo primer día, del poder revolucionario en armas en 1868 fue la abolición de la esclavitud (en los Estados Unidos por el contrario, la independencia de Inglaterra dejó en pie la esclavitud por varias décadas, y su abolición requirió otra guerra).

La Revolución de 1959 reforzó en los cubanos esa fusión entre nacionalidad y justicia social, ahora expresada en el pensamiento de Fidel Castro y en las realizaciones concretas de estos 50 años: alfabetización y escolarización total, educación y salud gratuitas para todos, seguridad social de cobertura completa, pleno empleo, eliminación de la discriminación racial, igualdad y desarrollo de la mujer, universalización de la cultura y la enseñanza universitaria, propiedad de la vivienda; y la lista podría continuar. Y debería continuar, aunque pareciese reiterativa, porque los cubanos de hoy, el 70 % de los cuales nació después del triunfo de la Revolución, estamos tan habituados a esas conquistas que a veces olvidamos cuan avanzadas son, y cuánto contradicen a la ideología dominante del capitalismo salvaje de hoy.

Como predijo Martí, necesitábamos una total soberanía nacional para poder construir y defender todo eso.

En 50 años Cuba ha implementado un programa de justicia y desarrollo social muy avanzado, probablemente uno de los más avanzados del mundo. Tenemos hoy una tasa de mortalidad infantil por debajo de 6 (por mil nacidos), una esperanza de vida al nacer de 77,9 años, una tasa de alfabetización de adultos de 99,8 %, escolarización total en los niños, una tasa de desempleo menor de 2 %, y las cifras de médicos y maestros por habitante mayores del mundo.⁹⁰

⁹⁰ *Panorama Económico y Social, Cuba 2007*, ONE–Oficina Nacional de Estadísticas, La Habana, 2007. (www.one.cu).

La experiencia cubana ha demostrado también que esto se puede lograr en un país pequeño y con pocos recursos. Nada de eso hubiese sido posible de haber tenido que seguir las políticas económicas dictadas al mundo desde Washington. La soberanía nacional nos ha permitido construir nuestra propia alternativa. La esencia de la soberanía es precisamente el derecho a elegir. La soberanía nacional es la salvaguarda de nuestro proyecto de sociedad, de nuestros propios conceptos de justicia y convivencia humana, tal como han emergido de nuestra propia historia. Para eso la necesitamos.

La dinámica de la economía y la justicia

Por más impresionantes que sean (y lo son) los logros sociales de la Revolución Cubana, lo más notable (y lo más “subversivo” en el mundo actual), no está en esos logros en sí mismos, sino el haber sido obtenidos antes de lograr una industrialización y un crecimiento proporcionales del producto de la economía nacional.

La lógica que emana del pensamiento económico convencional establece que los países subdesarrollados deben lograr un crecimiento de la economía que genere los excedentes de recursos que puedan financiar después el desarrollo social. La Revolución Cubana propuso una lógica inversa, basada en el acceso inmediato a la justicia social distributiva, que generase altos niveles de equidad, educación, salud y seguridad social, los cuales a su vez sirviesen de plataforma de despegue para el crecimiento de la economía. Y lo logró.

Prácticamente cualquier indicador social (mortalidad infantil, esperanza de vida, escolarización, etc.) que se grafique entre países en comparación con el PIB de la economía por habitante, muestra una correlación casi lineal, con indicadores sociales altos en los países ricos e indicadores sociales bajos en los países pobres; en todos estos gráficos el “punto de Cuba” se separa de la línea de correlación y marca la posibilidad de lograr altos indicadores sociales en el contexto de una economía de pocos recursos.

A todas luces, una potencialidad que muchos economistas del capitalismo se esfuerzan en argumentar que no existe, fue desplegada en Cuba. En eso consiste el carácter “subversivo” de la Revolución Cubana: no solo en la denuncia del orden económico injusto del capitalismo, sino en la construcción exitosa de una alternativa. Lo “subversivo” es la alternativa, más que la denuncia.

En eso consiste también la razón del bloqueo imperialista y de la permanente hostilidad contra la Revolución Cubana: tiene poco que ver con la recuperación de propiedades nacionalizadas (muchas de las cuales en el contexto actual ya tienen poco valor) y mucho que ver con tratar de impedir el despliegue de las enormes potencialidades de desarrollo social y económico que contiene el Socialismo.

El factor principal que permitió el esfuerzo constructivo de estas cinco décadas, aun en medio de enormes dificultades materiales, fue el apego ético de la mayoría de los cubanos al ideal de “conquistar toda la justicia” sembrado por José Martí y multiplicado por Fidel, ideal que es el principal cemento aglutinador de la conciencia nacional cubana.

Fue esa también la principal lección que aprendimos en el Período Especial. Cuando la desaparición de la URSS y el campo socialista europeo nos hizo perder el 35 % del PIB y el 80 % del comercio exterior, redujo a la quinta parte la disponibilidad de combustible, afectó sensiblemente incluso el acceso a los alimentos; y a pesar de ello la nación mantuvo su cohesión y su proyecto social, resistió la crisis e inició la recuperación, se hizo evidente una de las lecciones más bellas de nuestra Historia: que el alma colectiva del cubano siente mucho más apego por la justicia que por la riqueza. Así se fusionaron en la conciencia nacional la defensa de la patria y la defensa del socialismo. Ninguno de los dos es posible por separado.

Esa defensa de la patria y el socialismo ha tenido que ocurrir, bien lo sabemos, bajo la colosal presión externa de la hostilidad del imperialismo norteamericano contra la misma idea de la soberanía nacional cubana. Esta hostilidad tiene más de 200 años. En 1783 John Adams, quien fuera posteriormente vicepresidente de los Esta-

dos Unidos, expresaba en una carta: «[...] es casi imposible resistir la convicción de que la anexión de Cuba a nuestra república federal será indispensable».⁹¹

Ningún análisis de estrategias económicas en Cuba puede hacerse sin tomar en cuenta esa realidad. Cualquier proceso económico o político interno (en cualquier país de América Latina, pero muy especialmente en Cuba) genera de inmediato consecuencias en esa dinámica externa de hostilidad/defensa.

El efecto distorsionador de la economía norteamericana sobre las economías de otros países además, se ha multiplicado como consecuencia de la globalización neoliberal. En realidad Estados Unidos ha sido el gran ganador de la globalización. Pero también esa globalización hizo que la renta del capital en los Estados Unidos se hiciera muy dependiente del flujo de ingresos desde el exterior. Ya en el año 2000 los ingresos procedentes de otros países (en forma de remuneración de inversiones, beneficios obtenidos en filiales estadounidenses en el exterior y otras) ascendieron a 381 mil millones de dólares, un monto superior al de los beneficios de la economía interna.⁹² Así los extranjeros financian la orgía de consumo de la clase dominante en los Estados Unidos. Esta situación se agudiza con los devastadores efectos de la crisis económica-financiera.

Los nuevos desafíos: la lucha continúa

La obra social de la Revolución pudo ser inicialmente financiada con los recursos económicos expropiados a la burguesía. Con las leyes de nacionalización dictadas entre 1960 y 1963 pasó a propiedad estatal el 95 % de la industria, el 98 % de la construcción, el 70 % de la agri-

⁹¹ R. Izquierdo: "Pretensiones Históricas del Águila Imperial en el siglo XIX", *Revista Cuba Socialista*, No. 32, La Habana, 2004, pp. 10-24.

⁹² G. Duménil y B. Cassen: *El imperio de la Guerra Permanente*, Capital Intelectual S.A., Buenos Aires, 2007.

cultura y el 100 % del comercio mayorista.⁹³ El producto de nuestra economía, que antes se escapaba como ganancias de empresas estadounidenses propietarias de nuestros activos, o iba a financiar los lujos de la burguesía cubana, pasó a manos del pueblo y pudo ponerse en función de nuestro desarrollo social y económico. Los términos justos de intercambio para nuestros productos que logramos después con la URSS y el campo socialista potenciaron el valor de esos recursos, que fueron invertidos en todo lo que logramos construir.

Sin embargo, eso que pasó a manos del pueblo era una economía subdesarrollada, no industrializada, no diversificada, y con producciones primarias de un valor añadido relativamente bajo. Con esos recursos emprendimos nuestro desarrollo en las últimas cinco décadas. Pero en ese mismo tiempo el mundo cambió y lo hizo en el sentido de la erosión continuada del valor de los productos de las economías de los países subdesarrollados:

- Los términos de intercambio tuvieron una tendencia al deterioro en contra de los productos básicos, lo que significa que los países productores de productos primarios (no petroleros) tienen ahora que producir mucho más, para poder adquirir menos productos industriales.⁹⁴
- El conocimiento se transformó en el recurso central de las economías avanzadas,⁹⁵ lo que implica una proporción creciente de productos y servicios de alta tecnología, en constante sustitución, y en los cuales el conocimiento es el principal componente del costo y del precio, y el principal recurso limitante.
- La globalización hizo que el comercio internacional creciese a un ritmo mayor que la economía mundial. Ello permitió a las em-

⁹³ E. A. Martínez: "Plan de la Economía Nacional de 1964", *Revista Cuba Socialista*, La Habana, marzo 1964, pp. 1-22.

⁹⁴ O. Martínez: "El Libre Comercio: Zorro libre entre gallinas libres", *Revista Cuba Socialista*, No. 32, La Habana, 2004, pp. 2-9.

⁹⁵ A. Toffler: *Powershift*, Batam Press, London, 1990.

presas de los países industrializados proponerse producir para el mundo, creando grandes escalas de producción y reduciendo costos, lo que a su vez pone en crisis para muchos productos la estrategia de “sustitución de importaciones” que fue una de las tesis principales de los esfuerzos desarrollistas de la década de 1960.

- Los países ricos (principalmente Estados Unidos) concentraron más poder, tuvieron un éxito ideológico en imponer (sin evidencias de resultado) una globalización de carácter neoliberal, basada en privatizaciones, desregulación, reducción de gastos sociales, reducción (o anulación) del papel del Estado en la economía, libre circulación de capitales y creciente especulación financiera. Así, la globalización y la Economía del Conocimiento, que podrían (y quizás todavía puedan) haber sido procesos positivos de construcción de equidad y reducción de la pobreza; fueron secuestradas y puestas en función de una creciente concentración de la riqueza, con la consiguiente marginación de personas. Como expresó Ignacio Ramonet en una reciente conferencia, que jamás los dueños del mundo habían sido tan poco numerosos.

Los mecanismos intrínsecos de estos procesos y sus nefastas consecuencias globales, económicas, ambientales y humanas, han sido analizados en innumerables documentos y eventos internacionales, y no tenemos aquí el espacio, ni la intención de revisarlos. Nos limitaremos a resaltar el impacto de estos procesos macroeconómicos en el tema concreto que nos ocupa: la soberanía nacional.

Es tan visible que casi no necesita argumentación el hecho de que, para los países que han tenido que someter sus economías a los dictámenes del Consenso de Washington y de los tres grandes gerentes de la globalización neoliberal (el FMI, el BM y la OMC), el espacio de ejercicio concreto de la soberanía nacional se reduce cada vez más.

En palabras del Premio Nobel de Economía Joseph Stiglitz: «La globalización, tal como ha sido defendida, a menudo parece susti-

tuir las antiguas dictaduras de las elites nacionales por las nuevas dictaduras de las finanzas internacionales. A los países de hecho se les avisa que si no respetan determinadas condiciones, los mercados de capitales o el FMI se negarán a prestarles dinero. En esencia son forzados a renunciar a una parte de su soberanía».⁹⁶

No ha sido esa una tragedia que hayamos tenido que sufrir los cubanos. Con el pueblo en el poder, las palancas de la economía en manos del Estado socialista, y con el aval histórico de haber resistido con éxito el bloqueo imperialista durante 50 años, y aun después de la pérdida de nuestros aliados del campo socialista, Cuba es hoy el país más libre del mundo. Pero al mismo tiempo, los comunistas cubanos tenemos que rechazar ingenuidades de cara al futuro, y mirarle a la cara a los riesgos, pues los procesos macroeconómicos mundiales pudieran también erosionar nuestra propia soberanía nacional, si no nos defendemos bien, con firmeza y con inteligencia.

El ejercicio de la soberanía nacional requiere de la capacidad de adoptar decisiones sobre los dos procesos esenciales de una economía: como se generan los recursos y como se distribuyen.

En la economía del siglo XXI ni el control nacional de los recursos naturales será una palanca suficiente para el desarrollo (aunque sí necesaria), ni la satisfacción de la demanda doméstica de productos y servicios será (para los países pequeños como el nuestro) un atractivo suficiente para el crecimiento.

Tendremos que obtener nuestros recursos cada vez más de las exportaciones; y especialmente de las exportaciones de productos y servicios de alto valor añadido. Esas producciones tendrán que ser competitivas a escala mundial (en calidad y costos) en un mercado donde el capitalismo neoliberal impone todavía las reglas.

En 1993, al inaugurar el Centro de Biofísica Médica de Santiago de Cuba, Fidel Castro dijo: «La ciencia, y las producciones de la ciencia,

⁹⁶ J. E. Stiglitz: *El Malestar de la Globalización*, Ed. Taurus, Buenos Aires, 2002.

deben ocupar algún día el primer lugar de la economía nacional. 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».

En esa reflexión Fidel está señalando una tarea concreta. Tendremos que crear el tipo de organización económica capaz de cumplirla. Tendrá que ser una organización que combine la investigación científica, el desarrollo de nuevos productos, la producción eficiente, y la gestión exportadora, penetrando mercados que estarán crecientemente protegidos por barreras regulatorias y de propiedad intelectual. Ya tenemos algunos embriones de ese tipo de organización.

Tenemos que proteger, sin concesiones (pues es la soberanía y esta es la garantía del socialismo), el carácter social de la propiedad; pero al mismo tiempo esa organización económica de nuevo tipo tendrá que operar con mecanismos de gestión muy descentralizados, pues en las industrias de alta tecnología llamadas a producir productos y servicios innovadores y cambiantes, y a conquistar oportunidades de mercado exterior que son de corta duración, la centralización de la gestión operacional y financiera, aunque puede producir en lo inmediato reducción de costos, por otra parte también incrementa los “costos de oportunidad” al restarle a la organización la rapidez y la flexibilidad imprescindibles para reaccionar ante las oportunidades.

Tenemos que continuar protegiendo la equidad, garantizando educación, salud, empleo y seguridad para todos; y diferenciales de salario relativamente cerrados, aun dentro del principio de “a cada cual según su trabajo”, pues en la equidad ha estado, y sigue estando, la raíz histórica de la cohesión de nuestra sociedad, que es en última instancia la principal muralla de defensa de nuestra Soberanía.

La función de intermediación de la cultura

Cualquier lector pudiera pensar en este punto, que la sección precedente contiene tareas que son “más fáciles de decir que de hacer”,

pues contienen contradicciones internas. Y es cierto. En la sección precedente hablamos de gestión económica, financiera y de exportación descentralizadas, y conocemos que ello crea el espacio para el derroche de los recursos y eventualmente para la corrupción. Esto también lo aprendimos en el Período Especial. También hablamos de protección de la equidad y de diferenciales de ingresos cerrados, y conocemos que uno de los problemas que arrastramos del Período Especial es la pérdida relativa de la función del salario como estímulo.

Cualquier cuadro del Partido, o del gobierno, o de nuestras empresas, ha enfrentado, de una forma u otra en su campo de acción estas dos contradicciones, y quizás en este punto ya muchos lectores las habrán conectado con ejemplos concretos propios. Vamos a verlas más de cerca.

Existe una determinada “ecuación” que vincula la descentralización de la gestión con la posibilidad de derroche de recursos y de corrupción; pero el “coeficiente” que vincula ambas cosas no es fijo, sino que depende de la cultura, incluidas la tecnología y la cultura política. Operaciones económicas de alto contenido tecnológico conducidas por cuadros con elevada preparación técnica y política, admiten espacios mayores de descentralización, y viceversa. También es una realidad que son estos sectores de la Economía del Conocimiento los menos susceptibles de estandarización de procedimientos, y por ende los más sensibles al efecto inhibitor de las regulaciones y centralizaciones excesivas.

Es cierto también que existe otra determinada “ecuación” que relaciona la motivación al trabajo y la productividad con el diferencial de ingresos (“estímulo”) que obtiene un trabajador a partir de sus resultados. Pero de nuevo el “coeficiente” que vincula ambas cosas no es fijo, sino que depende de la cultura. Mientras más creativa y técnicamente compleja es la actividad laboral, menos sensible es la motivación a los estímulos salariales y viceversa. No significa esto que el efecto sea nulo, ni que vaya a desaparecer en el futuro previsible, pero es relativamente menos importante. Descubrimientos

científicos, soluciones tecnológicas, servicios médicos de excelencia, aportes pedagógicos (como el método “Yo, sí puedo” por ejemplo), y otra creaciones de esta índole, no surgirán como consecuencia de estímulos salariales; aunque la sociedad los retribuya de alguna forma, posteriormente. En la Economía del Conocimiento, la productividad depende más de la creatividad y de la motivación, que de la estandarización y la disciplina (aunque estas últimas sigan siendo importantes). Visto desde otra perspectiva, en la Economía del Conocimiento debe ser posible obtener aumentos importantes de la productividad del trabajo, con muy poco incremento en los diferenciales de ingresos. No es teoría: es nuestra experiencia concreta en estos años.

De esta forma la cultura (general, técnica y política) se convierte en el factor de intermediación que debe permitirnos conquistar las oportunidades derivadas de operaciones económicas de gestión descentralizada, sin pagar el precio (o pagando un precio mínimo) de descontrol y derroche, y debe permitirnos mantener un alto grado de equidad (no igualitarismo) en lo que el ciudadano recibe de la sociedad, sin pagar el precio (o pagando un precio mínimo) de desmotivación e improductividad.

Estos balances no tienen que ser homogéneos. Precisamente por la dependencia que estas relaciones tienen con el nivel técnico y cultural; el punto óptimo de cada una es diferente en los diversos sectores de la economía.

La defensa de nuestra soberanía nacional pasa ahora también por el éxito que podamos conseguir en desplazar estos delicados balances en el sentido de la sociedad socialista equitativa, inclusiva, culta y técnicamente productiva que queremos construir.

Sí, se puede

Si la globalización tiende a construir una economía mundial interconectada, donde la viabilidad económica depende de la cantidad y calidad de esas conexiones; y si esa economía global es diseñada y

administrada por organismos internacionales que trabajan en función de los intereses de los países ricos y no están, ni políticamente ni moralmente comprometidos con el desarrollo de los demás, ¿podemos nosotros en ese contexto seguir defendiendo con éxito nuestra soberanía nacional y nuestro avanzado proyecto social? Sí, podemos. Y podemos por cuatro poderosas razones.

La primera razón es que tenemos el capital humano: un pueblo saludable, con un elevado nivel educacional, cientos de miles de profesionales, decenas de miles de científicos. Nuestro sistema educacional continua expandiendo ese capital humano, que ha sido la base del crecimiento de nuestra economía en base a servicios de alto valor, en los últimos años; y ha permitido operaciones exitosas de conexión de la ciencia con la producción y con las exportaciones, como en el caso de la industria biotecnológica y más recientemente de la producción de software.

La segunda razón es que el sistema económico capitalista, a medida que nos adentramos en la Economía del Conocimiento, expresa más sus contradicciones y limitaciones. El conocimiento se convierte en el factor principal de la producción, y este es mucho más difícil de privatizar que los bienes de capital. El intento de privatizar el conocimiento genera fricciones en el sistema (costos de transacción) y agudiza la contradicción principal del sistema entre el carácter social de la producción (especialmente del conocimiento) y el carácter privado de la apropiación. Las actuales polémicas sobre el decrecimiento en la productividad científica de las grandes industrias farmacéuticas norteamericanas y europeas ilustran esta situación. Estos conceptos han sido discutidos anteriormente en otros capítulos de este libro, que el lector interesado en profundizar o polemizar podrá revisar, y no nos extenderemos más en ellos aquí.

Insistiremos solamente en que la correlación, realmente existente, entre el tamaño de las economías de los países ricos y su producción científica, no significa necesariamente que esa producción científica esté alimentando hoy su crecimiento económico. En muchos casos

es precisamente al revés: Hay una ventaja acumulada” por los países ricos durante siglos, producto de la colonización y del intercambio desigual, la cual les permite ciertamente una mayor inversión en investigación científica. Pero esa correlación no significa causalidad, y las mismas barreras de entrada (regulaciones técnicas crecientes, propiedad intelectual, y otras) que han estado levantando para privatizar el conocimiento en función de la competencia, dificultan cada vez más la conexión de la ciencia con la economía. El socialismo expresará sus ventajas productivas en la Economía del Conocimiento.

La experiencia concreta de las negociaciones internacionales de la industria biotecnológica cubana, adicionalmente a los ingresos obtenidos, también nos ha proporcionado una ventana por la que mirar al complejo balance de riesgos y oportunidades que hay en el esfuerzo de conectar a la economía mundial un sector productivo emergente basado en el conocimiento. Las acciones de negociación han sido literalmente cientos y han llegado a más de 50 países; y cada una es distinta. Pero algunas regularidades van emergiendo:

- La fortaleza del capital humano cubano, que usualmente no disponen las empresas con las que negociamos, aun en los países ricos, y que no pueden comprar con dinero.
- La importancia de contar con instituciones de investigación-producción a ciclo cerrado y retener el valor añadido de la producción, resistiendo las presiones de negociar patentes que aún no se hayan convertido en productos.
- El valor de la integración entre nuestras instituciones, y de estas con el sistema de salud cubano, lo cual entre otras cosas garantiza la escala de las operaciones productivas y la “producción de conocimiento” sobre la utilización de los productos.
- La fragilidad de las barreras de propiedad intelectual que intentan levantar con propósitos de disuasión de la competencia.
- El uso creciente de las barreras regulatorias como instrumento de proteccionismo, para impedir el desarrollo de sectores pro-

ductivos de alta tecnología en los países del Sur, barreras que acaban por erosionar la productividad científica de los propios países industrializados.

- La solidez que nos brinda insertarnos en el mundo como país, sin hacer concesiones que lesionen los intereses nacionales, aunque puedan ser ventajosas para determinada empresa.

A través de esas experiencias, el mensaje principal es: sí, se puede.

La tercera razón es que, a pesar del éxito ideológico inicial que tuvo el discurso neoliberal, ese discurso se agota aceleradamente. Si bien en los años 1990 la confusión creada por la desaparición de la URSS les permitió a los ideólogos del capitalismo imponer la doctrina fundamentalista de “todo el poder al Mercado”, en términos incluso más radicales que como fue enunciada por Adam Smith en 1776;⁹⁷ actualmente, después de los estrepitosos fracasos de la doctrina neoliberal en Asia, Rusia, México, Argentina y otros, cada vez menos gente cree en eso. El descontento popular se expresa en las múltiples protestas contra la globalización y contra sus organismos administradores, y comienza a cobrar forma de expresión política organizada de manera creciente, como ya se aprecia en la posición de los países del Sur en la Ronda de Negociaciones de Doha,⁹⁸ en el fracaso del ALCA y en programas económicos de gobiernos que, cada cual por su propio camino, se distancian del dogma neoliberal y comienzan a construir espacios económicos (como el ALBA), donde la economía es guiada por el Estado hacia objetivos sociales.

La cuarta razón, directamente vinculada al tema central de este artículo, radica en las raíces éticas de la conciencia nacional cubana, indisolublemente ligada al ideal de la justicia social. Ese legado de nuestra historia vincula la defensa de la soberanía nacional, a un proyecto de sociedad cuyos componentes esenciales son la justicia

⁹⁷ A. Smith: *La riqueza de las Naciones*, Ed. Alianza, Madrid, 2002.

⁹⁸ S. Ferrari: El fracaso de Doha/OMC. *Rebelión*, 26-07-2006.

y la solidaridad. Martí no limitaba este proyecto a la conquista de bienestar para los cubanos, sino que lo vinculaba con el aporte que los cubanos pueden y deben hacer a la obra mayor de la humanidad.

Veamos cómo lo escribió, apenas unas semanas antes de su caída en Dos Ríos: «Cada cual se ha de poner, en la obra del mundo, a lo que tiene más cerca, no porque lo suyo sea, por ser suyo, superior a lo ajeno, y más fino o virtuoso, sino porque el influjo del hombre se ejerce mejor y más naturalmente en aquello que conoce y donde le viene inmediata pena o gusto; y ese repartimiento de la labor humana, y no más, es el verdadero e inexpugnable concepto de Patria».⁹⁹

En este hermoso párrafo hay dos componentes importantes del concepto martiano de Patria: su vinculación con el conocimiento, con ideas y valores compartidos, y la aceptación de un deber de aporte a la humanidad que debe materializarse en lo que se logre construir a partir de esas ideas y valores.

Esas ideas y valores compartidos son los que nos permitieron resistir 60 años de intento de colonización cultural norteamericana, 50 años de bloqueo y 15 años de Período Especial. Y no son algo borroso o vago: esas ideas y valores se expresan todos los días, en todos los puestos de trabajo, en todas las tareas del Partido, en todos los programas sociales, en todos los actos concretos de nuestra compleja trama social. Cada militante, al leer este párrafo, podría identificar numerosos ejemplos en su práctica concreta, de ese protagonismo de los ideales de justicia y solidaridad en el pensamiento y la acción del cubano.

Es cierto que hubo en estos años de Período Especial (y todavía hay) preocupantes casos en los que prevaleció la apatía, el escepticismo, el egoísmo, e incluso la corrupción. Discutimos de eso todos los días, y tenemos que seguirlo haciendo, pero sin olvidar nunca el hecho incuestionable de que fueron (y son) más, muchos más, los cientos de miles de cubanos que mantuvieron su entrega, su confianza, y

⁹⁹ J. Martí: *Obras Completas*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 1991.

su firmeza, en las más difíciles circunstancias. La existencia de esos cientos de miles, es la “cuarta razón” del “sí, se puede”.

No se hace solo: el desafío de las velocidades relativas

En un sermón pronunciado hace 40 años, Martin Luther King decía: «El progreso de la humanidad no es ni automático ni inevitable. El futuro ya está aquí, y debemos enfrentar la cruda urgencia del ahora. En este acertijo constante que implica la vida y la historia, la posibilidad de llegar tarde existe».¹⁰⁰

Los pensadores sociales se esfuerzan por identificar los procesos que están en marcha y por predecir hacia donde pueden llevarnos de continuar las tendencias actuales; pero es mucho más difícil predecir a qué velocidades esos procesos ocurrirán. Y de esas velocidades relativas depende todo.

En relación con el tema que hemos discutido (sociedad del conocimiento y soberanía nacional), hay en marcha al menos siete procesos importantes y que se influyen mutuamente:

1. Un proceso de globalización de la economía, que vincula el desempeño económico a la capacidad de conectarse a la economía global con productos y servicios de alto valor añadido, que erosiona la soberanía nacional de los países pequeños. También puede amenazar la nuestra.
2. Un proceso de concentración de la riqueza y el poder económico (y militar) en cada vez menos países, principalmente Estados Unidos, y que les da poder para conducir la globalización de la economía en función de sus propios intereses, construir barreras (proteccionismo, subsidios, regulaciones técnicas, propiedad intelectual) al desarrollo de los países del Sur, y despojarlos del

¹⁰⁰ *Informe sobre el Desarrollo Humano 2007-2008*, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2008. (<http://hdr.undp.org>).

personal calificado que hayan podido formar, mediante políticas de migración selectiva (robo de cerebros).

3. Un proceso de conformación de una crisis económica global, a partir del crecimiento incontrolado de la especulación financiera, los precios de la energía y de los alimentos, y el creciente deterioro del medio ambiente.
4. Un proceso de transición hacia una economía basada en el conocimiento, que le resta peso relativo a la propiedad acumulada sobre los bienes de capital, y crea una ventana de oportunidad para el desarrollo basado en el capital humano.
5. Un deterioro de la ideología neoliberal del fundamentalismo de mercado que crea las condiciones para el surgimiento de alternativas de integración regional sobre otras bases, y para la defensa colectiva de los intereses del Sur en los organismos económicos internacionales.
6. Un proceso de construcción de alternativas económicas integradoras entre países en desarrollo, tales como el ALBA, PETROCARIBE, MERCOSUR, CARICOM y otras, que a diferentes ritmos cada una, podrán transitar del plano de los acuerdos comerciales, al plano superior de la integración productiva.
7. Y en el caso específico de Cuba, una recuperación de la economía a partir de la victoria del Pueblo en el Período Especial, y basado en el capital humano creado por la Revolución.

¿A qué velocidad ocurrirán estos siete procesos? No lo sabemos, pero en gran medida depende de nosotros mismos.

En un escenario en que la concentración de las riquezas y el poder, y la imposición de políticas irresponsables de capitalismo salvaje ocurran más aceleradamente que la toma de conciencia sobre la necesidad de cambios y construcción de alternativas; el mundo puede estar dirigiéndose a un punto de no-retorno en la crisis económica, alimentaria, energética y ambiental, y en la profundización irreversible de las distancias Norte-Sur, que conducirá a crisis sociales; y a respuestas militares que reforzarán en un ciclo perverso todo lo anterior.

En un escenario en que las contradicciones de la economía neoliberal desgasten el sistema imperialista, se produzca aceleradamente el “cambio de rumbo” que reclamó Fidel en la VII Cumbre Iberoamericana en 1997, y tengamos éxito los revolucionarios en construir alternativas sociales y económicas exitosas, entonces se abrirá el camino para ese mundo mejor, solidario y diverso, que es posible.

El mensaje que podemos extraer de este análisis los revolucionarios cubanos es que tenemos la posibilidad de influir en esos procesos, y contribuir al “equilibrio del mundo”, tarea que planteó José Martí hace más de 100 años.

Para ello lo primero es la defensa de la soberanía nacional, pues solo sobre esa base podremos construir nuestra alternativa social y económica. Luego en esa nación soberana hay que demostrar que podemos construir una economía basada en el conocimiento, capaz de insertarse con éxito, hacia el exterior, en los flujos mundiales de intercambio de bienes y servicios de alta tecnología, y capaz de nutrir, hacia el interior, la expansión continua de nuestro capital humano y el perfeccionamiento de nuestra equidad y justicia social.

Las funciones históricas del Estado-nación soberano no están agotadas para el siglo XXI, como gusta decir a los ideólogos imperialistas del concepto de “soberanía limitada”. Más bien sucede lo contrario: las funciones del Estado-nación soberano hacen hoy más falta que nunca, porque en la coyuntura dada por la desaparición del campo socialista europeo, seguida del rápido agotamiento del modelo de globalización neoliberal capitalista, se requiere urgentemente de la exploración de nuevas alternativas, que sean capaces de combinar desarrollo económico basado en el conocimiento, sostenibilidad y justicia social; alternativas que deben ser a la vez localmente diversas y globalmente conectadas.

Los comunistas cubanos haremos nuestro aporte, y mucha gente en el mundo lo espera y lo observa. Nuestro “modelo” se construye a mano, día a día, en todos los espacios de nuestra sociedad. Cada uno de nosotros tiene tareas en esa obra, pues ella contiene la cons-

trucción de conexiones eficientes entre nuestros centros científicos y nuestras empresas, el aumento de la productividad del trabajo, la rapidez y eficiencia de las inversiones, el despliegue del enorme potencial de las Sedes Universitarias Municipales, para influir en el desarrollo socioeconómico de los territorios, el aumento y diversificación de nuestras exportaciones y de su contenido en productos y servicios de alto valor añadido, el aumento de la producción de alimentos, el ahorro de energía, el perfeccionamiento continuo de nuestro sistema educacional, y otras, en las cuales podemos vernos todos reflejados.

En lo que concierne al trabajo ideológico, lo esencial es reforzar en cada cubano la comprensión consciente del vínculo indisoluble entre soberanía y socialismo, y de que lo que hacemos todos los días es parte de una tarea histórica de mayor envergadura. A la economía basada en el conocimiento nos acercamos paso a paso, con cada nueva tecnología que introducimos, con cada incremento en la productividad del trabajo, con cada nuevo producto o servicio de alto valor, con cada incremento en el valor de nuestras exportaciones, con cada resultado de nuestras investigaciones científicas. Al ideal martiano de “toda la justicia” nos acercamos también día a día, con cada programa social que implementamos eficazmente (y son muchos), con cada perfeccionamiento de nuestra política salarial, con cada desarrollo de nuestras instituciones de salud, de educación, de cultura y otras.

Así se construye no solo el bienestar espiritual y material del pueblo, sino también las defensas de la soberanía nacional. Pero esto no se hace solo, ni espontáneamente: tenemos que hacerlo nosotros. Hay que sembrar la confianza en que lo podemos hacer, pero también hay que comprender, con mucho realismo, que no tenemos todo el tiempo del mundo para avanzar despacio.

Nosotros avanzamos, y en otros países hay importantes procesos de cambio en marcha, pero también hay en el mundo procesos regresivos poderosos, que influyen en nuestras posibilidades de avanzar. Es la dinámica relativa de esos procesos la que definirá el futuro. De

eso se trata precisamente, cuando en el Partido hablamos de “trabajar con sentido de urgencia”: comprender bien a dónde queremos ir, y lo que hay que hacer, y luego hacerlo bien y rápido.

LAS FUNCIONES DE LA CIENCIA EN EL MODELO ECONÓMICO CUBANO

Partiendo de la experiencia

El VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, en abril de 2011, aprobó los “Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución” «[...] para actualizar el modelo económico cubano, con el objetivo de garantizar la continuidad e irreversibilidad del socialismo [...]».¹⁰¹ En la implementación exitosa de esos Lineamientos estamos poniendo los revolucionarios cubanos todo el entusiasmo, esfuerzo e inteligencia que somos capaces de movilizar en nosotros mismos.¹⁰²

Para ello necesitamos extraer conocimiento de cuanta fuente de experiencia pueda sernos útil, pero principalmente de nuestras propias y diversas experiencias en la construcción de la sociedad socialista cubana, que nos permitan ver al mundo desde nuestras propias perspectivas.

El surgimiento en Cuba en los años 1980 de una industria biotecnológica, precisamente cuando esa industria apenas emergía en los países de mayor desarrollo tecnológico, y su crecimiento durante las

¹⁰¹ “Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución”, VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, 2011.

¹⁰² Una versión de este trabajo fue publicada en *Revista Temas*, No. 69/octubre-diciembre de 2012, La Habana, pp. 31-42.

tres décadas subsiguientes, hasta convertirse en un importante renglón exportador de la economía cubana es una de esas experiencias.¹⁰³

Este es el momento preciso y necesario para analizarla en lo que nos pueda decir de útil para el “modelo económico cubano”, y especialmente para la identificación de las funciones de la ciencia en este modelo económico.

La experiencia del Polo Científico, como se le conoce generalmente a nuestra industria biotecnológica y farmacéutica de avanzada, y de equipos médicos, tiene especificidades dentro del contexto de la economía cubana, que es necesario resaltar como punto de partida de este análisis. A partir de la inauguración en enero de 1982 por el Comandante en Jefe Fidel Castro, de un pequeño laboratorio con 30 científicos encargados de la producción de Interferón, la industria biotecnológica cubana creció aceleradamente, con nuevas instituciones y nuevos productos, hasta convertirse en lo que es hoy: un conjunto de 27 entidades que agrupan más de 10 mil trabajadores, operan fábricas en Cuba y en otros países, aportan 141 productos al cuadro básico de medicamentos en Cuba y realizan exportaciones por varios cientos de millones CUC a más de 50 países.

Este despegue productivo, exportador y de desarrollo de infraestructura resistió el llamado Período Especial, cuando nuestra economía, producto de la desaparición del campo socialista europeo y del reforzamiento oportunista del bloqueo norteamericano, sufría una importante contracción de su producto interno y de sus mercados, y otros sectores de nuestra economía tuvieron que reducir sensiblemente sus actividades.

Las exportaciones del Polo Científico han estado creciendo a más de un 30 % anual en la última década. Estas exportaciones se han basado en productos no tradicionales (varios de ellos con propiedad intelectual cubana), en una diversidad de destinos con entornos re-

¹⁰³ A. Lage: “La economía del conocimiento y el socialismo: Reflexiones a partir de la experiencia de la Biotecnología Cubana”, *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 30, La Habana, 2004, pp. 2-28.

gulatorios diferentes, y han requerido esquemas de negociación también no-tradicionales.

Esa operación no contó con inversión extranjera ni con créditos externos. Fue una inversión del Estado, y logró su recuperación y reproducción ampliada en un plazo sorprendentemente breve. Las negociaciones no comprometieron en ningún caso la propiedad estatal sobre los activos. Un proceso similar no ha ocurrido en ningún otro país de América Latina. Tampoco ha ocurrido en Cuba, con esas características, en otros sectores de la Economía. Las experiencias cubanas de desarrollo del turismo y la minería en el mismo período, también exitosas, se basaron en esquemas de inversión, de gestión, y de negociación diferentes.

Por supuesto que hay determinantes científicos y particularidades del sector biofarmacéutico en la experiencia de la industria biotecnológica cubana; pero ahí no es donde está lo principal. Probablemente esta experiencia tenga algo que decirnos sobre el proceso de conexión directa de la ciencia con la economía, y sobre las formas de gestión de la empresa estatal socialista; y si logramos descubrir estos mensajes, la experiencia del Polo Científico dejaría de ser algo “particular” para convertirse en algo “anticipatorio” de lo que pudiera ser la empresa socialista de alta tecnología, construida sobre el terreno fértil del capital humano y la cohesión social creados por la Revolución.

Intuiciones: ¿qué aprendimos de esa experiencia?

Empleamos en esta sección el término “intuiciones” con toda intención, para subrayar que un análisis riguroso de los determinantes macroeconómicos y microeconómicos de la evolución de la industria biotecnológica en Cuba tendrá que ser emprendido por otros compañeros, especialistas de las ciencias económicas. Aquí nos limitaremos a exponer las regularidades e ideas generales que quienes hemos tenido la oportunidad de participar en el desarrollo de estas instituciones

(y que no provenimos del campo de las ciencias económicas), podemos extraer de la experiencia concreta, y son estas siete:

1. Hay un cambio de contexto mundial para el desarrollo de nuestra economía, dado por la relación entre tecnologías y globalización.

Comprensiblemente, cuando se habla de “cambio de contexto” para la economía cubana lo primero que viene a la mente es la desaparición del campo socialista europeo, con el que hacíamos hace tres décadas, más del 80 % de nuestro comercio exterior y con el que teníamos acuerdos de integración económica a largo plazo. Eso es una enorme verdad.

Pero a los efectos del tema de este ensayo es imprescindible identificar que existe otro proceso de cambio de contexto externo, que hubiese creado tensiones para la economía cubana aunque el campo socialista estuviese aun ahí. Debemos evitar que la preeminencia de las dificultades derivadas de la desaparición del campo socialista y del bloqueo estadounidense nos impidan ver este otro proceso subyacente. Este otro cambio depende del acelerado desarrollo tecnológico de la segunda mitad del siglo xx y de la globalización de la economía, que ese mismo desarrollo tecnológico hizo posible, y de su efecto sobre las economías de pequeño tamaño como la nuestra.

Transitamos hacia una economía donde los productos de la industria se sustituyen muy rápidamente por otros mejores y donde las tecnologías productivas permiten enormes escalas de producción, y grandes reducciones de los costos unitarios.

Estos dos fenómenos se refuerzan mutuamente, en un lazo de retroalimentación positiva: la rentabilidad del proceso productivo moderno solamente es posible con enormes escalas de producción, lo cual solamente es posible con grandes mercados para los productos. A su vez esas grandes operaciones productivas son las que permiten subsumir los altos costos fijos de la investigación científica para el desarrollo de nuevos productos, y los estándares de

calidad que mantienen la competitividad. Esta es una tendencia objetiva del desarrollo de las fuerzas productivas, y va a continuar.

La consecuencia directa para los países pequeños como el nuestro es la pérdida del poder de la demanda doméstica como motor del desarrollo industrial.

Las teorías “desarrollistas” vigentes en el pensamiento económico latinoamericano en los años 60 del siglo xx, proponían una industrialización nacional, con asimilación de tecnologías para sustituir importaciones.¹⁰⁴ En Cuba durante el período revolucionario anterior a 1986 los ingresos externos se basaban en el azúcar y el níquel. De ahí debían salir los recursos que financiaran un desarrollo de la infraestructura económica para satisfacer la demanda interna. Fue una estrategia correcta en su tiempo, y nos permitió llegar hasta aquí. Pero ya no es una estrategia viable en el nuevo contexto.

En nuestra experiencia concreta con los medicamentos de avanzada, aprendimos que no podemos producirlos si la escala es solamente la demanda nacional. Es la limitación del concepto de “sustitución de importaciones”: en algún momento aparece siempre el razonamiento de que es más barato importar que producir. Necesitamos grandes operaciones de exportación, para que ocurra el desarrollo tecnológico. Varios de los medicamentos y vacunas del Polo Científico se producen hoy a una escala superior a 20 veces la demanda doméstica. Es un cociente entre exportación y consumo nacional superior al que había para el azúcar.

Ahora intuimos que igual razonamiento podría aplicarse a la producción de computadoras, equipos de telecomunicaciones, materiales complejos de la construcción y otras industrias. El razonamiento es más evidente para los productos de alta tecnología pero el fenómeno del nexo entre desarrollo tecnológico y

¹⁰⁴ A. Lage: “La Economía del Conocimiento y el socialismo: ¿hay una oportunidad para el desarrollo?”, *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, La Habana, 2006, pp. 25-43.

exportaciones irá permeando progresivamente todos los sectores productivos, con la excepción (por otras razones que no discutiremos aquí) de la producción de alimentos.

Los cambios de contexto van siempre acompañados de nuevas oportunidades, pero también de nuevos peligros.

Tendremos que aprender a construir la economía socialista cubana en ese nuevo contexto. Un contexto mundial donde nuestra planificación no puede controlar (excepto para la pequeña fracción de la demanda nacional) ni el tamaño del mercado, ni los precios, ni los estándares técnicos de los productos, ni la dinámica a que todo eso cambia.

2. En el nuevo contexto, el desarrollo económico pasa obligatoriamente por el desarrollo de industrias de alta tecnología.

Nuestro país ha logrado un balance positivo de su comercio exterior, y eso es un importantísimo logro, después de la desaparición del campo socialista europeo y ante el mantenimiento de la guerra económica de Estados Unidos contra Cuba. En cualquier análisis, ese logro no se puede minimizar.

También es cierto que ese balance se alcanza a expensas de la exportación de servicios. Nuestro balance exterior en el comercio de bienes sigue siendo negativo. Tal situación puede y debe mejorar con la sustitución de importaciones de alimentos (cuyos precios no cesan de crecer); pero en un país con escasos recursos naturales, y una población estable, de edad promedio cada vez mayor y elevada calificación, el balance positivo externo hay que lograrlo con productos de alto valor agregado. El Lineamiento N° 78: «Diversificar la estructura de las exportaciones de bienes y servicios, con preferencia las de mayor valor agregado y contenido tecnológico».¹⁰⁵

¹⁰⁵ “Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución”, VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, 2011.

El nivel de vida material y espiritual de nuestro pueblo, y las conquistas sociales de la Revolución, hay que defenderlos en el plano económico, con producciones de alto valor agregado.

¿De dónde van a salir estos productos? De nuevo la experiencia del Polo Científico puede tener algo que decir en este tema. Durante más de 20 años las organizaciones del Polo Científico han negociado con instituciones privadas y públicas, grandes y pequeñas, de más de 50 países en todos los continentes. El análisis exhaustivo de esa experiencia está por hacer, y no forma parte del objetivo de este artículo. Pero en una primera aproximación esa experiencia indica que es muy difícil abrir espacio de exportación con productos de bajo contenido innovador y en competencia con muchos productores en el mundo.

Para los productos tradicionales de la industria (textiles, electrónica simple de consumo, y otros), la tecnología moderna permite escalas de producción que ya están por encima de la demanda solvente mundial. Para lo que no hay ni habrá sobreproducción es para los productos innovadores, y aquellos que todavía no existen. Es imprescindible entonces tener productos innovadores; lo que no significa siempre productos únicos, pero sí productos que no son sencillos de producir, ni por su tecnología, ni por sus estándares de calidad, ni por la calificación de la fuerza de trabajo requerida.

Operan entonces dos mecanismos que abren los espacios de exportación: cuando existe concertación entre gobiernos para garantizar amplio acceso a la población y escapar de los precios abusivos de los productos innovadores cuando vienen de países industrializados; y cuando nuestros productos son únicos o tienen un alto contenido innovador, tal que los haga entrar en los mercados aun en ausencia de acuerdos entre gobiernos.

Ambos mecanismos se relacionan y compensan entre sí. Mientras más fuerte es uno, menos debe serlo el otro y viceversa. Pero ambos requieren un alto “contenido en conocimientos” y ciencia, en el desarrollo del producto y en el proceso productivo. Eso no

se alcanza simplemente importando tecnologías. Es esa la experiencia de las vacunas cubanas, la eritropoyetina, el Heberprot, los sistemas SUMA, los genéricos de avanzada, los anticuerpos monoclonales y otros tantos productos.¹⁰⁶

O tenemos productos innovadores, o no tenemos exportaciones de alto valor agregado para financiar la continuidad de nuestro desarrollo económico y social.

3. La tarea no se limita al desarrollo científico. Lo principal es la conexión de la ciencia con la economía.

La investigación científica no es otra cosa que la actividad humana que es estructurada y conducida con el propósito explícito de obtener conocimiento nuevo y generalizable. Durante siglos estuvo enmarcada esencialmente en las universidades. Desde comienzos del siglo xx comenzó a ser financiada directamente por los Estados en algunos países; pero aun dentro del sector presupuestado. A partir de mediados del siglo xx comienza a ser internalizada directamente por empresas, también en algunos países, a medida que se hacía evidente su rol como factor de desarrollo y competitividad.

La importancia de la investigación científica, y del proceso conocido como gestión del conocimiento para el desarrollo económico ha sido extensamente discutida, y existe abundante literatura internacional sobre el tema, y también de Cuba. No ampliaremos aquí sobre la existencia de esa influencia de la actividad científica sobre la Economía, sino sobre los mecanismos por los cuales esta se produce.

La idea de que simplemente “sembrar ciencia” (es decir, formar científicos, crear instituciones, aumentar el financiamiento de la ciencia) se traducirá de alguna manera en desarrollo económico es una idea vieja e ingenua, que corresponde a otro momento y

¹⁰⁶ A. Lage: “Conectando la ciencia a la economía: Las palancas del socialismo”, *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 45, La Habana, 2007, pp. 2-26.

a otros países; no al contexto actual. Por supuesto que “sembrar ciencia” es una condición necesaria. Lo nuevo es que no es ya una condición suficiente. Lo fue en el siglo xx, pero no lo es más.

Cuando los países hoy industrializados y técnicamente avanzados emprendieron su desarrollo hace más de 150 años, tenían en muchos sectores productivos un nivel tecnológico inferior al que tenemos hoy en los países del Sur (en 1880 la renta per cápita de los países hoy desarrollados era apenas dos veces la de los países del Sur); pero no obstante en ese momento eran la avanzada de la tecnología. No había otro “primer mundo” al cual mirar. No había empresas multinacionales en otros países que captaran las innovaciones e inundaran los mercados. No había “robo de cerebros” hacia ninguna otra parte. El desarrollo científico nacional y las innovaciones, se revertían directamente en la industria nacional. Ese no es el mundo de hoy.

Es muy conocido que hay una distancia grande y creciente entre los países industrializados y los países subdesarrollados en cuanto a la producción de ciencia. Pero lo más importante es que la distancia es mayor en cuanto a la utilización de la ciencia. Los países del Sur, que tienen el 81,7 % de la población mundial, producen el 32,4 % de las publicaciones científicas, pero poseen solamente el 4,5 % de las patentes. De los 59 millones de inmigrantes que hoy se estima viven en los países más desarrollados, 20 millones tienen educación superior.

Aun dentro de las economías domésticas de los países industrializados, se aprecia en los últimos 50 años una internalización de la actividad científica dentro de las empresas. La fracción de la inversión en ciencia que se financia por las empresas es hoy de 64 % en Francia, 71 % en los Estados Unidos y Alemania, y 79 % en Japón.

En los países del Sur ese proceso de internalización de la ciencia en las organizaciones económicas no ha ocurrido, y la actividad científica sigue siendo esencialmente académica y financiada mayoritariamente por el presupuesto del Estado. Sus resultados no

se trasvasan a las empresas nacionales, y esa promoción de actividades científicas desorientadas no genera tecnologías socialmente valiosas. Solo multiplica información irrelevante y de difícil acceso.

La creación de valor, depende cada vez más de un mejor uso del conocimiento. Ello depende a su vez de la fortaleza de los vínculos entre los diferentes actores del sistema nacional de innovación.

En la experiencia de la biotecnología en Cuba, lo que explica el desarrollo industrial de este sector no es ciertamente una mayor inversión en investigación científica. El porcentaje del PIB que se dedica en Cuba a ciencia y técnica (0,72 %) no es superior al de América Latina (1,09 %). Tampoco son superiores nuestras cifras de producción de literatura científica. De hecho el financiamiento presupuestado a la investigación científica en Cuba, también sufrió los efectos del Período Especial.

Lo que se construyó en el Polo Científico a partir de los años 1980, como veremos en la sección siguiente, fue un sistema de conexión directa entre la investigación y la producción, con un ciclo económico de autofinanciamiento.¹⁰⁷

4. Las nuevas tecnologías requieren un nuevo tipo de empresa.

El principal producto surgido del Polo Científico no es ninguna de sus vacunas, ni sus anticuerpos: es el tipo de organización económica que surgió. Si analizamos las instituciones de la biotecnología cubana no como centros científicos (que también son) sino como organizaciones económicas, se dibuja el cuadro del tipo de organización que la experiencia práctica fue construyendo:

- Instituciones a ciclo completo de investigación-producción-comercialización.
- Con orientación exportadora y actividad de exportación (y de importación de insumos) directa.

¹⁰⁷ A. Lage: "Sociedad del conocimiento y soberanía nacional en el siglo XXI: El nexa necesario", *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 50, La Habana, 2009, pp. 19-31.

- Con un sistema de gestión descentralizado que no es ni el clásico esquema empresarial, ni tampoco el de la unidad presupuestada.
- Instituciones integradas entre sí en un sistema de potenciación mutua para las investigaciones, la producción y las negociaciones externas; e integrado a su vez con la función social de los productos en Cuba, en este caso fundamentalmente el sistema de salud.
- La organización internaliza la investigación científica como parte de sus costos fijos y la potencia con las investigaciones que también se realizan en las instituciones cubanas que usan los productos.
- La organización utiliza su potencial científico como palanca de negociación, valorizando en sus transacciones no solamente los productos, sino sus activos intangibles.

La organización productiva de la Economía del Conocimiento ya no puede construirse, como las industrias de mediados del siglo xx, alrededor de un producto o de una tecnología, porque productos y tecnologías van a cambiar cada vez más rápido. La organización tiene que construirse alrededor de una capacidad continua de crear y asimilar conocimientos que generen nuevos productos y nuevas tecnologías. De ahí proviene la necesidad de internalizar la investigación científica dentro de la organización productiva. En el lapso históricamente breve de los 30 años de existencia de la industria biotecnológica cubana, varios centros han debido cambiar varias veces el producto líder de sus operaciones exportadoras.

Viendo esta experiencia desde una perspectiva histórica, aparece como un caso más de la regularidad consistente en que las tecnologías muy novedosas raramente se insertan en las organizaciones humanas pre-existentes, sino que “crean” su propio tipo de organización. Así, hace siglos las nuevas tecnologías agrícolas

“inventaron” la granja; la primera revolución industrial basada en el vapor y el acero “inventó” la fábrica y la segunda transición industrial basada en la electricidad y el petróleo condujo a la administración científica industrial tal como hoy la conocemos. En el mundo actual, la creciente integración entre la ciencia y la producción comienza por laboratorios científicos en las industrias, pero termina por inventar un nuevo tipo de organización productiva para la Economía del Conocimiento, que introduce la investigación científica dentro de la cadena de valor, y la utiliza como activo en las negociaciones para realización comercial del valor agregado.

Este proceso de surgimiento de empresas de alta tecnología no es privativo de la biotecnología (aunque en Cuba haya empezado por ahí) sino que se aprecia en otros sectores tales como la electrónica, las telecomunicaciones, el software, los nuevos materiales, las energías renovables, etc., y poco a poco irá emergiendo en todos los sectores de la producción.

5. La Empresa de Alta Tecnología requiere un contexto regulatorio específico.

Las empresas surgen y se desarrollan no solamente impulsadas por sus tecnologías y por las oportunidades de mercado; sino también promovidas, o inhibidas, por el contexto regulatorio en el que operan. Las regulaciones económicas se construyen en todos los países en función de determinados objetivos y valores prevalentes en la sociedad (y en general distintos en diferentes países). Siempre hay objetivos y valores detrás de las regulaciones.

La atención de las jóvenes instituciones biotecnológicas emergentes en Cuba, directamente por la instancia superior de dirección del país (surgieron subordinadas al Consejo de Estado) y en muchos casos personalmente por el Comandante en Jefe, Fidel Castro, las protegió del posible efecto inhibitorio de regulaciones concebidas (incluso bien concebidas) con otro propósito y para otro tipo de emprendimiento. Veamos por qué es real ese riesgo de inhibición.

En los últimos años la capacidad de compra de Cuba en el exterior se ha movido alrededor del 20 % del PIB. Aun asumiendo todos los riesgos de las extrapolaciones lineales a partir de los indicadores económicos, esta cifra sugiere que hay una pequeña parte de nuestra economía (una quinta parte quizás), que opera en función de la demanda externa, mientras que el resto lo hace en función de la demanda interna. Las organizaciones productivas que operan para el mercado externo tienen generalmente una mayor (a veces mucho mayor) productividad del trabajo por hombre, aun calculando el ingreso en divisas como equivalente 1:1 al ingreso en moneda nacional. La diferencia en productividad sería aún mayor si se utilizase otra tasa de cambio que reflejase mejor el poder adquisitivo de la moneda. Las organizaciones que trabajan en función de la demanda doméstica (que son numéricamente muchas más) han tenido en estos años, como ha sido públicamente criticado y discutido en la Asamblea Nacional, un problema de baja productividad del trabajo.

¿Podemos regular ambos espacios de la economía nacional de la misma manera? Obviamente no, y cuando se intenta disecar los objetivos de las regulaciones que rigen la economía, se ve más claramente esta dicotomía.

- Para la mayor parte de la economía nacional lo más importante ahora es el incremento de la productividad del trabajo. Para los sectores exportadores que ya tienen una productividad mayor, lo más importante es el crecimiento del sector, de su volumen de actividad económica. Este crecimiento, aun si ocurriese a expensas de reducciones menores de la productividad por hombre, incrementaría la productividad media nacional.
- Para la mayor parte de la economía nacional el cuello de botella del crecimiento está hoy en la producción. La demanda doméstica no está saturada para la gran mayoría de los

productos. Pero para los sectores exportadores ese cuello de botella frecuentemente no es la capacidad de producción sino la penetración de mercados externos.

- Para la mayor parte de la economía nacional es muy importante el ahorro y la reducción del costo unitario de sus operaciones. En los sectores exportadores que están llamados a crecer es más importante el costo de oportunidad (la oportunidad de mercado que perdemos por dejar de hacer algo); y las operaciones que abren mercados pueden tener sentido aun si aumentan el costo unitario (por supuesto, dentro de la rentabilidad).
- En los sectores que operan en función de la demanda doméstica, nuestra planificación socialista puede decidir la demanda a satisfacer, los precios internos, y los estándares técnicos de los productos. En los sectores exportadores ni la demanda, ni los precios, ni los estándares técnicos están bajo nuestro control, y aparecen muy frecuentemente oportunidades y problemas imprevistos.

La conclusión que emerge es que un conjunto de regulaciones que introduzca presiones para el incremento constante de la productividad (por ejemplo vinculándola al incremento del salario) y para la reducción continua del costo unitario; será sin dudas conveniente para la mayor parte de la economía nacional, pero puede resultar corrosivo para los sectores emergentes exportadores de alta tecnología.

La tendencia mundial en los sectores de alta tecnología ha sido, y seguirá siendo, al incremento de los costos fijos dados por la investigación científica, el desarrollo de nuevos productos, y la evolución de los estándares de calidad. Esta tendencia hay que asumirla y enfrentarla subsumiendo los costos fijos en operaciones productivas y exportadoras de mayor volumen; no buscando ahorros marginales en los procesos que tenemos hoy.

Este razonamiento no implica concluir que el ahorro no sea importante (sería casi psiquiátrico defender eso), pero si implica reconocer que en la vida real de las decisiones de la microeconomía (aunque no en la macroeconomía) puede suceder que los objetivos del ahorro y del crecimiento entren en contradicción; y cuando eso sucede en algunos casos hay que priorizar el ahorro, pero en otros, hay que priorizar el crecimiento.

En una actividad social presupuestada la prioridad será siempre el ahorro. En una actividad productiva para satisfacer una demanda cautiva, de volumen y precios bajo control del Estado, también la prioridad será el ahorro (y la eficiencia). Pero en una actividad productiva destinada a abrir espacio en la demanda externa, la prioridad es el crecimiento. El propio esfuerzo por el ahorro y la mayor eficiencia no tiene como objetivo primario incrementar la ganancia unitaria (por unidad física producida) sino disponer de márgenes de precios para aumentar la penetración de mercados externos.

Este razonamiento no implica tampoco concluir que los sectores exportadores de alta tecnología no deban ser regulados; pero si implica reconocer que hay que regularlos de manera diferenciada; y que no existen regulaciones económicas universalmente aplicables a todos los sectores de la economía, y a todo tipo de empresa. Las regulaciones reflejan siempre los objetivos subyacentes y las prioridades. Donde la prioridad es el ahorro (a volumen de actividad constante) y donde la prioridad es el crecimiento, las regulaciones no pueden ser las mismas.

No se trata de contraponer la productividad al crecimiento; sino de reconocer que hay acciones para el incremento de la productividad a corto plazo (frecuentemente concentradas en la organización del trabajo) y acciones para la sostenibilidad de esa misma productividad en el mediano plazo (que dependen frecuentemente de gestión del conocimiento e inversión), y en los sectores de alta tecnología el mediano plazo llega muy rápido.

El problema no es nuevo, ni es exclusivamente cubano. En otros países que se han planteado estimular el crecimiento de sectores de alta tecnología, hay antecedentes del establecimiento de contextos regulatorios diferenciados para estos sectores. El surgimiento en los Estados Unidos en 1971 de un nuevo mercado de valores (NASDAQ) complementario de la bolsa clásica (New York Stock Exchange) con regulaciones diferentes, el surgimiento análogo en 1995 del Alternative Investment Market en Londres, las Zonas Económicas Especiales en China e India, y otras experiencias contienen todas el intento de construir un contexto regulatorio que incentive el surgimiento de empresas tecnológicas basadas en productos novedosos, y la inversión de riesgo, usualmente empresas pequeñas y concentradas en crecer. Ninguna de estas experiencias es idéntica a otra, y ninguna puede copiarse para Cuba, pero lo que siempre aparece como una regularidad es la necesidad de regulaciones específicas para estimular y proteger el crecimiento de estos sectores, el cual no ocurre espontáneamente en el contexto de las reglas que rigen la economía tradicional.

Mientras más avanzada es la tecnología, y más novedosos los productos de una empresa, menos predecibles se hacen sus operaciones y sus indicadores. El contexto regulatorio tiene que prever un espacio de exploración, riesgo y adaptación rápida para este tipo de empresa; espacio mayor que el que es tolerable para las empresas de tecnología más convencional y mercado conocido.

La conexión directa de la ciencia con la economía no es un proceso espontáneo. No ocurre automáticamente bajo las presiones del mercado, ni como consecuencia de la inversión social en desarrollo científico. Requiere intencionalidad y conducción.

6. La inversión extranjera no es la palanca adecuada para el desarrollo de la Empresa de Alta Tecnología.

Uno de los rasgos que más sorprende a quienes en el exterior escriben sobre la biotecnología cubana, es que esta se desarrolló

como una inversión del Estado, sin acudir a la inversión extranjera.

Quizás se desarrolló precisamente por eso. En ningún país del mundo, que conozcamos, ha surgido un sector biotecnológico innovador a partir de la inversión extranjera proveniente de los países industrializados.

Aun en los llamados “países emergentes” ni China, ni India, ni Brasil han logrado un despegue acelerado de la biotecnología. La primera instalación productiva de anticuerpos monoclonales terapéuticos en China, y la primera en India, fueron empresas mixtas en colaboración con Cuba. La primera fábrica de proteínas recombinantes de Brasil, también es una colaboración con Cuba. La iniciativa del “Corredor Biotecnológico” del gobierno de Malasia, que intentó atraer inversión extranjera en este campo, no logró cristalizar.

La estrategia de los parques tecnológicos en China, sin desconocer los innegables logros de ese país, también ha sido criticada en el sentido de que las empresas multinacionales que invierten transfieren allí la etapa de manufactura en masa de determinados productos, pero retienen en sus países de origen las etapas de investigación científica, desarrollo de productos, y evaluación post-venta, que es donde radica lo más importante de la “cadena de valor” de las industrias intensivas en conocimiento.¹⁰⁸

La globalización económica del mundo actual ha sido construida por los países ricos para su propio beneficio; y las relaciones económicas internacionales prevalecientes en el capitalismo neoliberal, tienen mucho de relación “depredador-presa”.

Las justas relaciones económicas que construimos con la Unión Soviética y otros países socialistas eran un modelo diferente, pero ya no existen. Las relaciones económicas que Cuba y

¹⁰⁸ G. Zeng, I. Liefner y Y. Si: “The role of high-tech parks in China’s regional economy: empirical evidence from the IC industry in the Zhangjiang high-tech park, Shanghai”, *Erdkunde*, 2011, pp. 43-53.

Venezuela están construyendo en el contexto del ALBA también son un modelo diferente, pero un modelo todavía en construcción.

Las fuentes de inversión extranjera directa de los países capitalistas industrializados operan con las reglas de la competencia por la apropiación de la máxima ganancia y ello implica la retención de los eslabones esenciales de la cadena de valor. El tránsito a una economía basada en el conocimiento ha ido desplazando esos eslabones fundamentales desde la manufactura al desarrollo de productos y de este a la investigación científica. Estos eslabones esenciales no serán transferidos por la inversión extranjera.

Los países del Norte que comenzaron el tránsito hacia una economía basada en el conocimiento a partir de una industrialización preexistente, lo hicieron internalizando capacidad científica en las industrias que ya tenían, y a partir de las fortalezas financieras y de control de mercados que también tenían.

La historia de la industria biotecnológica cubana es exactamente la inversa: es una historia de construcción de capacidades productivas a partir de las capacidades científicas y el capital humano preexistentes. Esa trayectoria retiene en Cuba las fuentes principales de valor agregado. Esa trayectoria no se puede recorrer basándose en inversión extranjera (lo que no quiere decir que dejemos de utilizarla selectivamente en determinadas operaciones).

Ello explica (adicionalmente al bloqueo extraterritorial estadounidense) la infertilidad de los acercamientos que ha tenido la industria farmacéutica europea a la biotecnología cubana. La experiencia concreta de múltiples negociaciones ha sido la de la incompatibilidad entre el interés de esas empresas en “alquilar” capacidad científica en Cuba o comprar nuestras patentes, y el reclamo nuestro de abrir las murallas del proteccionismo y obtener acceso a sus mercados, desde la industria cubana.

7. El enfrentamiento a los monopolios de las empresas multinacionales requiere acuerdos regionales entre gobiernos.

A pesar del discurso neoliberal sobre el libre comercio, la práctica histórica del capitalismo en los países desarrollados durante más de 150 años ha sido esencialmente proteccionista. El tránsito a una economía basada en el conocimiento refuerza ese proteccionismo en los productos de alto valor agregado, consecuencia del impacto directo de la ciencia. En estos sectores de la economía los países dominantes del capitalismo mundial y sus empresas han acudido a dos tipos principales de barreras (no arancelarias): la barrera de la propiedad intelectual (las patentes) y las barreras técnicas. Ambas funcionan como frenos para que los países del Sur no produzcan bienes y servicios de alta tecnología.

En los últimos años hemos visto debilitarse la barrera de patentes, especialmente en el sector farmacéutico. Es cierto que el reconocimiento mundial de las patentes es exigido por la Organización Mundial de Comercio, pero también ocurre que muchos productos de ventas altas están llegando al momento de expiración de sus patentes, y que incluso antes de la expiración el mantenimiento de precios altos de medicamentos por el solo hecho de tener protección de propiedad intelectual se vuelve políticamente insostenible, como ya se demostró en los enfrentamientos exitosos de los gobiernos de Sudáfrica y Brasil a las patentes de los medicamentos contra el sida.¹⁰⁹

Pero al mismo tiempo las barreras técnicas bajo la forma de regulaciones sobre los atributos que deben tener los productos y los procesos están creciendo aceleradamente. Esta forma de “proteccionismo tecnológico” además, no se limita a las barreras de entrada que construyen los países desarrollados para sus propios mercados domésticos; sino que el reclamo de armonización mundial de las regulaciones les permite proteger los mercados de todos los países del mundo y preservarlos para sus propias empresas.

¹⁰⁹ A. Lage: “Global Pharmaceutical Development and Access: Critical Issues of Ethics and Equity”, *Medicc Review*, July 2011, pp. 16-22.

Quienes hemos trabajado en la biotecnología vemos esto con claridad pues estas tendencias se expresan en el sector farmacéutico de forma más visible que en otros sectores; pero el intento de las empresas de los países del Norte por monopolizar los mercados del mundo construyendo barreras técnicas (disfrazadas de estándares de calidad) a la entrada de nuevos productores, especialmente para los productos de alta tecnología, es una tendencia que va emergiendo también en otros sectores (como por ejemplo la producción de alimentos) y se irá extendiendo a otros.

La consecuencia inmediata es que el desarrollo de industrias de alto valor agregado en Cuba, y en otros países del Sur, requerirá acuerdos regionales entre gobiernos, que abran espacio a nuestros propios productores y construyan un contexto regulatorio donde la prioridad sea el impacto social de los nuevos productos. Varias de las grandes operaciones exportadoras y de transferencia de tecnología del Polo Científico han tenido este enfoque, en que el desarrollo industrial desborda el campo de la interacción económica entre empresas, para vincularse cada vez más con las estrategias políticas.

El reto del mediano plazo

En los debates del momento actual, cuando se habla en Cuba de la economía la expresión cotidiana es la de “dificultades económicas”. Son muy reales, y sería irresponsable desconocerlas. Pero también es cierto que todo análisis serio de la economía cubana tiene que empezar reconociendo que, en los 20 años que precedieron al VI Congreso del Partido, nuestro país libró una batalla colosal en el campo de la economía, enfrentando el Período Especial, y de esa batalla emergió victorioso. Con heridas y secuelas, pero esencialmente victorioso.

Una pérdida abrupta de más del 80 % del comercio exterior, una caída de más del 30 % del PIB, un incremento enorme de los precios del petróleo y la continuidad de una agresión económica externa sin

precedentes en la historia, fueron enfrentados sin deterioros significativos de los indicadores básicos de educación, salud, seguridad ciudadana, equidad y empleo; como se reconoce en los estudios de “Índice de Desarrollo Humano” publicados por Naciones Unidas.¹¹⁰ El país reorientó su comercio exterior, reequilibró sus finanzas externas e internas, reemprendió el crecimiento del PIB y en importantes indicadores recuperó las cifras anteriores a 1989.

Ahora emprendemos una segunda batalla, para enfrentar las secuelas que nos dejó el período especial, batalla que exige, como se expone en los Lineamientos del VI Congreso del Partido, «[...] soluciones a corto plazo encaminadas a eliminar el déficit de la balanza de pagos, que potencien la generación de ingresos externos y la sustitución de importaciones, y a su vez den respuesta a los problemas de mayor impacto inmediato en la eficiencia económica, la motivación por el trabajo y la distribución del ingreso [...] Corregiremos las distorsiones del Período Especial “ratificando el principio de que en la sociedad socialista cubana nadie quedará desprotegido».¹¹¹

Pero después de esa (y aun simultáneamente) vendrá una tercera batalla en la que debemos enfrentar dos retos esenciales ante nuestra economía que tienen un carácter permanente: la estructura demográfica de la población cubana y la globalización de la economía, y la interacción entre ambos.

Teníamos en los años 1950 una pirámide etaria de base ancha, con muchos jóvenes, prácticamente igual a la de 1907 (otra evidencia más de que el capitalismo dependiente hizo poco o nada por el desarrollo social en Cuba). En las 5 décadas transcurridas desde el triunfo revolucionario de 1959, la estructura de edades de la población cubana se modificó. Tenemos ahora una pirámide de base

¹¹⁰ K. Watkins *et al*: “Informe sobre Desarrollo Humano 2005. La cooperación internacional ante una encrucijada: Ayuda al desarrollo, comercio y seguridad en un mundo desigual”, *Publicado para el PNUD*. Ediciones Mundi-Prensa, 2005.

¹¹¹ “Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución”, VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, La Habana, 2011.

estrecha, más del 18 % de la población por encima de los 60 años de edad, y un pronóstico de que esa fracción llegará al 30 % en el año 2030. La natalidad cayó por debajo del nivel de remplazo, y las cifras de los que arriban a la edad laboral apenas alcanza al remplazo de los que llegan a la edad de jubilación. ¿Es un problema? Obviamente lo es, pero hay que interpretarlo primero como una consecuencia de los logros sociales de la Revolución. En la compleja causalidad de esta transición demográfica está el aumento de la esperanza de vida al nacer, y la reducción de natalidad que sigue al incremento del nivel educacional de la mujer y su incorporación social. Una transición similar ocurrió en el siglo xx en Europa y Norteamérica, pero allí fue mucho más lenta y paralela al desarrollo industrial. En Cuba produjimos un desarrollo social por delante del desarrollo económico. Y eso es esencialmente positivo: refleja el principio político de que los derechos humanos a la salud y a la educación deben ejercerse de manera inmediata, repartiendo lo que tengamos. Es un problema que debemos sentirnos orgullosos de tener. Pero no por eso deja de ser un problema, cuyas soluciones tenemos que encontrar. Si logramos construir desarrollo social desde la política (no desde la economía), ahora tenemos que construir desarrollo económico a partir del desarrollo social creado. Ello va a requerir mucha creatividad. No hay referentes externos para un desafío de esta naturaleza.

Una estructura demográfica como la que tenemos demanda una economía tecnológica, de alto valor agregado. Nada menos que eso.

Y ahora hay que ver el segundo desafío: ese aparato productivo de alto valor agregado hay que construirlo en el contexto de la globalización de la economía; una economía mundial que es muy diferente de la que había en los años 1960 cuando la Revolución emprendió sus primeros programas de desarrollo económico. El capitalismo ha sido globalizante desde su surgimiento, y la necesidad insaciable de expandir mercados está en el origen de las guerras coloniales de conquista de hace 400 años; pero el ritmo de esa globalización y el crecimiento del comercio internacional muy por encima del creci-

miento del producto de la economía, se han acelerado mucho en los últimos 50 años. Nuestra economía (y no solo la nuestra, sino la de todos los países pequeños) será cada vez más dependiente de las relaciones económicas externas. Y nuestra balanza económica externa no podremos equilibrarla con productos tradicionales y menos aún con recursos naturales no-renovables, de los que tenemos pocos. El turismo y los servicios médicos están funcionando como compensación y factores de estabilidad económica, pero tienen límites a su crecimiento.

Si no logramos que nuestro aparato industrial transite rápidamente hacia productos de alto valor agregado, con capacidades productivas para aquello que está en la frontera entre la ciencia y la tecnología, corremos el riesgo de desindustrialización, pérdida de empleos industriales, expansión desmedida de los servicios, déficit comercial persistente, y erosión del propio capital humano.

El reto es muy grande e importante. La capacidad de establecer relaciones económicas diversificadas y simétricas con el mundo es en última instancia un problema de soberanía nacional. Si no construimos aceleradamente capacidades productivas de productos de alta tecnología, restableceremos con el mundo relaciones de subordinación, porque el país sería abastecido de cosas complejas desde fuera, sin capacidad de potenciar adentro los nuevos conocimientos.

En esa batalla tiene que involucrarse todo el potencial científico que tenemos. Esas capacidades ciertamente las tenemos en Cuba, pero no podemos dejar de mirar de frente a un tercer desafío consistente en recuperarnos del daño que hizo el Período Especial también en el sector de la ciencia.

El Período Especial afectó todas las esferas de la vida nacional. Sería pretensioso e ingenuo intentar afirmar que la ciencia no recibió también ese impacto. No actuamos bien los revolucionarios cubanos si dejamos de mirar a esta realidad. El porcentaje del PIB que invertimos en ciencia y técnica era en el año 2001 de 0,98 %, superior

al promedio de América Latina.¹¹² En el 2007 nuestra inversión en ciencia y técnica decreció hasta el 0,72 %, situándose ahora por debajo de la media latinoamericana de 1,09 %. Nuestra producción de publicaciones científicas fue en el 2007 de 6,67 artículos por cada 100 mil habitantes, cifra inferior a la media de 8,20 para América Latina y el Caribe. En una compilación hecha para la UNESCO por el Observatorio Canadiense de Ciencia y Tecnología se registraron 775 publicaciones científicas provenientes de instituciones cubanas, cifra muy inferior a las 6 197 provenientes de Argentina, las 8 262 provenientes de México y las 26 482 provenientes de Brasil. Nuestra cifra de usuarios de Internet era en el 2008 de 12,94 por cada 100 personas, cifra de nuevo inferior a la de 28,11 para Argentina, 21,43 para México y 37,52 para Brasil. Más allá de las cifras, que siempre podrían ser objeto de polémica por su forma de compilación, la percepción compartida por muchos es que las dificultades económicas del Período Especial afectaron sensiblemente la actividad científica, y que es precisamente el sector de la biotecnología una de las excepciones a este efecto. De hecho en el capítulo sobre Cuba del Informe UNESCO¹¹³ sobre la ciencia en el 2010, al tratar de los resultados de la investigación, prácticamente todos los ejemplos que se citan son de este sector. Y debemos preguntarnos ¿por qué? Obviamente no se trata de que en esas instituciones laboren científicos más competentes o más dedicados que en otras. Sería superficial, y además equivocado, sugerir, aunque fuese implícitamente, tal explicación. ¿Cómo fue posible que en la misma etapa en que la actividad científica en todos los campos sufría el impacto de las restricciones económicas del período especial, dicha actividad se mantuviese productiva y creciente en el sector de la biotecnología? La respuesta hay que buscarla precisamente en el modelo de interacción directa, a ciclo completo, que se construyó con un doble trasvase: el trasvase de los resultados

¹¹² L. Brito *et al*: "Unesco Science Report 2010. The Current Status of Science around the world", *Unesco Publishing*, 2010.

¹¹³ Ídem.

científicos a la actividad productiva en la misma organización, y el trasvase de recursos de la actividad comercial y exportadora del sector hacia la actividad científica.

Encontrar en el modelo económico que estamos rediseñando un esquema viable de financiamiento de la investigación científica, dentro y fuera del sistema empresarial, es uno de los retos importantes que tenemos, no solo para la ciencia, sino para el propio modelo económico. En tal sentido, el Lineamiento N° 24 establece: «Los centros de investigación que están en función de la producción y los servicios deberán formar parte de las empresas o de las organizaciones superiores de dirección empresarial, en todos los casos que sea posible [...]».¹¹⁴ Ahí está uno de los componentes de la estrategia. No es el único.

Los frentes de la batalla

Los “Lineamientos de la Política Económica y Social” aprobados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba establecen claramente que el enfrentamiento a los problemas de la economía debe transitar por dos tipos de soluciones: las soluciones a corto plazo que deben buscar un equilibrio rápido de la balanza de pagos y un aumento de la eficiencia económica y la motivación por el trabajo; y las soluciones sostenibles a más largo plazo. Estas últimas deben conducir a «[...] una autosuficiencia alimentaria y energética altas [...], así como el desarrollo de nuevas producciones de bienes y servicios de alto valor agregado».¹¹⁵

Estas producciones de bienes y servicios de alto valor agregado tienen tres orígenes posibles: o importamos tecnologías con nuestros propios recursos (que son muy limitados), o buscamos inversión extranjera que traiga tecnología (con el riesgo de construir nuevas dependencias), o las extraemos de nuestra propia capacidad científi-

¹¹⁴ “Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución”, VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, 2011.

¹¹⁵ Ídem.

ca. Las dos primeras pueden ser rápidas, pero son poco sostenibles. La tercera, la que deriva de la actividad científica propia, es robusta. Los países siempre se han construido de dentro hacia fuera, y no al revés; pero ¿puede esta vía ser también rápida?

Esa es precisamente la batalla que debemos dar ahora quienes trabajamos en el sector de la ciencia, y la responsabilidad histórica que asumimos en la defensa de nuestro socialismo en el campo económico.

Esa batalla hay que darla, al menos, en cuatro frentes:

1. La Empresa Socialista de Alta Tecnología. Esta es la primera de las funciones de la ciencia en el modelo económico: incubar y dar origen a empresas de alta tecnología. Con independencia del sector específico de la producción, una Empresa de Alta Tecnología es una organización empresarial que ha sido capaz de construir un ciclo completo de investigación-producción-comercialización, que le permite tener productos novedosos, de alto valor agregado, y sustituirlos periódicamente por productos mejores, con estándares de calidad elevados y crecientes. Estas empresas operan generalmente a bajo costo por peso y alta productividad del trabajo, y emplean recursos humanos de alta calificación. En los países grandes tales empresas pueden operar en función de la demanda doméstica. Para los países pequeños, hay un vínculo inescapable entre alta tecnología y exportaciones. Este tipo de empresa surgió en Cuba a partir de la biotecnología, aunque hubiese podido surgir en otros sectores. Ahora es el momento de capturar jurídicamente en nuestras leyes y regulaciones la existencia de este tipo de organización y sus formas de funcionamiento; e identificar cuales otras organizaciones en este u otros sectores de la economía, pudieran convertirse en este tipo de empresa. En estas organizaciones las conexiones entre la ciencia y la economía funcionan en ambas direcciones: no solamente sucede que los resultados de la ciencia se convierten rápidamente

en nuevos productos y servicios, sino que la realización comercial (principalmente exportadora) de esos productos y servicios se convierte en una fuente de financiamiento de la investigación científica misma. Ambos nexos ocurren en el contexto de la misma organización, sin los costos de transacción inherentes a las relaciones academia-empresa en organizaciones diferentes. El surgimiento, a partir de colectivos científicos, de Empresas de Alta Tecnología es la expresión de madurez de nuestro Sistema de Ciencia y Técnica. Es el instrumento principal por el cual las “entradas” de inversión social en ciencia y técnica se transforman en “salidas” de impacto económico. Estas organizaciones no se ajustan a los esquemas tradicionales ni de la empresa, ni de la unidad presupuestada. Tienen rasgos de ambas: como toda empresa, deben ser rentables y eficientes en el corto plazo y crecer en sus operaciones; pero también deben cuidar el mediano plazo, subsumir importantes gastos de investigación y desarrollo de nuevos productos, y asumir misiones sociales relacionadas con el impacto de los nuevos productos. Estas organizaciones requerirán una clara conceptualización en nuestro modelo económico, y un “traje a la medida” para sus formas de funcionamiento y control. También será imprescindible un diseño cuidadoso de las Organizaciones Superiores de Dirección Empresarial, para los sectores de alta tecnología, que sean capaces de diseñar y conducir las estrategias, y de evaluar el desempeño de las organizaciones de base no solamente en función de los planes anuales, sino en el más complejo proceso de avance sobre las líneas de desarrollo a mediano y largo plazo, y que puedan manejar las incertidumbres de los mercados externos, y extraer ventaja de la integración que deriva de la propiedad social sobre las empresas. Estas nuevas Organizaciones Superiores de Dirección Empresarial, en los sectores contentivos de Empresas de Alta Tecnología, tendrán que ser dotadas de capacidad de interpretar las tendencias de la ciencia y la técnica en su sector.

2. La innovación en todo el sistema empresarial. La segunda de las funciones de la ciencia en el modelo económico es la de incrementar el valor añadido de los productos y servicios de todo el aparato productivo. Con independencia del mayor o menor nivel tecnológico que tenga hoy cualquiera de nuestras operaciones productivas, su valor agregado debe crecer. El esquema clásico de innovación espontánea + introducción de resultados (con estímulo moral y material al innovador), que funcionó durante décadas, hay que reconocer que está agotado, e identificar las causas de su agotamiento. La queja tan persistente de muchos dirigentes científicos de que el aparato empresarial no utiliza los resultados que produce nuestra ciencia, nos está indicando que hay razones de fondo en esto. O bien los resultados de cuya insuficiente introducción nos quejamos no son tan “intraducibles”, o bien el aparato empresarial carece de incentivos para introducirlos, o una mezcla de ambas cosas. La imagen del innovador individual con la idea brillante de aplicación inmediata es una idea del siglo XIX, no funciona en el siglo XXI. La innovación en la empresa moderna es una actividad estructurada de toda la organización, integrada a sus procesos esenciales. La innovación no tiene que partir siempre de descubrimientos científicos de la propia empresa, ni siquiera de instituciones científicas cubanas. La revolución de la informática hace que haya mucha información y tecnologías disponibles en las redes, de acceso barato. Lo que es imprescindible que la empresa tenga es capacidad para absorberlas. La innovación debe ser guiada por la demanda, es decir incentivada por las oportunidades que se identifiquen de nuevos productos y servicios que incrementen la rentabilidad. La introducción de las innovaciones pasa frecuentemente por decisiones de inversión, o al menos por una etapa de separación en el tiempo entre el esfuerzo innovador y su retorno económico. Estos procedimientos, y los incentivos para emplearlos deben ser capturados en la nueva Ley de Empresas e implementados en todos los sectores de nuestra Economía.

3. Las universidades. Una tercera función de la ciencia en el modelo económico está en el acercamiento del dispositivo docente al dispositivo productivo de la sociedad cubana. La mayor parte del capital humano que tenemos para la investigación científica, y el que tiene como promedio mayor calificación académica, está en las universidades y otros centros de educación superior. Entonces una de las principales heridas del Período Especial, que debemos curar aceleradamente, es que aflojó los lazos entre las universidades y la economía que habíamos construido desde los años 1960 a partir del pensamiento de Fidel Castro y Ernesto Guevara sobre este tema. Recuperar y multiplicar el espacio de la Educación Superior en la economía, no solo en la formación de cuadros, es una de las urgencias del momento. Una vez más, es una interacción en ambos sentidos: el del impacto de las ideas y resultados surgidos del potencial humano universitario sobre la economía, y el del impacto de dicha interacción sobre la calidad de la docencia. La conectividad social de la ciencia no se limita a sus conexiones con el aparato productivo, sino que incluye de manera muy relevante, los vínculos de la ciencia con la educación. Es de la única manera que el potencial científico se auto-reproduce. Sobre las relaciones Universidad-Empresa hay una enorme literatura. No es el propósito ahora revisarla, ni el autor tiene las competencias para hacerlo. Otros compañeros en Cuba han producido importantes reflexiones sobre el tema.¹¹⁶ Aquí solamente subrayaremos algunas intuiciones que surgen también de la experiencia del sector de la biotecnología, en este caso en sus interacciones con la educación superior. Hay dos distorsiones que evitar: la primera es la copia del modelo de propiedad intelectual

¹¹⁶ J. Núñez: *Conocimiento académico y sociedad. Ensayos sobre política universitaria de investigación y posgrado*, Editorial UH, La Habana, 2010. / F. Castro: *Ciencia, Tecnología e Innovación: desafíos e incertidumbres para el Sur*, Ediciones Plaza, 2006.

tual + negociación de patentes, que ha guiado la interacción entre universidad e industria en los países capitalistas desarrollados. Es un modelo que introduce relaciones de mercado en el uso del conocimiento, genera nuevos costos de transacción y debilita el compromiso de los investigadores con el impacto final de sus resultados en la sociedad. Es un modelo que los propios pensadores de los países que lo aplican cada vez critican más, por disfuncional. Ese no es nuestro camino. La segunda distorsión a evitar es la visión de las aéreas universitarias construyendo pequeñas fábricas y comercializando productos. Esa interpretación mecánica de la relación universidad-industria tampoco es el camino. El vínculo hay que construirlo preservando las especificidades de la actividad científica en el espacio universitario y en el espacio empresarial; que son distintas. La investigación universitaria tiene mayor contenido de exploración, mientras que la investigación empresarial se concentra más en la explotación de los resultados y su escalado. La investigación universitaria es el espacio para proyectos científicos de mayor riesgo (y mayor retorno potencial), que es necesario financiar con un esquema presupuestado, pues su ciclo de recuperación no cabe en los ejercicios económicos de la vida empresarial. La investigación universitaria opera con mayor abundancia de recursos humanos, incluyendo los estudiantes, y es más multidisciplinaria, porque su impacto incluye la formación de cuadros. Lo fértil está precisamente en la interacción de enfoques diferentes. Para estudiar cómo se hace esto en el Socialismo no tenemos puntos de referencia. La experiencia soviética no fue exitosa en la movilización del ambiente académico en función del desarrollo económico.¹¹⁷ La débil vinculación entre la ciencia y la producción en la URSS (a pesar de tener el

¹¹⁷ J. L. Rodríguez: *El derrumbe del socialismo en Europa: del socialismo real al capitalismo salvaje*, Editorial de Ciencias Sociales, La Habana, 2011. (En proceso de edición).

25 % de todos los científicos del mundo) fue uno de los factores determinantes del estancamiento que precedió a la desintegración. Nosotros en Cuba tendremos que ser muy creativos en la construcción de nuestro propio modelo.

4. Los Centros Universitarios Municipales y el desarrollo local. Esta cuarta función de la ciencia en el modelo económico es la más ambiciosa: se trata de construir un sistema de producción, estructuración, circulación y absorción de conocimiento en toda la sociedad. El concepto de “Gestión del Conocimiento” es más amplio e incluye la investigación científica tal como clásicamente la conocemos, pero incluye también otros propósitos tales como la identificación de las necesidades de conocimiento y sus fuentes posibles, la construcción de capacidad absorptiva para la ciencia y la tecnología en el aparato empresarial, la captación del conocimiento tácito que se genera en las empresas, la construcción de cadenas productivas a nivel local, y la asimilación del método científico como un componente de la cultura general en la sociedad cubana. La extensión en nuestra sociedad del uso del método científico (como método de pensamiento, de generación y evaluación objetiva de hipótesis), y de la capacidad de interpretación y asimilación social de la ciencia podrán parecer objetivos demasiado audaces; pero no lo son más que la Campaña de Alfabetización en un año que ya hicimos con éxito en 1961. Nuestra sociedad socialista puede plantearse ese objetivo. Las primeras experiencias en programas de desarrollo local basados en la gestión del conocimiento ya nos están indicando que estos objetivos son alcanzables,¹¹⁸ y tienen enormes potencialidades para la economía, para la docencia, para la ciencia y para la cultura. La conexión entre la ciencia y la economía no es un proceso espontáneo: requiere dirección consciente, estrategia y dispositivos

¹¹⁸ A. Lage: “La Economía del Conocimiento y el socialismo (II): Reflexiones a partir del proyecto de desarrollo territorial en Yaguajay”, *Revista Cuba Socialista*, 3ra Época, No. 33, La Habana, 2004, pp. 3-23.

de intermediación y catálisis. En estos propósitos los 123 Centros Universitarios Municipales (CUM) que surgieron en nuestro país a partir del año 2004 pueden ser un dispositivo muy poderoso. Los CUM pueden convertirse en uno de los actores principales del desarrollo económico a nivel local, asumiendo funciones de captación y distribución de conocimientos, convirtiéndose en la institución docente y científica principal del municipio, y en el constructor de conexiones entre las instituciones del territorio y las de otros territorios, incluyendo los centros científicos de carácter nacional.

Las palancas del socialismo

En el mundo interconectado de hoy el desarrollo científico no puede verse como equivalente a “volumen de la actividad científica”, es decir cantidad de investigadores, centros científicos, porcentaje del PIB que se invierte en ciencia, publicaciones científicas que se producen, etc. El desarrollo científico es la combinación del volumen de la actividad científica más las conexiones de esa actividad científica; es decir, sus interacciones con la economía, con la educación, y con otros sectores de la sociedad. Esa construcción de conexiones entre la ciencia y la producción, de la que depende el valor agregado de nuestras producciones y el desempeño exportador de nuestra economía tiene como actor principal a la empresa estatal socialista.

La empresa estatal socialista es el socialismo. Es la agrupación humana a través de la cual se expresa la propiedad social sobre los medios fundamentales de producción y la distribución del producto social con arreglo al trabajo.

El modelo económico cubano deberá incluir los mecanismos concretos por los cuales esa conexión de la ciencia con la economía debe producirse. A eso nos convoca precisamente el Lineamiento 132 cuando habla de «Perfeccionar las condiciones organizativas, jurídicas e institucionales para establecer tipos de organización económica que garanticen la combinación de investigación científica e innovación

tecnológica, desarrollo rápido y eficaz de nuevos productos y servicios, su producción eficiente con estándares de calidad apropiados y la gestión comercializadora interna y exportadora [...].¹¹⁹

La experiencia de 30 años del surgimiento y crecimiento de la biotecnología en Cuba nos aporta un experimento concreto sobre este proceso. De hecho los centros del Polo Científico han estado operando como empresas socialistas de alta tecnología, donde ha funcionado muy bien esa combinación de propiedad social y gestión descentralizada que debe caracterizar de manera creciente nuestro aparato productivo.

Esta experiencia ha demostrado también de que manera puede el Socialismo expresar sus ventajas para la conexión de la ciencia con la producción y el tránsito hacia una economía basada en el conocimiento. La propiedad privada y la economía de mercado no son dispositivos de conexión de la ciencia con la economía; son obstáculos.

La limitación que hemos visto en el desarrollo de la biotecnología en otros países de América Latina está en que el carácter privado del aparato productivo (y su subordinación a los países centrales del capitalismo) lo desarticula del proceso social de creación del conocimiento científico. Ambos sectores, el de la ciencia y el de la producción, se conectan por separado con los dispositivos científicos y productivos en el exterior, pero no interactúan entre sí.

Solamente el socialismo puede romper este círculo vicioso de dependencia. En Cuba ya esta afirmación no es “teórica”. Tenemos las evidencias de que se puede lograr. Pero junto con esas evidencias, tenemos ahora la responsabilidad de capturar esas experiencias y dibujar dentro de nuestro modelo económico y todos sus diversos escenarios, los procesos por los cuales el desarrollo científico irá asumiendo una función directa de motor del desarrollo económico, y no simplemente de consecuencia distal de este.

¹¹⁹ “Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución”, VI Congreso del Partido Comunista de Cuba, La Habana, 2011.

La Revolución, con su obra masiva de formación de capital humano, de cohesión social y de valores ensanchó el espacio de lo posible. Ni la biotecnología, ni la Universidad de las Ciencias Informáticas, ni los médicos de “Barrio Adentro”, hubiesen sido posibles en la década de 1960, ni aun con la Revolución en el poder. Fueron necesarias tres décadas de construcción socialista para hacerlo posible.

Ahora hay que partir de esa base y vislumbrar “el país posible” que podemos construir: Una sociedad justa y solidaria, con una población saludable y culta, sustentada por una economía de alta tecnología enraizada en empresas de propiedad social, y protagonista de la integración latinoamericana.

LA EMPRESA DE ALTA TECNOLOGÍA Y LA GESTIÓN DE DISCONTINUIDADES

*La ciencia, y las producciones de la ciencia,
deben ocupar algún día el primer lugar de la Economía Nacional [...]*

Fidel Castro, 1993

Motivaciones: ¿por qué este ensayo?

En los debates previos de 2012 y en los documentos fundacionales de la Organización Superior de Dirección Empresarial BIOCUBAFARMA, emergió frecuentemente un término que hasta entonces habíamos utilizado poco: la “Empresa de Alta Tecnología” (EAT), o más específicamente en nuestro contexto: la “Empresa Estatal socialista de Alta Tecnología”.

Es un concepto articulador: captura una experiencia de tres décadas y a la vez proyecta estrategias para las tres décadas futuras (al menos). En sus raíces (1981-2011) está la experiencia del surgimiento del sector de la biotecnología en Cuba y la interpretación de que ahí se originó, no solamente un conjunto de fármacos, vacunas y medios de diagnóstico novedosos, sino un nuevo tipo de organización científico-productiva¹²⁰ caracterizada por:

¹²⁰ A. Lage: “La economía del conocimiento y el socialismo: Reflexiones a partir de la experiencia de la Biotecnología Cubana”, *Revista Cuba Socialista*, 3ra. Época, No. 30, La Habana, 2004, pp. 2-28.

- La integración de la investigación científica, el desarrollo de productos, el escalado productivo y la gestión comercial directa, en la misma organización.
- Las exportaciones a una gran diversidad de destinos (más de 50 países) y con diversidad también de modelos de negociación, incluyendo fábricas en el exterior y negociación de intangibles.
- La producción y exportación de productos novedosos, muchos de ellos emergidos de su propia investigación científica.
- La fuerza de trabajo de muy alta calificación.
- El bajo costo por peso en las exportaciones.
- La alta productividad del trabajo.
- La vinculación estrecha con el sistema de salud cubano.
- Un esquema de gestión económica diferente tanto del esquema presupuestado como del esquema empresarial clásico.

En su proyección hacia las próximas décadas está la necesidad impostergable de completar la trayectoria que comenzó la Revolución Cubana con la inversión de grandes recursos económicos en la formación de capital humano, y hacer que ese capital humano se revierta a su vez en crecimiento económico, a través de una economía exportadora y de alto valor agregado.

Cierto es que las empresas basadas en ciencia no las inventamos en Cuba. En los países hoy industrializados el impacto directo de la ciencia en la producción comenzó por la química, los fármacos, la electrónica y las comunicaciones, inicialmente mediante laboratorios en las grandes industrias que financiaban la innovación, y se desplazó después a la computación y a la biotecnología, surgiendo en la segunda mitad del siglo xx un nuevo tipo de empresa construida con capital de riesgo o incluso especulativo, diseñada para transformar un determinado descubrimiento científico o tecnológico en productos comercializables. En la macroeconomía, este tipo de empresa dio

origen a un nuevo mercado de valores, el NASDAQ¹²¹ alternativo a la clásica bolsa de valores de Nueva York.

Pero también es cierto que la experiencia cubana es diferente: en un país sin un gran desarrollo industrial previo, partimos de una inversión masiva en la formación de capital humano y de un desarrollo científico financiado por el Estado para construir a partir de ahí capacidades de producción de alta tecnología, en empresas de propiedad estatal, que debían alcanzar la rentabilidad por su eficacia operacional, no por la especulación financiera.

El análisis de esa experiencia (que tenemos que hacer nosotros mismos) es un activo valioso en la coyuntura económica cubana actual, en que debemos defender las conquistas del socialismo con las armas de la eficiencia económica y el crecimiento. El hilo conductor del razonamiento debe irnos llevando a través de estas ideas:

- Como establecen los “Lineamientos de la Política Económica” aprobados por el VI Congreso del Partido, la empresa estatal socialista es la forma principal de la economía nacional.
- La empresa estatal socialista es el socialismo. A través de ella se expresa la propiedad social sobre los medios de producción y la distribución del producto social según el trabajo. Su viabilidad es la viabilidad del socialismo.
- Por la estructura demográfica (y cultural) de nuestra población y la escasez de recursos naturales, nuestra empresa manufacturera tiene que ser de alto contenido tecnológico y generar productos de alto valor agregado.
- Dado el pequeño tamaño de nuestro país (y por tanto de nuestra demanda doméstica) esta empresa tecnológica, para ser rentable, tiene que ser exportadora.

¹²¹ NASDAQ: <http://www.nasdaq.com/investing/glossary/n/nasdaq-stock-market>

- La respuesta a estos desafíos pasa por una muy estrecha vinculación entre la ciencia y la economía.
- El proceso no puede ser gradual. La dinámica de la economía mundial (y de las tecnologías) implica la necesidad de avanzar muy rápido, y de aceptar los riesgos de esa aceleración.
- Nuestro punto de partida es bueno: tenemos el capital humano competente y motivado, la cohesión social construida por la Revolución y la adhesión mayoritaria del pueblo al proyecto social.
- El capital humano es condición necesaria, pero no es condición suficiente: ahora hay que construir el tipo de organización (microeconómico) y el contexto regulatorio (macroeconómico) que potencien la integración de la ciencia con la economía.

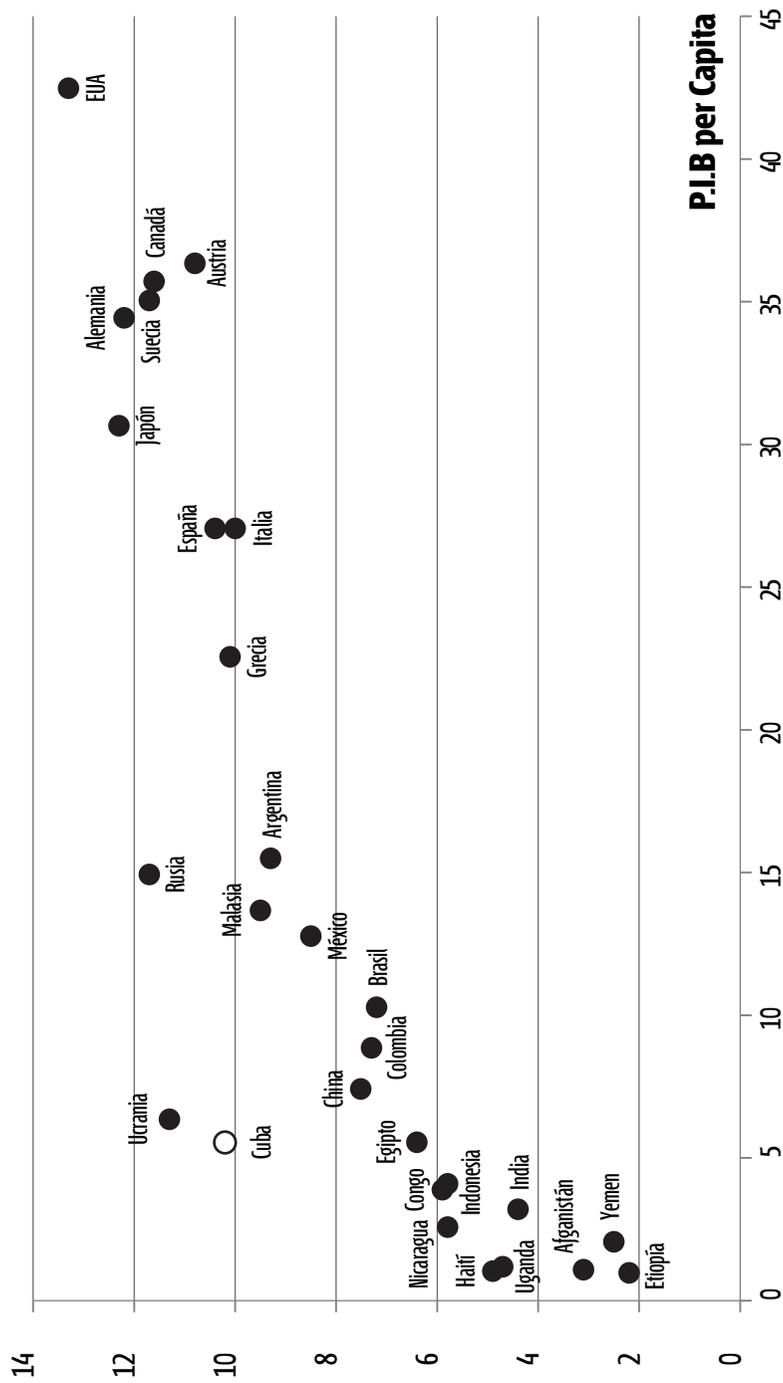
Los éxitos sociales de la Revolución Cubana son enormes. No los discuten ni amigos ni enemigos. Los cubanos hemos colocado un pequeño país del Tercer Mundo (agredido además por grandes potencias) entre los países de “Alto Desarrollo Humano”.¹²² Nuestras cifras de esperanza de vida y de escolarización están muy por encima de lo que sería esperable por la correlación con el PIB de la economía. Y pudieran darse más y más datos de este tipo.

Pero ese desarrollo social, del que nos sentimos orgullosos y estamos dispuestos a defender, no se ha traducido proporcionalmente en crecimiento de la producción material y los servicios. Seguimos teniendo un PIB per cápita comparable al de países de escolaridad inferior, y por debajo de países con niveles de calificación similares a los nuestros.¹²³

¹²² Informe sobre Desarrollo Humano, 2013.

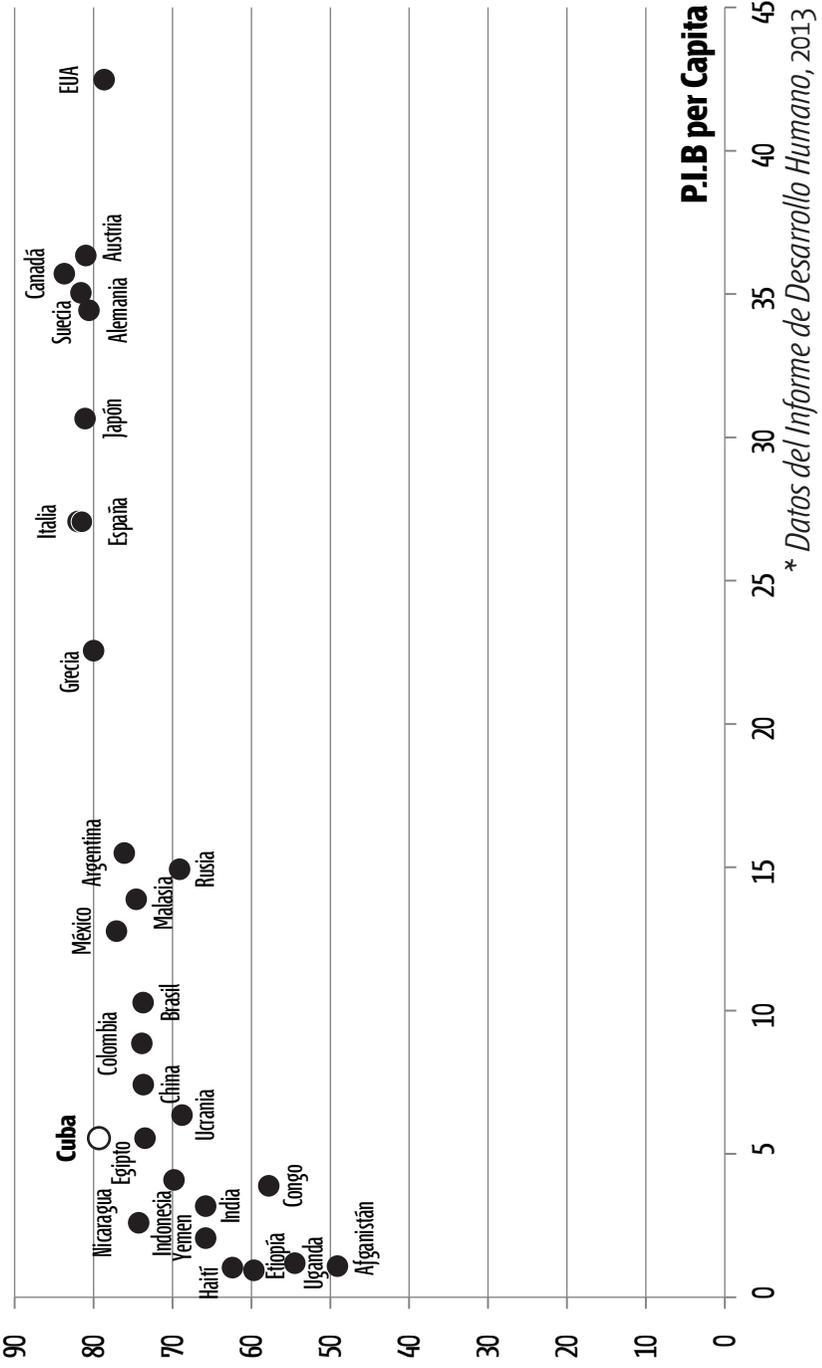
¹²³ Y. Cribeiro Díaz: “Contribución de la fuerza de trabajo calificada al crecimiento económico en Cuba. Principales determinaciones”, Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Económicas, Facultad de Economía, Departamento Macro-Microeconomía, Universidad de La Habana, La Habana, 2011.

Años Prom. Educación



* Datos del Informe de Desarrollo Humano, 2013

Esperanza de Vida al Nacer



* Datos del Informe de Desarrollo Humano, 2013

Esa es la tarea pendiente. En esa tarea hay un nuevo actor con importantes responsabilidades: es la Empresa Estatal Socialista de Alta Tecnología.

Esta empresa debe ser diferente (no significa necesariamente mejor, sino “diferente”) y en consecuencia se gestiona de manera diferente en la microeconomía, y debe regularse de manera diferente en la macroeconomía.

Sus interacciones con el mundo científico presupuestado, especialmente universitario, son su otro campo de especificidad.

Intentemos entonces extraer las intuiciones que nos pueda aportar la experiencia de estos años sobre cómo se debe dirigir y como se debe regular este tipo de empresa, y cómo articular la potenciación recíproca con la investigación científica académica y universitaria.

Los desafíos económicos de las revoluciones sociales

Algunos elementos históricos son imprescindibles para entender el contexto de esta tarea, y sus precedentes.

Las grandes revoluciones socialistas del siglo xx no sucedieron en los países industrialmente adelantados, como preveía Marx, sino en países económicamente atrasados: Rusia, China, Cuba, Vietnam. Ello obligó a poner en el primer plano de prioridades, además de la liberación social y la justicia distributiva que las motivó, una agenda de desarrollo económico acelerado. Sin ella el aporte de los revolucionarios se limitaría a “socializar la pobreza”, algo moralmente defendible, pero políticamente insostenible en el largo plazo. Así surgió históricamente la conexión entre la revolución social y la modernización.

Las revoluciones tampoco tuvieron lugar simultáneamente en varios países. La agenda de desarrollo económico debió ser implementada en condiciones de aislamiento, y más aún, de hostilidad por parte de países con más recursos económicos.

Es en ese contexto que las revoluciones en el poder deben decidir los recursos y prioridades que asignan a la inversión social (educa-

ción, salud, seguridad social, vivienda, protección del empleo) y los que recursos que pueden disponer para el desarrollo de la infraestructura económica.

En el corto plazo, ambos tipos de objetivos entran en contradicción, más aguda mientras más limitados son los recursos.

Los primeros planes quinquenales de la Unión Soviética en los años 1920 y 1930 fueron intentos prometeicos de industrialización acelerada. Los saltos económicos que intentó China en la década de 1950 fueron otro ensayo, implicando grandes costos sociales y humanos.

En Cuba con una historia diferente y un enfoque diferente de la misma contradicción, la defensa heroica de la equidad y las conquistas sociales en el Período Especial de los años 1990 obligó a reducir la tasa de inversión a casi un 10 %.

En repetidas experiencias históricas en varios países, las aspiraciones de igualdad y de prosperidad han sido difíciles de reconciliar. Pero en el mediano plazo puede haber un punto de inflexión después del cual la inversión pretérita en desarrollo social y equidad se convierte en una palanca de crecimiento económico. Y a partir de ahí la contradicción es superada, y el desarrollo social y el crecimiento económico se potencian uno al otro. Ese es el punto al que hay que llegar.

Propiedad estatal y justicia social

Entre la equidad social y la eficiencia económica se crea con frecuencia otra contradicción, que establece un límite de igualdad a partir del cual se deteriora la productividad del trabajo. El capitalismo la asume con cínico entusiasmo. Reconoce la conveniencia del espectro del desempleo y la miseria como estímulos al trabajo.

Un profesor de economía de Nueva York, que se cita como uno de los predilectos del presidente Ronald Reagan, escribía en 1981: «El rol de los ricos en una economía capitalista no es mantener ni estimular

a las clases inferiores, sino invertir [...] El incentivo de la pobreza es lo más necesario para que los pobres tengan éxito». ¹²⁴

La evolución del capitalismo neoliberal en los últimos años ilustra la implementación de ese concepto: de 1960 al 2000, la relación de ingresos del 20 % más rico al 20 % más pobre pasó de 30 a 78.

Los comunistas rechazamos esta idea. Y especialmente los comunistas cubanos, porque la aspiración de justicia social está en las raíces mismas de nuestra existencia como nación, nutridas con el pensamiento de José Martí y su convicción de que «conquistaremos toda la justicia». ¹²⁵ También leímos de José de la Luz y Caballero que la justicia es el sol del mundo moral.

La más reciente y dura experiencia de la crisis económica de los años 1990 que siguió a la desaparición del campo socialista europeo, tiene entre sus muchas enseñanzas la solidez de la adhesión mayoritaria del pueblo cubano al proyecto socialista, a pesar de las penurias del momento. Entre la austeridad bien distribuida entre todos, y la opción de enriquecimiento de unos pocos a costa del resto, el pueblo cubano, mayoritariamente, escogió la justicia, y escogió bien.

Ahora nuestro crecimiento económico tiene que seguir garantizando y expandiendo las conquistas sociales. Y ahí aparece la pregunta ¿cómo lo hacemos? El desarrollo social necesita recursos, y estos recursos no van a salir solamente de los impuestos sobre la ganancia del sector no estatal.

Más aun, la idea de sostener la justicia social con los impuestos sobre la ganancia contiene una contradicción intrínseca: para coleccionar más impuestos necesitaríamos aceptar un sector de la población con muchas ganancias, lo que equivale a la expansión de las desigualdades.

El valor creado por las empresas estatales es la única garantía de la justicia social. Ciertamente es que podemos, y debemos, mantener

¹²⁴ G. Gilder: *Wealth and Poverty*, Basic Books, New York, 1981.

¹²⁵ Carta de Martí a Juan Gualberto Gómez el 29 de enero de 1895.

dentro de la economía estatal una relación entre el aporte personal al trabajo y el ingreso personal (la consabida fórmula de “a cada cual según su trabajo”) pero esta sería siempre una relación menos rígida que la relación lineal entre ganancias e impuestos, y acomodaría un mayor margen de redistribución de la riqueza.

En niveles bajos de conciencia social y escaso desarrollo tecnológico es cierto que aparece una relación inversa entre la igualdad y el estímulo al trabajo; pero el desarrollo cultural y tecnológico puede superar esa aparente contradicción.

La intermediación entre la igualdad y la productividad viene dada por dos factores: la cultura (los valores) de un pueblo, y el marco regulatorio de su sistema económico. Diferentes autores han defendido apasionadamente un extremo o el otro. La verdad es que entre ambos se establece también una relación inversa: mientras más valores de solidaridad y amor al trabajo estén enraizados en la cultura, menos presión regulatoria necesitamos y viceversa. No se puede llenar el vacío cultural con regulaciones y centralización, aunque ello sea el fruto de buenas intenciones. Varios experimentos socialistas en el mundo han chocado con esa limitante cultural. Para que el Socialismo sea viable se necesita una cultura en que el individuo halle motivación para el trabajo y la creatividad en su contribución a la calidad de vida colectiva, y en el aporte de su trabajo a largo plazo. Por eso el socialismo es esencialmente un fruto de la cultura.

Los cubanos hemos avanzado en la construcción de esa cultura y ello es evidente en una porción mayoritaria de nuestra población, a pesar de las manchas que aparecen aquí o allá. Es otra de las lecciones del período especial, y es nuestra plataforma de despeje para lo que hay que hacer ahora.

La gestión de discontinuidades tecnológicas

La estrategia económica que implementemos tiene que apoyarse en ese potencial: capital humano y valores compartidos. Una de sus di-

recciones estratégicas (no es la única, aunque si es el tema concreto de este artículo) debe ser la expansión de sectores de la economía con una alta productividad del trabajo y con potencial exportador, a partir de la interacción directa con la ciencia y la tecnología.

No se trata, en estos sectores, de lograr avances incrementales perfeccionando lo que tenemos: se trata de generar un cambio en la pendiente del crecimiento, una discontinuidad que no proviene de la extrapolación de las tendencias pasadas, aun de las buenas. Para esto es que necesitamos las Empresas de Alta Tecnología.

Las discontinuidades económicas en cada momento concreto son raras, pero en el largo plazo de la historia son una regularidad. El propio surgimiento de la economía industrial moderna fue una enorme discontinuidad de la lógica económica. Se suele reconocer que se basó en los “inventos industriales” (la máquina de vapor y otros), pero lo cierto es que se basó también en el comercio a larga distancia (a partir de los descubrimientos geográficos) que logró superganancias poniendo en contacto una oferta y una demanda que se ignoraban mutuamente. No fue producto del perfeccionamiento de la economía artesanal y la agricultura de subsistencia.

Más recientemente el petróleo catalizó la discontinuidad económica en otros países.

La inversión extranjera aprovechando mano de obra abundante y barata en Asia implementó también una discontinuidad, creando nuevos espacios de oferta y de demanda, en unos países con más éxitos que en otros.

La Economía del Conocimiento, que se fundamenta en la conexión directa del mundo científico con el empresarial, dibuja ahora una nueva oportunidad. Es la nuestra. Y es la Empresa de Alta Tecnología quien está llamada a arbitrar entre la innovación y su valor económico.

En este caso (como en muchos otros ejemplos precedentes) las discontinuidades no se gestan en la extrapolación de las tendencias precedentes. Se gestan en la visión de los líderes.

Las decisiones de Fidel Castro al crear el Polo Científico de la biotecnología, y luego la Universidad de las Ciencias Informáticas, son ejemplos muy cercanos de esto.

A nivel de organizaciones de base, hay en las últimas décadas ejemplos concretos de esta “gestión de discontinuidades económicas” que cambiaron la vida de las organizaciones. Veamos algunos:

- La vacuna contra la meningitis BC convirtió a Cuba en 1989 en un país exportador de vacunas. De hecho propició el nacimiento de una nueva organización, el Instituto Finlay.
- El despegue exportador del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología no fue consecuencia de mejoras en la eficiencia de la producción del Interferón (que también hubo), sino de la entrada de productos novedosos como el Heberprot-P y la vacuna pentavalente.
- El despegue exportador del Centro de Inmunología Molecular tampoco provino del perfeccionamiento de los procesos de los monoclonales murinos con que se comenzó, sino de un enfoque innovador en las negociaciones con Brasil, China, Canadá y otros países.
- El incremento de la producción de varias plantas de genéricos fue otra discontinuidad, en este caso catalizada por el suministro vinculado a los programas de salud de América Latina en una estrategia de integración regional innovadora.

De hecho, el desarrollo del Polo Científico ha sido una “sucesión de discontinuidades”, implementada por organizaciones nuevas diseñadas para eso. El entorno de regulaciones especiales y muy alto nivel de atención que tuvo el Polo Científico en sus primeras dos décadas permitió capturar la oportunidad dada por esas discontinuidades.

Una organización de investigación-producción orientada a la exportación de productos novedosos requiere procesos internos de dirección que tengan en cuenta sus rasgos diferenciales con otras empresas de producción y servicios:

- Contienen actividades de investigación científica y desarrollo de productos en una proporción mayor. Es un costo fijo que debe ser subsumido en el volumen de sus ganancias; y hay que resistir la tendencia a reducir este costo en períodos de limitación de ventas.
- Estas actividades contienen incertidumbre: algunas funcionan y otra no. El sistema de dirección debe tener un mayor margen de tolerancia al fracaso de proyectos. De lo contrario solamente se emprenden innovaciones incrementales menores.
- Si bien la rentabilidad en el corto plazo depende, como en otras empresas, de la eficiencia de los procesos productivos y de la atención a los mercados; la rentabilidad en el mediano plazo depende de que aparezcan productos nuevos, que penetren en nichos de mercado nuevos, mediante negociaciones que, ellas también, contienen incertidumbre.
- La productividad del trabajo no puede evaluarse solamente por la consabida fórmula del Valor Agregado Bruto (VAB) por trabajador. Esa es la productividad de hoy, pero la empresa tiene que evaluar también la eficacia de las acciones que garantizan la productividad de mañana, la “sostenibilidad de la productividad”. Estas son frecuentemente acciones de I + D o de desarrollo de los sistemas de calidad, que en la visión miope, reducen el VAB de hoy. Son acciones que dependen más de la productividad del “trabajador del conocimiento” que de la productividad del trabajo manual.¹²⁶
- La competitividad no se basa solamente en sus costos, sino principalmente en su “diferenciación de productos”.
- La capacidad de planificación es limitada, entre otras cosas por el hecho de que la demanda de productos que todavía no existen, es por definición, desconocida. Por otra parte, siendo empresas orientadas a la exportación (y dependientes de la importación de

¹²⁶ P. F. Drucker: “Knowledge-Worker Productivity: The Biggest Challenge”, *California Management Review*, ABI/INFORM Global, Winter 1999, pp. 79-94.

insumos especializados), su inserción exterior es esencialmente de carácter financiero, no reducible a la planificación material.

- La gestión de dirección no puede limitarse al control de los eventos planificados que deben ocurrir, sino que debe ocuparse de acciones que incrementen la probabilidad de que ocurran determinados eventos que cambien el panorama: el éxito de un nuevo producto, la implementación de un nuevo esquema de negociación. Estas son las discontinuidades, y su conquista es un proceso intrínsecamente probabilístico.
- La entrada en el mercado de un producto cuyo desempeño y demanda no se conocen, requiere acciones a todos los niveles de la empresa que son muy difíciles de pre-especificar. Por eso es muy importante que los trabajadores, más que con tareas, estén comprometidos con objetivos.
- El esfuerzo por conseguir objetivos en una trayectoria con incertidumbres no depende solo de la disciplina, sino principalmente de la creatividad. Esta a su vez, depende de la motivación.
- La organización depende mucho más que otras de “redes extramurales”. En otras organizaciones estos vínculos extramurales son esencialmente con suministradores y clientes, pero en la empresas que dependen del desarrollo de nuevos productos hay acciones en la investigación científica y la evaluación de productos (en la industria farmacéutica son los ensayos clínicos) que no se puede, ni conviene internalizar, y que pueden implicar a decenas de actores extramurales.
- Los procesos productivos son usualmente tan novedosos como los productos mismos; y carentes de referencias externas para evaluar su eficiencia. Por supuesto que la práctica de un proceso productivo nuevo generará una acumulación de “conocimiento tácito”, pero eso no es suficiente. La producción en estas empresas requiere implementar acciones intencionalmente dirigidas a la captura y estructuración de ese conocimiento; el cual se convierte en ventaja comparativa. Son organizaciones de aprendizaje

permanente, para las cuales el capital humano no es “costo”, sino su activo principal. Los costos siempre hay que reducirlos, pero los activos hay que hacerlos crecer.

La integración entre ciencia y economía, tendrá consecuencias para la forma en la que se estructuran y se dirigen las organizaciones productivas de base. Cuando cambian las fuerzas productivas, cambian las formas de organización de la actividad económica. Así, con la agricultura en escala mercantil (no “de subsistencia”) surgió la granja, y con las tecnologías transformativas industriales basadas en la energía (vapor, petróleo, electricidad) surgió la fábrica moderna. La pregunta ahora es ¿qué forma organizativa surgirá de la creciente integración entre ciencia y economía? Obviamente no es “la empresa” del siglo xx (aunque tenga laboratorios), ni “el instituto de investigaciones” tal como lo conocemos (aunque tenga patentes). Debe ser algo nuevo.

Esta figura nueva no puede ser otra que una Empresa Estatal de Alta Tecnología.

La complejidad tecnológica hace imposible en el siglo XXI el modelo de “la asociación de productores libres” que es una idea del siglo XIX. La alta tecnología no es el espacio de la propiedad cooperativa. Aun la empresa capitalista, si bien los ejemplos de éxito son los que se publicitan en la literatura especializada, tampoco ha mostrado ser la forma de organización eficaz de la Economía del Conocimiento. En el campo de la biotecnología, por ejemplo, la cantidad de empresas que han transitado a la rentabilidad por sus propias ventas es menos del 20 %.¹²⁷ El enfoque de corto plazo, la privatización del conocimiento, la respuesta a las “señales del mercado” y la necesidad de incremento constante de las ganancias propios de la empresa capitalista, no funcionan bien cuando se trata de conectar la ciencia con la economía,

¹²⁷ G. P. Pisano: “Science Business. The promise, the reality, and the future of biotech”, *Harvard Business School Press*, 2006.

gestionar proyectos de riesgo, cuidar el capital humano y priorizar la inversión a largo plazo. La solución que emergió a esta contradicción en los países capitalistas desarrollados fue la inversión especulativa que moviliza capital mediante la emisión de acciones y que busca rentabilidad no en la economía real, sino en la propia especulación, sobrevaluando y revendiendo esas acciones. Así se crean las burbujas financieras que un día llegan a los límites de la sobrevaluación constante y estallan, como sucedió hace diez años con las empresas vinculadas a servicios en Internet.

Aun en las economías de mercado los casos de éxitos económicos en la posguerra (Japón, Singapur, Francia, y otros) fueron ejemplos de industrialización efectuada con el apoyo, la dirección e incluso la gestión de los gobiernos.

La relación entre el nivel de desarrollo de las fuerzas productivas y las relaciones de producción es uno de los principales descubrimientos de Carlos Marx; pero en la literatura posterior ha habido poco debate sobre los variados mecanismos por los que ocurre esta relación. La experiencia de las industrias biotecnológicas nos deja la intuición de que uno de estos mecanismos tiene que ver con la manera en que se capturan y circulan los conocimientos, y el rol relativo del conocimiento en los individuos (que pueden moverse en función del mercado) y en las redes de interacción dentro y fuera de las empresas, las cuales no son vendibles ni comprables. A medida que la tecnología es más sofisticada, el conocimiento tecnológico es más social, y eso demanda formas superiores de organización de la producción, y de relaciones de los productores con los medios de producción. Y ahí empieza a verse que el camino al futuro de los sistemas económicos pasa por el socialismo.

La construcción del contexto

Pudiera argumentarse que las particularidades de una EAT enumeradas en la sección precedente, y que las diferencian del resto de las em-

presas de producción y servicios son en última instancia cuantitativas. Cualquier empresa de las cerca de 3 mil que hay en Cuba pudiera tener un determinado componente de I + D en sus gastos y pudiera basar su estrategia en la introducción de productos novedosos, que no existen hoy y que sustituyen a los productos líderes actuales.

Ello es cierto y de hecho el desarrollo de varios sectores de nuestra economía puede y debe ir incorporando paulatinamente rasgos de la llamada Economía del Conocimiento, pero no nos conviene diluir el concepto.

Por supuesto que cualquier actividad industrial está en última instancia conectada con la ciencia, con la creación de conocimiento que sucedió en algún momento pretérito y en algún otro lugar, pero a medida que esa conexión se acorta el desempeño económico de la empresa comienza a depender de la investigación y la innovación que hayan ocurrido en la propia empresa y en los últimos 5-10 años. El proceso innovador se hace tan continuo que el costo del desarrollo de nuevos productos se convierte en una parte cada vez mayor e indispensable del costo de producción. A partir de ahí la ciencia entra dentro de los procesos de gestión de la empresa, y las cosas comienzan a ser distintas.

Después de un determinado umbral de actividad científica dentro de la empresa, y de determinada dependencia entre la estrategia exportadora y los productos nuevos surgidos de esa misma actividad científica, la empresa comienza a ser diferente, y a requerir procesos internos y regulaciones externas diferentes.

En dependencia de donde fijemos los límites, las empresas exportadoras, con productos novedosos, con actividad científica interna y con alta productividad del trabajo pueden no ser más de 20-30 hoy, el 1 % del aparato empresarial estatal cubano. No son muchas, y ello nos da espacio para la creatividad en el diseño organizacional y su contexto.

Debemos identificar cómo construimos un entorno regulatorio que potencie el desempeño y la expansión de este tipo de empresa.

Debe ser un entorno regulatorio intencionalmente diseñado con ese fin. ¿Por qué? Pues porque el marco regulatorio de un país se construye a partir de una sabiduría basada en extrapolaciones (correctas) del desempeño promedio precedente para el perfeccionamiento incremental de las empresas, y no toma en cuenta la aparición de discontinuidades (de productos o de mercados) que pudieran cambiar radicalmente la vida de las empresas. Esas discontinuidades se perciben por la teoría microeconómica convencional como eventos raros, y riesgosos, que provienen de causas externas. Pero para las empresas de alta tecnología la generación y gestión diaria de esas discontinuidades son precisamente su razón de existir.

Necesitamos un subconjunto, aunque sea pequeño, de nuestro aparato empresarial que opere en función de la creación de esas discontinuidades y en el cual:

- Se asuma, y más aún, se estimule un mayor nivel de inversión en investigación-desarrollo, incluyendo la financiación empresarial de proyectos conjuntos con instituciones académicas o universitarias.
- Se tolere la incertidumbre (y aparente desperdicio) implícito en la exploración de nuevos productos.
- Se le dé más prioridad al crecimiento que a la reducción de costos.
- Se investigue y se produzca en función de la demanda externa, no solo la doméstica.
- Se exploren esquemas de negociación interna y externa innovadores (incluso riesgosos).

Un contexto regulatorio que presione por el incremento constante de la ganancia por trabajador, la limitación de las plantillas, la reducción del costo unitario, la precisión de la planificación material y la garantía de mínimo riesgo en las negociaciones puede ser conveniente para la mayor parte de la economía nacional, pero puede asfixiar el desarrollo de la alta tecnología.

En una carta dirigida a Fidel en 1965, el Che Guevara criticaba la falta de conexión entre la ciencia y la economía en la Unión Soviética, y escribía: «La técnica ha quedado relativamente estancada en la inmensa mayoría de los sectores económicos soviéticos [...] En la Academia de Ciencias de ese país hay acumulados centenares de proyectos de automática que no pueden ser puestos en práctica porque los directores de las fábricas no se pueden permitir el lujo de que su plan se caiga durante un año [...]».¹²⁸

La guerra económica del imperialismo contra Cuba durante más de 50 años, y luego la crisis que siguió a la desaparición del campo socialista europeo han creado, comprensiblemente, una mentalidad económica reticente al riesgo y a la incertidumbre. Y seguimos necesiéndola. Pero también podemos y debemos abrirle espacios a la gestión de discontinuidades económicas, aun con los componentes de incertidumbre y riesgo que contiene.

La capacidad de manejar creativamente esta contradicción es precisamente una de las ventajas de la propiedad social sobre los medios de producción y del papel del Estado en la economía en el socialismo. No debemos renunciar (implícitamente) a esta ventaja.

En el capitalismo la propiedad privada, y la ideología neoliberal, limitan el papel del Estado en la economía al manejo de unas cuantas variables macroeconómicas (emisión monetaria, tasa de interés, política de impuestos, etc.) que deben a su vez influir en la vida de las empresas. En el socialismo la propiedad social sobre los medios fundamentales de producción permite tratamientos diferenciados eficaces de determinados sectores y proyectos en función del mediano plazo, escapando al cortoplacismo propio de las empresas guiadas por el incremento constante de la rentabilidad. Aprovechemos esa ventaja. La Empresa Estatal socialista de Alta Tecnología es el instrumento para ello. Debe ampliar el espacio de la investigación científica empresarial y su impacto directo.

¹²⁸ Algunas reflexiones sobre la transición socialista. Carta del Che a Fidel en abril de 1965. <http://www.contextolatinoamericano.com/articulos/algunas-reflexiones-sobre-la-transicion-socialista/#>

La tendencia mundial en las últimas décadas ha sido hacia el aumento de la participación empresarial en el financiamiento de la ciencia, en los países industrializados. Los países subdesarrollados del Sur no solamente han dispuesto de menos recursos para la ciencia, sino también el origen de estos ha estado en el presupuesto del estado. El componente empresarial en el financiamiento de la ciencia se estima superior al 80 % en Japón, 68 % en los Estados Unidos, mientras que en América Latina es de 43 % y en Cuba 15 %.¹²⁹ Esta situación tiene que cambiar. La Empresa de Alta Tecnología es el principal agente de este cambio.

Pero no es el único instrumento para el desarrollo. Hay que proponerse también potenciar el impacto de la investigación científica presupuestada, especialmente la investigación universitaria, desde los mismos centros científicos presupuestados, sin renunciar a sus especificidades.¹³⁰

El Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en Cuba, para dar respuesta a las necesidades estratégicas del país, no puede ser un sistema pequeño. Tiene que crecer por delante de lo que sería esperable dadas las condiciones económicas (exactamente como hemos hecho con el sistema educacional y el sistema de salud) y por delante de las demandas explícitas de la producción y los servicios. De lo contrario no estaría en capacidad de conectarse eficazmente con los flujos globales de conocimiento, para asimilar el progreso científico y tecnológico contemporáneo.

Sería un error reducir el volumen de la actividad científica con argumentos de “racionalidad económica”. Hay que seguir creciendo el potencial humano para que pueda “halar” desarrollo, y luego desplegar formas creativas de financiar su operación.

¹²⁹ RICT, “Red Latino-Americana de Ciencia y Técnica,” 2012. (Online). <http://bd.ricyt.org/>

¹³⁰ A. Lage: “Las funciones de la ciencia en el modelo económico cubano: intuiciones a partir del crecimiento de la industria biotecnológica”, *Revista Temas*, No. 69/octubre-diciembre, La Habana, 2012, pp. 31-42.

La experiencia histórica muestra que siempre que han surgido empresas de alta tecnología intencionalmente dirigidas a transformar la investigación científica en productos y servicios de alto valor, estas se han apoyado en una inversión precedente y simultánea del Estado, no solamente en la formación de capital humano, sino en la propia inversión en investigación científica no comercial. Aun en los Estados Unidos, referente del fundamentalismo de mercado, los ejemplos más conocidos de empresas de alta tecnología en los campos de la informática y de la biotecnología, se apoyaron y se siguen apoyando en la inversión estatal en ciencia que se canaliza en estos casos a través de la agencia de investigaciones para la defensa (que financió internet) y a través de los Institutos Nacionales de Salud (que financiaron el Programa de secuenciación del genoma humano), respectivamente.

En Cuba el surgimiento de la biotecnología también se apoyó en las capacidades científicas creadas durante dos décadas con recursos del Estado, en el Centro Nacional de Investigaciones Científicas, perteneciente a la Educación Superior, en la Universidad de La Habana, y en varios institutos del Ministerio de Salud Pública.

Este componente presupuestado (exploratorio) de la ciencia nacional debe seguir existiendo y crecer. No es un proceso aparte de la interacción de la ciencia con el modelo económico: es un componente de esa vinculación.

En los vínculos entre instituciones científicas presupuestadas y empresas también tendremos que diseñar nuestro propio modelo. En el momento en que escribimos estas líneas los trazos de lo que debe ser ese modelo no se ven muy nítidos todavía. Sabemos lo que "no" debe ser: no se trata de reproducir el esquema de universidades patentando todo y luego negociando sus patentes con las empresas cubanas. Ese es un esquema del capitalismo tardío, impulsado en la década de 1980 por las concepciones neoliberales del gobierno republicano de entonces en los Estados Unidos, y que es cada vez más criticado, por ineficiente, por los propios pensadores académicos de ese país, dado el escalado de costos de transacción que genera en la economía.

Las relaciones entre la empresa socialista y las universidades no pueden ser relaciones de mercado.

Tampoco es el intento artesanal de crear pequeños emprendimientos de producción en áreas universitarias, basados en su “saber hacer” científico, pero carentes del “saber hacer” necesario para transformar una innovación científica en un producto o servicio exportable.

Una vez más, mucho depende de la sabiduría con que diseñemos un marco regulatorio que estimule en nuestro contexto concreto las relaciones entre universidades y Empresas de Alta Tecnología, que pudiera expresarse en la creación de laboratorios de las empresas dentro de las universidades y de unidades docentes dentro de las empresas, en un sistema de movilidad de profesionales entre unas y otras instituciones, en financiación empresarial de proyectos conjuntos y otras muchas variantes que habrá que explorar.¹³¹

Y tendrá que ser con mucha creatividad, pues no hay recetas válidas para el contexto cubano y para nuestros objetivos. Las discontinuidades económicas que potenciaron el despegue de los países hoy industrializados fueron creadas por guerras de conquista en busca de mercados y de materias primas. Otras provinieron del hallazgo de grandes reservas de recursos naturales (petróleo y otros), que nosotros no tenemos. En otros casos la inflexión la produjo la inversión extranjera atraída por la abundancia y bajo costo de la mano de obra. Tampoco será nuestro camino principal.

Pero nosotros podemos intentar la gestión de discontinuidades económicas basadas en la investigación científica endógena, y en la abundancia de capital humano de alta calificación. Tal propósito tiene muy pocos referentes externos, si es que tiene alguno. No tenemos ningún manual que leer para esto.

En 1830 Simón Rodríguez, preceptor de Bolívar expresó esta idea que sigue siendo hoy válida y apropiada para concluir: «¿Dónde ire-

¹³¹ M. Díaz Canel: “Hacia un mayor impacto económico y social de la Educación Superior”, *Revista Nueva Empresa*, vol. 8, No. 1, La Habana, 2012, pp. 3-10.

mos a buscar modelos? La América Española es original. Original han de ser sus Instituciones y su Gobierno. Y originales los medios de fundar unas y otro. O inventamos o erramos».¹³²

¹³² Simón Rodríguez: *El Libertador del mediodía de América y sus compañeros de armas / defendidos por un Amigo de la Causa Social*, Publicación Arequipa, Imprenta Pública, 1830.

LOS PROCESOS DE DIRECCIÓN EN LA EMPRESA DE ALTA TECNOLOGÍA

Los nuevos mundos deben ser vividos antes de ser descritos.

Alejo Carpentier

El Decreto-Ley 308 del 2012 que dispone la creación de la Organización Superior de Dirección Empresarial que agrupa el Polo Científico de la biotecnología y la industria farmacéutica recoge por primera vez en un documento oficial el concepto de Empresa de Alta Tecnología, como una nueva figura de la economía socialista cubana. Es un cambio mayor cuyo alcance debe desbordar el sector concreto en que surgió, y contribuir al fortalecimiento de la empresa estatal socialista como eje central de nuestra economía en otros sectores.

El concepto de EAT en las condiciones concretas de la economía cubana no provino de la teoría y menos de la imitación: surgió de la experiencia de 30 años de desarrollo de la industria biotecnológica en Cuba.

La idea central de este ensayo es que la trayectoria la biotecnología cubana desde 1981, bien conocida por el carácter innovador de sus biofármacos y vacunas, es también una experiencia de innovación en la gestión del tipo de organización que surgió. Y el hilo conductor de esa innovación fue la necesidad de construir eficiencia, no solamente en la producción, sino en la conexión de la investigación científica con la producción y con las exportaciones. Es en este sentido que muchos aspectos de esta experiencia pudieran ser genera-

lizables fuera del contexto de la biotecnología en una economía cuya eficacia será cada vez más dependiente de la creación y la circulación de conocimientos.¹³³

Varios de los actuales directivos de instituciones del Polo Científico vivimos la experiencia concreta de transitar desde un esquema económico de institución académica presupuestada, hacia una organización que debe investigar, desarrollar nuevos productos, producir, escalar producciones, exportar, y armar un flujo de caja positivo con sus exportaciones. Este artículo describirá lo que tuvimos que aprender para conducir esa transición.

La organización económica de base en la Economía del Conocimiento

La Empresa de Alta Tecnología se diferencia por el propósito de obtener y producir productos novedosos, los cuales además se sustituyen rápidamente por productos mejores, que provienen de una mayor intensidad de investigación científica internalizada en gran parte dentro de la propia empresa. También se diferencia por la estructura de sus recursos humanos, la complejidad y el carácter especializado de sus interacciones con la demanda y por la diversidad de modelos de negociación.

La creciente integración entre la ciencia y la economía, es de esperar que tenga consecuencias para la forma en la que se estructuran y se dirigen las organizaciones productivas de base. Este es el tema central del presente trabajo.

El surgimiento de nuevas fuerzas productivas siempre ha generado en la historia nuevas formas de relación entre los hombres para el trabajo. No nos referiremos aquí a las relaciones de producción a nivel de toda la Sociedad, sino a las consecuencias de esos cambios en la microeconomía, es decir, en la organización de base de la produc-

¹³³ A. Lage: "La Economía del Conocimiento y el Socialismo: Reflexiones a partir de la experiencia de la Biotecnología Cubana", *Revista Cuba Socialista*, No. 30, La Habana, 2004, p. 2.

ción y los servicios. Cuando la agricultura dejó de ser de subsistencia y apareció la agricultura mercantil fue que surgió la granja como organización productiva. Luego las tecnologías transformativas industriales basadas en la energía (vapor, petróleo, electricidad) dieron origen a la fábrica moderna. ¿Qué forma organizativa surgirá de la creciente integración entre la ciencia y la economía? Muy probablemente no será “la empresa” del siglo xx (aunque tenga laboratorios), ni tampoco “el instituto de investigaciones” tal como lo conocemos (aunque tenga patentes). Debe ser algo nuevo.

Veamos qué fue surgiendo en la vida real de la biotecnología cubana en los 30 años transcurridos desde que Fidel inauguró los primeros centros en la década de 1980. Estos son los rasgos que podemos identificar:

1. Organizaciones integradas a ciclo completo, que investigan, desarrollan productos, producen y comercializan sus producciones, todo ello bajo la misma administración.
2. Organizaciones con actividad exportadora directa. Lo que se distribuye en Cuba es una fracción de lo que se exporta.
3. Organizaciones con gestión financiera descentralizada, cada una con sus cuentas bancarias en moneda nacional y divisa; y responsable de construir y mantener su flujo de caja positivo, financiar la producción y las investigaciones, y generar un excedente.
4. Cartera de productos exportables basada en la innovación y la investigación científica.
5. Atención a la “línea de productos”, es decir a los productos que se comercializan hoy, y a los que están en desarrollo para mañana, y para después. La cartera de productos exportables cambia rápidamente en el tiempo.
6. Vinculación estrecha y directa con programas de salud y de producción de alimentos en Cuba.
7. Una fuerza de trabajo de alta calificación y motivación; y una intensa actividad docente interna.

8. Una cultura de consagración al trabajo impulsada por el sentido ético del deber social y por la motivación.
9. Organizaciones que son totalmente propiedad del Estado socialista cubano, y con una intensa vida política interna.

Nótese que estas organizaciones no encajan ni en el esquema tradicional de la empresa, ni tampoco en el esquema tradicional del centro científico presupuestado. Son ambas cosas a la vez y ninguna. Como una empresa, tienen que producir con calidad, exportar, ser rentables en ambas monedas, bajar los costos, e incrementar constantemente la productividad del trabajo. Pero también tienen que invertir fuertemente en investigación-desarrollo y en docencia, asumir proyectos de riesgo, vincularse a programas sociales, cuidar el largo plazo, y hacer crecer, cuantitativamente y cualitativamente su capital humano. La organización tiene que ser capaz de cultivar simultáneamente todos estos procesos, frecuentemente contradictorios. Ello plantea un reto para las relaciones con el entorno regulatorio nacional, el cual, puesto que refleja las condiciones promedio de nuestra economía, frecuentemente presiona en una dirección o en otra. Al mismo tiempo es también un desafío hacia la administración interna de las organizaciones donde deben coexistir (y potenciarse) las culturas de trabajo diferentes del productor, el científico, el regulador, y el comercial.

La idea de Fidel de que la ciencia, y las producciones de la ciencia deben ocupar algún día el primer lugar de la economía nacional, es una idea que tiene profundas consecuencias; especialmente sobre el tipo de organización y de procesos de dirección en la base que necesitamos para cumplir esa tarea que nos planteó el Jefe de la Revolución.

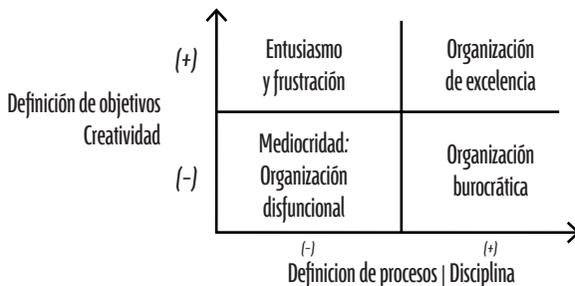
Los procesos de dirección en la base

El centro que tomamos aquí como “estudio de caso” (el Centro de Inmunología Molecular, CIM) es uno donde se evidencian los ocho

rasgos descritos en la sección anterior. ¿Cómo se dirige, en la vida laboral cotidiana, una organización de este tipo?

Intentemos resumir lo que hemos aprendido en 20 años, partiendo de diseccionar una experiencia positiva; pero sin pretensiones de teorizar, ni de convertirla en receta. Vamos a intentar sencillamente describir lo que aprendimos y lo que funcionó. Cada lector decidirá lo que es extrapolable a su contexto concreto.

- Hay dos ejes ortogonales de excelencia organizacional. Existen organizaciones excelentes en la formulación de buenos objetivos que motivan a la gente, pero mediocres en la capacidad de crear procesos para perseguir con disciplina y constancia dichos objetivos. Algunos centros científicos son así, y pasan por etapas de gran entusiasmo por la belleza de los objetivos y mucha creatividad, seguidas de etapas de frustración por la incapacidad de conseguirlos. Otras organizaciones, crean una cultura de organización, sistematicidad en los procesos y disciplina, pero no formulan objetivos estimulantes de la creatividad, y terminan siendo organizaciones burocráticas. Lo que se hace sobre uno de estos ejes puede parecer a primera vista contradictorio con lo que se hace sobre el otro, y esta es una contradicción que, como todas, tiene una entraña creadora que hay que saber encontrar. La organización económica de base en la Economía del Conocimiento es precisamente una donde coexisten creatividad y disciplina, pareja que se puede describir también como “formulación de objetivos y construcción de procedimientos”.



2. La “visión” y la planificación en sentido “distal a proximal”. Toda organización debe tener clara su misión (para qué existimos...) y comunicarla a los trabajadores. Muchas organizaciones tienen escritas explícitamente su misión. Nosotros también. Pero para que la declaración de misión funcione, no puede quedar ahí. Hay que operacionalizar esa misión formulando una visión de futuro, una descripción de cómo nos vemos dentro de x años. Formular una visión no es hacer un plan quinquenal. Visión es más que plan. El plan es, por definición, algo que se aprecia como posible. La Visión contiene elementos cuyo alcance no podemos calcular con precisión, pues están sometidos a incertidumbres internas y externas. Contiene incluso metas audaces, que algunos pudieran calificar de irrealistas. Pero esas son precisamente las que capturan la imaginación y el compromiso de la gente. Fidel ha sido un maestro en la formulación de visiones que han movilizad las energías creativas de los cubanos. Cada uno de nosotros tiene que aprender de eso e intentar aplicarlo a su nivel. Una característica esencial de la visión organizacional es que tiene que ser simple. Hay que formularla en términos que todo el mundo entienda. Son para todos, no para los especialistas. La gente tiene que poder recordarla y explicársela a su familia en la casa.

La contradicción entre visión y plan es una falsa contradicción. La visión no se contrapone al plan. Más bien es al revés: una visión clara (y audaz) es lo que permite planificar en sentido “distal a proximal”, es decir, partir de una comprensión de a dónde queremos llegar en x años y deducir de ahí lo que tenemos que hacer hoy, y en los años siguientes. La organización de base de la Economía del Conocimiento necesita saber a dónde va en diez años, para poder decidir cómo trabajar hoy.

3. La permanente construcción de procesos y el “mapa de los procesos”. De la misión deriva la visión y de esta los objetivos. Pero si no queremos limitarnos al eje vertical que conduce a la frustración, después de los objetivos hay que construir los procedimientos.

Los procedimientos definen la organización. Son su “fisiología”. Cierta literatura de gestión de empresas de la década de 1980 insistió en que las buenas ideas de productos crean la buena organización. Estudios más recientes han llegado a la conclusión inversa: los productos de excelencia no crean la empresa excelente, sino que son su consecuencia. Es la organización la que facilita que emerjan las buenas ideas y sean implementadas.¹³⁴

El dirigente de una organización de este tipo (a cualquier nivel jerárquico) no se puede limitar a resolver un problema. Tiene que resolverlo, por supuesto; pero en cada caso tiene que preguntarse cuál proceso se debe usar para enfrentar ese problema, y cuál nuevo proceso debe implementarse para que no surja otra vez. Ese dirigente es un permanente “constructor de procesos” dentro de la organización.

No nos referimos aquí a los procesos productivos, sino a los procesos de dirección. Cada organización debe definir los suyos. A manera de ilustración, estos son los once procesos esenciales de dirección que identificamos en el CIM:

- El proceso de formulación y control de los objetivos principales.
- El proceso de administración financiera y control interno.
- El proceso de dirección de la actividad productiva y comercial.
- El proceso de gestión logística y balance material continuo.
- El proceso de gestión de la calidad.
- El proceso de atención a las empresas mixtas y las negociaciones.
- El proceso de Gerencia de Proyectos y Productos.
- El proceso de dirección de la actividad científica.
- El proceso de dirección de la investigación clínica.
- El proceso de administración de los servicios y las inversiones.
- El proceso de desarrollo permanente del Capital Humano.

¹³⁴ J. C. Collins: *Good to Great*, Random House Business Books, London, 2001. / _____: *Built to Last*. Harper-Collins, New York, 1997.

Cada uno de esos procesos contiene en su interior un paquete propio de procedimientos y de indicadores. Los procedimientos describen como se hacen las cosas; los indicadores nos dicen cómo se miden.

Hay en los procesos dos regularidades en que pensamos que la práctica nos ha dejado una experiencia innovadora:

- Los procesos son conjuntos de actividades que atraviesan horizontalmente diferentes unidades organizativas (departamentos, secciones, etc.), que deben actuar de conjunto para hacerlos funcionar. La tarea principal del dirigente es “dirigir los procesos”, no “dirigir las unidades organizativas” que se le subordinan. La tendencia espontánea en las organizaciones complejas es que cada cuadro quiera optimizar el funcionamiento de la sección que dirige, y ello puede conducir a un funcionamiento sub-óptimo de los procesos, con frecuentes conflictos en las interfaces entre una unidad y otra. El dirigente superior tiene que poner inteligencia y energía en corregir esa tendencia. La “optimización del todo” suele no ser equivalente a la optimización de las partes.
- La identificación de los procesos esenciales no es algo trivial. Requiere esfuerzo intelectual y debate. En este punto el artículo corre el riesgo de que algunos lectores se digan: «Esas son cosas que todo el mundo sabe». Pero no es así. En una organización compleja ocurren cada día innumerables interacciones entre sus componentes. Algunas de ellas son las esenciales para el cumplimiento de las misiones, y el dirigente tiene que descubrirlas. Ellas conforman el mapa de procesos, que nos aporta una visión de la organización bien diferente (y complementaria) a la que nos da “el organigrama” de unidades funcionales.

4. La pirámide de objetivos y el financiamiento por objetivos. En una organización de este tipo la gente no tiene “tareas”, tiene “objetivos”. La labor de investigar y desarrollar productos nuevos, producirlos mediante procesos que no se conocen inicialmente, y colocarlos en mercados que no los demandan expresamente, contiene mucha incertidumbre y demanda mucha creatividad. Nadie puede definir a priori el conjunto de tareas que garantizan un determinado objetivo. Cada cuadro y cada trabajador tienen que estar comprometido con el objetivo y ser capaz de diseñar e implementar las tareas que hagan falta.



El proceso de formulación de objetivos ocurre de arriba hacia abajo, empezando con la formulación de los objetivos de la Empresa y siguiendo con la formulación de los objetivos de las Unidades, los Departamentos, los Laboratorios y así hasta llegar a los objetivos individuales. El proceso es directivo, lo cual garantiza el alineamiento de los objetivos con la misión de la organización, pero al mismo tiempo el proceso es participativo. Manejar esta aparente contradicción entre el carácter directivo y el carácter participativo de la formulación de objetivos es otro de los desafíos a la creatividad de los dirigentes y a su capacidad de

comunicación. La gente tiene que conocer los objetivos, participar su formulación (y percibir esta participación), y comprometerse con ellos.

La organización en la que cada cual solamente conoce y hace su parte, aunque lo haga bien, es una organización del siglo XIX. No sirve para el siglo XXI.

Un objetivo no comunicado y no compartido, podrá estar en los papeles, pero no está en la organización. Los objetivos describen las prioridades. Su identificación no es algo sencillo, pues las prioridades reflejan el área de intersección entre lo que es importante y lo que es posible alcanzar.

Luego a cada objetivo principal se le asocian dos cosas: un financiamiento por objetivos, y una “ruta crítica” del objetivo. Ello también se discute en cada colectivo.

Mucho esfuerzo costó (y mucha resistencia provocó) el abandono de la tradición de asignar financiamiento a las unidades y los departamentos (de los que se derivaba el financiamiento de los objetivos) y el tránsito a la asignación del financiamiento a los objetivos (de donde se derivan los recursos que necesitan las unidades).

La formulación de los objetivos es seguida por la definición de la ruta crítica de cada objetivo. La ruta crítica es la secuencia de eventos que tienen que ocurrir. No se trata de describirlos todos, sino de poner en secuencia los hitos principales, que no tienen “holgura”, es decir, cuyo retraso en el momento previsto retrasará la consecución del objetivo. Con la pirámide de objetivos, el esquema de financiamiento por objetivos, la ruta crítica de los objetivos y la pirámide de indicadores (próxima sección) concluye la discusión del Plan Anual. Con la experiencia práctica adecuada, se logra hacer todo en el primer mes del año.

5. La pirámide de indicadores. La idea de que cada organización tiene un conjunto de indicadores cuantitativos que describen su actividad, y que conforman una especie de tablero de mando de

la organización es conocida y sobre esto hay extensos libros escritos.¹³⁵ Baste en esta sección resaltar el aprendizaje sobre dos cosas: la importancia de escoger bien los indicadores y de revisarlos sistemáticamente.

Los indicadores no pueden ser muchos. De lo contrario no funcionan como tablero de mando. La organización genera literalmente miles de datos. Solo algunos son los esenciales y hay que escogerlos muy bien a cada nivel, pues generalmente se optimiza bien solo aquello que se mide regularmente. Cada indicador tiene asociado un valor actual (cómo está hoy) y un valor-objetivo (cómo debería estar). Con ello se completa la elaboración del plan. Lo que sigue es como se utilizan estos indicadores. Luego a lo largo del año, cada Consejo de Dirección comienza siempre revisando los indicadores principales, los objetivos principales y la ruta crítica de los objetivos.

Luego se discuten otros temas según la agenda. Si se hace mensualmente, indicadores y objetivos se revisan 9-10 veces en el año. Ello controla uno de los riesgos principales de este tipo de organización creativa: que se pierda el rumbo de los objetivos principales.

6. El desafío de la estrategia comercial: encontrar los nichos de demanda insatisfecha. La primera idea es que cuando hablamos de estrategia comercial estamos hablando principalmente de exportaciones. Estas organizaciones de alta tecnología son exportadoras o no son. Es una compulsión que será permanente, porque depende del tamaño del país. Las organizaciones de alta tecnología deben subsumir en sus operaciones altos costos fijos de investigación-desarrollo y de complejos sistemas de calidad. Ello

¹³⁵ Stephen Barker and Rob Cole: "Brilliant Project Management : What the Best Project Managers Know, Do and Say", *Pearson Education Limited*, Third Edition, 2012. / R. S. Kaplan y D. P. Norton: *El Cuadro de Mando integral/ The Balanced Scorecard*, 2da. Edición, Ediciones Gestión 2000, S.A., Barcelona, España, 2000.

solo es posible si la operación económica es grande, lo cual no se sustenta, en la mayoría de los casos, con la demanda doméstica de un país de 11 millones de habitantes. Así, con la excepción quizás de la producción de alimentos que tiene mucha demanda, en la mayoría de los bienes con determinada complejidad tecnológica, si no exportamos en algún momento llegaremos a la conclusión de que es más caro producir en Cuba que importar.

La segunda idea es que la centralidad de la estrategia comercial va cambiando en el tiempo. Asumiendo el riesgo de sobresimplificación, podemos ver que cuando se funda una organización de este tipo lo principal es la estrategia de investigación-desarrollo: tenemos o no tenemos productos innovadores. Luego el cuello de botella principal se desplaza a la capacidad de producir y al sistema de calidad que acompaña la producción. Pero cuando se transita con éxito por esas dos etapas (ya tenemos productos innovadores, y los podemos producir), el cuello de botella se desplaza a las exportaciones: habrá crecimiento (y refinanciación de la I + D) si tenemos demanda de productos. Ese es el desafío de la comercialización. ¿Cómo lo enfrentamos? No hay recetas, y nos espera un largo camino de ensayo y error, y en el que muchas de las cosas que hay que hacer no están en los libros de *marketing*. Tendremos obviamente algunos enfoques que se superponen con los de empresas equivalentes en los países del Norte, pues hay algunos componentes técnicos que son bastante universales, pero nuestros enfoques principales tienen que ser diferentes de lo que usualmente se entiende por *marketing*. Las razones para esta afirmación son dos: una es que las empresas capitalistas se interesan por la “demanda solvente” (es decir, la demanda expresada por aquellos que pueden pagar) y con su poder financiero ocupan y defienden rápidamente ese espacio. La otra razón es que esas empresas guían sus decisiones por el impacto económico, más que por el impacto social de sus bienes y servicios. Ese no es nuestro camino. No quiere esto decir que renunciemos a la

rentabilidad, pero nuestra búsqueda de espacio exportador debe dirigirse a identificar demandas reales insatisfechas, y frecuentemente no expresadas, y ello nos lleva a buscar colaboraciones no solamente con los entes “distribuidores” en los países de destino, sino con los actores sociales involucrados en el impacto final de los bienes y servicios. Las operaciones comerciales nuestras que han sido grandes, han sido de este tipo.

7. Exploración y explotación: dos ejes de dirección de la investigación-desarrollo. Las organizaciones de la economía tradicional operan con el concepto de “cartera de productos”, que recogen lo que realmente ofertan. En la Economía del Conocimiento esta idea se amplía al concepto de “línea de productos” (en la literatura en inglés *product-pipeline*) que contiene no solamente los productos de hoy, sino los que vendrán después, y que están en diferentes grados de maduración. Así por ejemplo, en una empresa que opera en el campo de los fármacos, la línea de producto contiene los que hoy se distribuyen y exportan, los que están en etapa de ensayo clínico, pero aún no tienen Registro Sanitario, y por último los productos que están todavía en prueba en animales de laboratorio. Los productos transitan de una etapa a otra (aunque siempre algunos fracasan y no transitan) y la eficacia de la dirección de I + D depende en gran medida de la capacidad de lograr esas transiciones con la velocidad necesaria.

La gestión de la línea de productos contiene la mayor parte de la actividad científica, pero no es toda la actividad científica. En la actividad científica hay dos componentes, y los procesos de dirección tienen que atender a ambos. El primer componente es el que hemos descrito como transiciones en la línea de productos. Es un proceso básicamente determinista: sabemos aceptablemente bien lo que tenemos que averiguar de un producto para decidir cuándo entra en clínica y cuando lo proponemos para registro. Es un proceso de explotación de resultados científicos previos, que se puede estructurar y planificar. Pero hay

otro componente de la actividad científica que es esencialmente probabilístico, y que busca explorar nuevos campos, responder interrogantes científicas básicas, y obtener nuevos conocimientos que quizás den lugar a un producto. Estas organizaciones requieren no solo innovaciones, sino también “descubrimientos” y hay que mantener una determinada proporción de actividad científica de exploración. Nuestro aprendizaje de estos años es que ambos componentes de la investigación científica (exploración y explotación), aunque ocurren dentro de los mismos laboratorios, no se pueden mezclar. Hay que conducirlos por separado para evitar al mismo tiempo el riesgo de que todo el esfuerzo se concentre en la línea de productos y no ocurran nunca hallazgos que pudieran conducir a grandes ventajas, y el riesgo contrario de que el esfuerzo se concentre en la ciencia básica y no genere productos concretos. Para mantener este delicado equilibrio operacional, del cual depende la atención simultánea al éxito a corto plazo y a largo plazo, ambos aspectos de la actividad científica deben ser analizados en espacios diferentes.

8. La función transversal de Dirección de Proyectos. En una organización hay que dirigir básicamente dos cosas: procesos y proyectos. Los procesos son actividades cíclicas (producir, evaluar la calidad, obtener los insumos, capacitar y evaluar el personal, etc.) en las que se construyen procedimientos normalizados e indicadores de eficiencia, que sirven para comparar un ciclo con el precedente. Los proyectos son actividades que ocurren solamente una vez (desarrollar un nuevo producto, ejecutar una inversión, etc.). Dirigir un proyecto es dirigir una transformación irrepetible. Para los procesos, por su carácter repetitivo, pueden construirse unidades organizativas encargadas de ellos. Los proyectos, por el contrario contienen actividades que atraviesan varias unidades estructurales de la organización, y ello es fuente de fricciones en las interfaces entre un departamento y otro involucrados en el mismo proyecto.

En las empresas de la economía tradicional, la mayor parte de la labor de dirección consiste en dirigir los procesos para los cuales fueron creadas. En las organizaciones de la Economía del Conocimiento ocurren simultáneamente procesos que hay que optimizar, y proyectos que transforman la propia organización.

Los procesos son dirigidos por los cuadros al frente de las unidades creadas para ellos. Los proyectos han demandado la aparición de un nuevo personaje en la organización: el Director de Proyecto.¹³⁶

Nos ha ayudado mucho la figura del Director de Proyecto. Su tarea es conocer y manejar toda la información pertinente al desarrollo de un proyecto, mantener una visión de conjunto a través de todas las unidades funcionales, anticiparse a los cuellos de botella que aparecerán, elaborar y evaluar alternativas de decisión, y promover que se tomen a tiempo las decisiones adecuadas. Es un gerente de información y un “corredor de decisiones”. Es una figura imprescindible en las organizaciones complejas por dos razones. La primera es que los jefes de las unidades tienden a decidir lo que es óptimo para el trabajo de su unidad. Pero la optimización de las partes con mucha frecuencia no es equivalente a la optimización del todo. El alcance de los objetivos puede requerir el funcionamiento subóptimo de un componente para que otro funcione mejor. Tal decisión es muy difícil que surja del jefe de una unidad funcional. La segunda es que la realización de un proyecto requiere la participación de muchos expertos en temas diferentes; y un experto es casi por definición, alguien carente de “visión de conjunto” fuera de su área de experticia. En las organizaciones complejas, los jefes decisores no pueden ser expertos en todos los aspectos del trabajo, mientras que los expertos son generalmente malos tomando decisiones. El Director de Proyecto es quien puede manejar esta contradicción.

¹³⁶ Stephen Barker and Rob Cole: “Brilliant Project Management : What the Best Project Managers Know, Do and Say”, *Pearson Education Limited*, Third Edition, 2012.

9. Las operaciones industriales y los procesos de “captura y estructuración del conocimiento tácito”. “Operaciones Industriales” es un concepto más amplio que “Producción”: incluye la gestión del financiamiento de la producción, la logística, la producción misma, la evaluación primaria de los productos, y la tecnología de transporte y distribución.

La dirección de la actividad productiva en una Empresa de Alta Tecnología es probablemente la que tiene más elementos en común con las técnicas administrativas de la economía tradicional, debiendo atender los mismos temas de tecnología productiva, normalización de procesos, operaciones unitarias, costos, mantenimiento, almacenamiento, etc., que maneja cualquier producción.

No obstante, al tratar las especificidades de las Empresas de Alta Tecnología, hay que resaltar dos, que tienen consecuencias para los procesos de dirección:

- Las tecnologías son más complejas. Ello implica que los indicadores de insumos, parámetros de control, rendimientos, etc., son menos predecibles. La consecuencia es que el proceso no se puede fragmentar, y aunque existan departamentos de economía, logística, producción, control de calidad, ingeniería y distribución, con diversas posiciones en el organigrama estructural, alguien debe tener mando sobre la cadena completa que va de dinero (insumos) a dinero (ventas). Ese es Director de Operaciones Industriales.
- El proceso productivo no produce solamente “productos” tangibles. Produce también datos, información y conocimiento. Las tecnologías son siempre novedosas y cambiantes. La experiencia va aportando un caudal de conocimiento que se convierte en ventaja comparativa. Pero este es inicialmente “conocimiento tácito”, que se va acumulando en los actores del proceso productivo y que se hace difícil de estructurar y comunicar. Por ello la dirección de la actividad productiva debe

incluir procesos sistemáticos destinados a capturar el conocimiento tácito y convertirlo en conocimiento estructurado.

10. La transformación de la gestión de calidad en “cultura”. En este campo hacemos lo que hace todo el mundo, pues si algo está estandarizado (mundialmente) son precisamente los sistemas de calidad. Sin embargo, hay un elemento trascendental y frecuentemente inadvertido: la importancia de que todo el mundo entienda lo que quiere decir “gestión de la calidad”. Y como en todas las cosas importantes, lo esencial es bien sencillo. Un Sistema de Calidad es:

- Un conjunto de especificaciones que definen a priori los atributos que deben tener el producto final y las etapas intermedias.
- Un conjunto de procedimientos normalizados de operación, que si se cumplen, deben garantizar que el producto cumpla con las especificaciones (la pertinencia de los procedimientos se garantiza mediante el proceso de validaciones). Nos dicen cómo se deben hacer las cosas.
- Un sistema de registros que nos dice cómo realmente se hicieron las cosas cada día.
- Un sistema de supervisión, que identifica las desviaciones entre las especificaciones, los procedimientos y la vida real; y las corrige.¹³⁷.

Donde hay especificaciones + procedimientos + registros + supervisión, hay un sistema de calidad. Por supuesto que todo es mucho más complejo (especialmente para los expertos), pero el mensaje de la experiencia es que cuando la gente (todos) comprende estas cuatro ideas esenciales, la gestión de la calidad comienza a transformarse en cultura.

¹³⁷ J. Rodríguez-Pérez: “CAPA for the FDA-Regulated Industry”, American Society for Quality, *Quality Press*, Milwaukee, WI, 2011.

11. La construcción de redes extramurales. La vinculación directa con programas de salud es uno de los rasgos esenciales de la experiencia de la biotecnología cubana. Es su principal deber social, pero es además, su principal ventaja comparativa para el desempeño económico.

Esta integración, para materializarse eficazmente, genera también procesos de dirección. En este caso se trata de la administración de las relaciones extramurales. Obviamente el control que se puede ejercer sobre la marcha de un proyecto cuando este se realiza fuera de la Empresa es menor que cuando se realiza intramuros, pero su impacto puede ser mayor. Ha habido que implementar procesos de dirección para manejar esta aparente contradicción entre control e impacto. Estos procesos son de dos tipos: los de supervisión y los de gestión del conocimiento. Necesitamos ambos, y hay una correlación inversa entre ellos: mientras más gestión de conocimiento hagamos con los actores extramurales, menos supervisión necesitamos, y viceversa.

La creación de Capital Humano ha sido uno de los grandes logros de nuestra Revolución. El dispositivo de conexión entre el capital humano y la creación de valor añadido en la economía es la inversión en tecnología. El Período Especial limitó nuestras capacidades de inversión y generó una disociación entre el capital humano y su impacto en economía, induciendo una tendencia decreciente en la contribución del capital humano al crecimiento económico.¹³⁸ Nuestra recuperación pasa por la recuperación de dicha conexión. En ello la Empresa de Alta Tecnología será un actor central, pero no puede lograrlo sola. Su impacto en la economía dependerá de su capacidad de convertirse en un “nodo de conexiones” entre el aparato empresarial socialista cubano y nuestras instituciones sociales, sanitarias, educacionales, aca-

¹³⁸ A. Lage: “La Economía del Conocimiento y el Socialismo: ¿Hay una oportunidad para el Desarrollo?”, *Revista Cuba Socialista*, N° 41, La Habana, 2006.

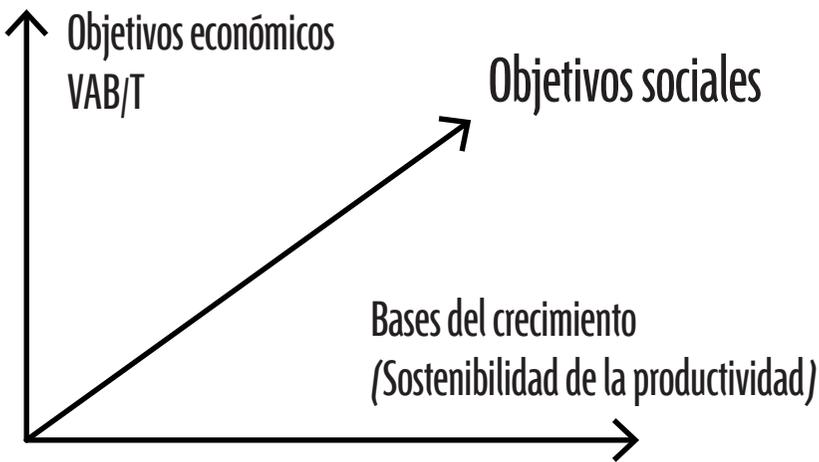
démicas y otras. La capacidad de administrar eficazmente esos procesos extramurales es tan importante como lo que hagamos al interior de la empresa.

12. La capacitación permanente “a partir de la demanda de conocimientos”. En las organizaciones de la Economía del Conocimiento la mayoría de las personas son irremplazables. La organización genera bienes y servicios, pero también genera conocimiento tácito y explícito, y una particular cultura organizacional. De ahí que los recursos humanos no se puedan tratar como “recursos”: es el capital principal de la organización. Hay que preservar ese capital, incluso en etapas de dificultades económicas. No se puede tratar como costo variable, que sube o baja según el nivel de actividad económica. Y hay que construir un ambiente de permanente superación.

Este reto no se limita al volumen de la actividad docente, sino que se extiende a su contenido. La voluntad de aumentar el volumen de capacitación (como una meta en sí misma) entraña el riesgo de construir un sistema docente “guiado por la oferta” de conocimientos, lo que podemos hacer. Eso no es malo, pero es limitado. El impacto se multiplica si logramos implementar una capacitación “guiada por la demanda” de conocimientos. Ello implica diagnosticar inicialmente cuáles conocimientos posee la organización y cuáles no; y cuáles son los más importantes para el cumplimiento de las misiones. Y luego construir el sistema de capacitación en función de estos.

13. La triple dimensión de la productividad. Todos los conceptos en los párrafos precedentes tienen como objetivo aumentar la productividad del trabajo. Pero ¿qué es la productividad del trabajo? A primera vista la respuesta es simple: siempre la hemos definido como el Valor Añadido Bruto por trabajador. Sin embargo, aquí aparece otra importante particularidad de las organizaciones de la Economía del Conocimiento; y es que en estas la Productividad tiene tres dimensiones. La primera dimensión es la tradicional:

Valor Añadido Bruto por Trabajador (VAB/T). Pero si nos limitamos a esta, llegaríamos a la conclusión de que recortando los gastos de investigación-desarrollo, o los gastos de capacitación, aumentamos el VAB/T. Esto es cierto en el corto plazo. Pero en estos sectores de alta tecnología los productos y las tecnologías se sustituyen con mayor rapidez que en los otros sectores. El éxito del sistema productivo no depende solamente de tener hoy una alta productividad, sino también de garantizar la sostenibilidad de la productividad en el futuro, y necesitamos indicadores que midan esto. La tercera dimensión esta en las misiones sociales de estas organizaciones, en las que las decisiones no son guiadas por mecanismos de mercado, especialmente en nuestra sociedad socialista.



Pudiera decirse por alguien incapaz de superar los conceptos tradicionales, que esas misiones sociales son presupuestadas. Pero ya vimos que las organizaciones productivas de la Economía del Conocimiento combinan rasgos de la actividad empresarial con rasgos de la actividad presupuestada, en un todo que no es ninguna de las dos cosas. No son dos misiones yuxtapuestas, son dos misiones integradas, y son frecuentes los ejemplos (como el de los sistemas de diagnóstico del Centro de Inmunoensayo, o

el de las campañas cubanas de vacunación) en los que el impacto social en Cuba, además de un deber, se convierte en la palanca principal de las exportaciones después.

La idea no es que estas organizaciones sean tan complejas que la productividad no se pueda medir. Lo que significa es que hay que medirla de otra manera, y que el indicador VAB/T hay que complementarlo con otros indicadores. Es un tema polémico y un debate que recién comienza.

Este debate dista mucho de ser teórico. Nuestras empresas se evalúan usualmente por indicadores que disecan la actividad de hoy (utilidades, costo por peso, rendimiento de la inversión, productividad por hombre, etc.) pero que miden mal como la empresa siembra las bases del crecimiento y la productividad futura. La Empresa de Alta Tecnología por definición opera en el terreno de los productos novedosos y por ende sus mercados son en principio infinitos: es una empresa orientada al crecimiento, más que al ahorro y la eficiencia operacional (aunque la importancia de estos últimos no se puede obviar). Si no logramos diseñar y evaluar indicadores de la sostenibilidad y el crecimiento, la presión evaluadora de lo que es medible, en detrimento de lo que es importante aunque menos medible, inevitablemente terminará imponiendo un enfoque cortoplacista en las estrategias empresariales.

14. La intensidad de la comunicación organizacional. Una consecuencia directa de que la innovación forme parte de la cadena de valor, es que la productividad depende de la creatividad, y esta a su vez de la motivación.

El cuidado y reforzamiento permanente de la motivación de los trabajadores es algo tan importante que no se puede dejar a la espontaneidad. Es cierto que en el cultivo de la motivación ningún método puede sustituir al ejemplo personal y la capacidad de comunicación de los jefes. Pero también es imprescindible que existan muchos espacios de comunicación, donde se debata sistemáticamente sobre el trabajo de la organización y sus implicacio-

nes; y se ubique al trabajo cotidiano en el contexto de las tareas y objetivos sociales mayores de nuestro país. La intensidad del debate de ideas tiene que ser muy alta. Esta intensidad de intercambio de ideas no es solamente sobre temas técnicos. También hay, de manera programada, mucho debate político. Nuestras organizaciones han sido, y deben seguir siendo, ambientes muy politizados. Ese clima político es responsabilidad de los jefes, no solamente de las organizaciones políticas. La motivación técnica e intelectual es buena, y es necesaria, pero no es suficiente. El desarrollo científico-técnico en las condiciones concretas de nuestro país, solamente adquiere sentido por su contribución al proyecto de sociedad socialista de Cuba y a la defensa de nuestra soberanía.

15. Las “Patologías de la Dirección”. Si le hemos transmitido la idea de que los procesos de dirección actuales en el sector de la biotecnología son perfectos, entonces este trabajo está mal escrito. Hay muchas experiencias positivas, pero también emergen con determinada tasa de incidencia, las “enfermedades de la dirección” tales como:

- La posposición de algo que es bueno y posible hacer, en aras de algo que puede ser mejor, pero que no es posible hoy.
- La “delegación inversa” en la que los responsables de una tarea se la transfieren a sus jefes.
- La indefinición en la toma de decisiones (“parálisis del análisis”) , por ausencia de un algoritmo claro para decidir.
- Las tareas declaradas como tarea de todos, que se convierten en tarea de nadie.
- Las falsas dependencias, en las que se vincula una tarea al completamiento de otra, cuando pueden ser emprendidas simultáneamente.
- Los lazos circulares de concatenación de tareas, en los que A depende de B, a su vez B depende de C, y C depende de A, y a partir de ahí no se puede salir nunca del razonamiento circular.

- Las conductas guiadas por decisiones informales (...alguien dijo que...) que no han salido explícitamente de ningún directivo u órgano colectivo de decisión.

Los jefes tienen que pesquisar estas patologías con actitud de epidemiólogo, detectarlas en sus síntomas precoces, y cortar la cadena de contagio.

16. El papel de los cuadros. «Los cuadros son la columna vertebral de la Revolución», nos enseñó el Che. Ese concepto es trascendental para todo, pero es especialmente importante para las organizaciones de la Economía del Conocimiento, que dependen tanto de la innovación, y cuyos productos y procesos, precisamente por innovadores, frecuentemente carecen de puntos de referencia para estructurarlos y evaluarlos. En cualquier actividad la labor del cuadro consiste esencialmente en:

- Establecer objetivos (a su nivel).
- Construir procedimientos (y garantizar su cumplimiento).
- Distribuir recursos (los que tenga).
- Evaluar desempeño.
- Y motivar a la gente.

El desarrollo de un cuadro es un proceso a la vez selectivo y educativo. El cuadro no se puede “fabricar” en una escuela. Primero hay que seleccionar personas que combinen una alta motivación interna, disciplina y capacidad de comunicación. No son muchos. Luego hay que prepararlos, y entonces es que funciona el programa de capacitación de los cuadros y las reservas. Incluye desarrollo técnico en su área específica, pues tiene que saber de la actividad que dirige, pero incluye también preparación básica en temas de economía, recursos humanos, legalidad y técnicas de dirección. Y mucha preparación política.

El cuadro tiene que comprender muy bien el tipo de organización en la que va a ejercer su función. Las organizaciones productivas de la Economía del Conocimiento:

- Son organizaciones con pirámide de conocimientos invertida. En la economía tradicional es posible que un jefe de empresa conozca más de la actividad que el jefe de brigada, y este conozca más que el trabajador. En las organizaciones complejas de la Economía del Conocimiento, el científico o tecnólogo que está en la base de un proceso conoce más que el jefe del proceso, y este conoce más que el subdirector al que se subordina. Esto hay que saberlo, pues tiene implicaciones para los estilos y métodos de dirección.
- Son organizaciones en las que el jefe trabaja para garantizar la excelencia de sus subordinados, no la suya propia. Un centro de investigación-producción no es un laboratorio grande con un científico genial al frente. Es una cosa distinta.
- Son organizaciones donde sus unidades estructurales pueden ser muy diferentes entre sí, y sus tecnologías muy específicas. De ahí que las decisiones operativas no se pueden tomar “arriba”. Hay que dar mucho espacio de decisión a los jefes de base. Ello no quiere decir que no se puedan dirigir, sino que se les dirige de manera diferente. La dirección de arriba hacia abajo se puede limitar al uso de tres instrumentos: la aprobación de los objetivos, la aprobación del financiamiento, y la aprobación de la política de cuadros. Todo lo demás son decisiones operacionales que hay que dejar en manos de los dirigentes de base, y por supuesto, evaluarlos por el cumplimiento de los objetivos.
- Son organizaciones donde todo depende de la velocidad: la velocidad con la que escalamos las producciones, la veloci-

dad con la que satisfacemos la demanda, la velocidad con la que corregimos desviaciones, la velocidad con la que desarrollamos un nuevo producto. En las complejas negociaciones de la biotecnología, lo único que realmente protege nuestros activos tecnológicos contra la competencia es nuestra capacidad de avanzar más rápido. De ahí que una de las principales funciones de los cuadros es marcar el paso de la velocidad a la que se hacen las cosas. Hay que evaluar cada decisión, no solamente por el impacto que pueda tener en los costos, sino también por el impacto probable en las velocidades de los procesos. Dado el carácter innovador de los proyectos y procesos, esta velocidad generalmente no tiene puntos de referencia. El dirigente deberá tener suficiente intuición para descubrir cuando se puede avanzar más rápido, y suficiente dedicación para dar el ejemplo en esto. No hay peor tragedia en una organización que un jefe cansado o escéptico.

La experiencia del sector biotecnológico también ha sido un aprendizaje sobre las enormes potencialidades que contiene el socialismo para la construcción de una economía basada en el conocimiento. Las particularidades de la Economía del Conocimiento, son una consecuencia objetiva del desarrollo de las fuerzas productivas, que conduce a una integración cada vez más estrecha de la ciencia con la economía. Pero estas particularidades, en el contexto de uno u otro sistema social, se expresan de manera diferente. La propiedad privada, el intento de privatización del conocimiento, la competencia entre las empresas, las leyes del mercado, la economía especulativa, la interacción con la sociedad guiada solo por la demanda solvente, y la motivación exclusivamente económica de los trabajadores; no son ciertamente el terreno fértil para organizaciones que integran eficientemente la investigación científica, la producción, el desarrollo del capital

humano y el impacto social. Hemos tratado este tema en artículos precedentes.¹³⁹

El sistema capitalista se muestra así, no solamente injusto, sino también ineficiente para el desarrollo continuo de las fuerzas productivas. No es este un postulado teórico: es lo que hemos visto en 20 años de negociaciones con empresas de muy diversos países. En el socialismo, la propiedad social, la colaboración entre empresas, la ausencia de barreras de propiedad intelectual, la vinculación de las empresas con programas sociales (como el sistema de salud y otros), la prioridad del Estado al desarrollo del capital humano, la capacidad de proteger el largo plazo, el compromiso social de los cuadros, y la motivación de los trabajadores, son poderosas palancas que explican el desarrollo de la biotecnología cubana, y que debemos identificar, para utilizarlas cada vez mejor. En lo que concierne a un artículo como este, sobre procesos de dirección, de lo que se trata es que los procesos que implementemos capturen y potencien esas ventajas.

Construir el socialismo, pasa también por la tarea de diseñar y construir la Empresa Estatal socialista de la Economía del Conocimiento. Podemos hacerlo y lo vamos a hacer.

¹³⁹ A. Lage: “La Economía del Conocimiento y el Socialismo: Reflexiones a partir de la experiencia de la Biotecnología Cubana”, *Revista Cuba Socialista*, No. 30, La Habana, 2004, p. 2. / _____: “La Economía del Conocimiento y el Socialismo: ¿Hay una oportunidad para el Desarrollo?”, *Revista Cuba Socialista*, No. 41, La Habana, 2006.

LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO Y EL SOCIALISMO: UNA OPORTUNIDAD PARA EL DESARROLLO

La Economía del Conocimiento en sí misma, como fenómeno tecnológico dado por el impacto creciente de la ciencia en la producción, no es necesariamente una oportunidad para el desarrollo socioeconómico. La Economía del Conocimiento en el socialismo, sí lo es. Esta es la idea más general en la que confluyen las argumentaciones de los textos precedentes.

Los temas del desarrollo económico y del tránsito a la economía basada en el conocimiento, han producido mucha literatura en las últimas décadas, pero curiosamente ambos han sido tratados por separado. Pocos estudios los abordan ambos simultáneamente.

La literatura sobre Economía del Conocimiento proviene casi toda del Norte.¹⁴⁰ Siendo los países más poderosos del Norte industrializado economías capitalistas dirigidas por el mercado, no es de extrañar que la literatura proveniente de allí contenga el sesgo de tratar la Economía del Conocimiento como un fenómeno tecnológico, y concentrarse en los nuevos modos por los que se genera valor, soslayando el trascendental tema de quien se apropia del valor generado. Así se pierde una parte importante del análisis.

Mucha literatura sobre desarrollo económico, como es de esperar, proviene del Sur. Allí la justa aspiración al desarrollo permanece

¹⁴⁰ A. Toffer: *The Third Wave*, Pan Books LTd, London, 1981.

como tarea pospuesta, desde que la expansión colonialista del siglo xvi relegó a decenas de países a la condición periférica de fuente de materia prima, mano de obra barata y mercado cautivo para la continuidad de la acumulación en países centrales del capitalismo. El pensamiento de izquierda sobre el desarrollo económico está marcado básicamente por tres ideas:

1. El reconocimiento (y alarma) sobre la creciente polarización del mundo, en un proceso hasta ahora indetenible de concentración de riquezas y marginación de personas.
2. El reconocimiento de que el subdesarrollo económico no es una etapa hacia el desarrollo, sino que al contrario, el subdesarrollo es la otra cara del desarrollo. Ambos se condicionan y se causan mutuamente.
3. El agotamiento del neoliberalismo como estrategia de desarrollo económico si es que alguna vez lo fue.

Los países subdesarrollados corresponden hoy a 150 naciones y representan el 85 % de la humanidad. En esa humanidad hay 800 millones de personas (el 15 % de la población mundial), subalimentados, y 1 300 millones viven en la pobreza. Un tercio de la población adulta mundial, 950 millones de personas, son analfabetas.

En el polo de la riqueza, aproximadamente 40 países (según se clasifiquen), vive menos del 20 % de la población mundial, pero ellos acumulan el 86 % del Producto Interno Bruto mundial y realizan el 82 % de las exportaciones.¹⁴¹ Una elite de menos de 800 personas acumula un promedio de 3 mil millones de dólares cada uno.

Una extensa relación de indicadores de desarrollo socioeconómico pudiera añadirse,¹⁴² pero todos dibujan el mismo cuadro: hay una

¹⁴¹ J. E. Stiglitz: *El Malestar de la Globalización*, Ed. Taurus, Buenos Aires, 2002.

¹⁴² PNUD, Índice de Desarrollo Humano 2013, http://hdr.undp.org/en/media/HDR2013_ES_Complete%20REV.pdf.

enorme brecha entre los países ricos y los países pobres, y además, esa brecha está creciendo. Las tendencias de la economía mundial no conducen al desarrollo de ese 85 % de la humanidad que es pobre, sino a la profundización del subdesarrollo.

La idea de que los países subdesarrollados podrían repetir (con 200 años de diferencia) el camino de industrialización que siguieron los países hoy “desarrollados”, va quedando definitivamente atrás, y se hace evidente que la causa verdadera del subdesarrollo está (siempre estuvo) en la continua extracción del excedente económico generado por los países pobres y su transferencia a los países ricos.

Los polos del desarrollo y el subdesarrollo existen cada uno, porque existe el otro. Es precisamente la explotación de la periferia la que permite mantener el crecimiento y una relativa paz social en los países centrales, que “exportan” sus contradicciones.

La receta del fundamentalismo neoliberal: desregulación, privatización, liberación de los flujos de capital y mercancías (no de personas), y retirada del Estado a favor del mercado, no ha hecho otra cosa que agravar el problema.

La Economía del Conocimiento como instrumento de la exclusión

Es en ese contexto mundial de polarización que comienza a ocurrir en los países industrializados la llamada “transición hacia la Economía del Conocimiento”. Durante 200 años la economía neoclásica reconoció dos factores en la producción: el capital y el trabajo. El conocimiento (y la educación) se consideraba un factor exógeno, una “externalidad económica”. En la economía del siglo XXI el conocimiento pasa a ser un tercer factor de producción y el crecimiento económico se vuelve cada vez más dependiente de la acumulación de conocimientos. De hecho, la investigación científica es internalizada por muchas empresas como parte de la cadena de valor y ello crea la necesidad de una fuerza de trabajo cada vez más calificada y motivada.

La economía mundial se va transformando paso a paso en esa dirección. No es un proceso acabado, pero es la clara tendencia. La justa aspiración al desarrollo económico no puede ser más el intento de “construir un pasado” de industrialización estandarizada de alto consumo de recursos naturales y fuerza de trabajo poco calificada. El desafío es salir adelante, pero hacia el tipo de economía a la que el mundo va, no hacia el tipo de economía de la que el mundo viene. Y hay que tener mucho cuidado con esta confusión, pues puede ser bien utilizada por los explotadores de siempre.

¿Es el proceso creciente de conexión de la ciencia con la economía una nueva amenaza de exclusión para los países pobres? ¿O contiene una oportunidad de emancipación y desarrollo?

Es ambas cosas a la vez. Ciertamente la amenaza está ahí. La división Norte-Sur es incluso más notable en los datos sobre investigación-desarrollo que en los datos económicos, tales como el PIB per cápita o la participación en el comercio mundial. El grupo Estados Unidos-Japón-Alemania tiene un porcentaje de población mundial similar al de América Latina (8 %). El contraste en el PIB per cápita es 42 % vs 7 %, mientras que esa comparación es 47 % vs 1,8 % para la inversión en investigación-desarrollo, y 53 % vs 1,3 % para la cantidad de autores científicos.¹⁴³ Diríase que la brecha tecnológica y científica de hoy anticipa hasta dónde podría llegar la brecha económica de mañana, si esas tendencias no son revertidas.

Se estima que hay en el mundo unas 5 millones de personas dedicadas a la investigación científica. De ellas, el 72 % reside en los países industrializados. Entre Europa, Norteamérica y Japón se genera más del 80 % de todas las publicaciones científicas y más del 90 % de las patentes. El 98 % de las publicaciones científicas más citadas, se genera en 31 países. El restante 2 % se comparte por los otros 162 países.

¹⁴³ P. Papón y R. Barré: “Los Sistemas de Ciencia y Tecnología: Panorama Mundial”, en *UNESCO: Informe Mundial sobre la Ciencia*, Ediciones UNESCO, París, 1996, pp. 8-22.

La retroalimentación positiva entre ciencia y economía va creando las condiciones para una bifurcación irreversible de la humanidad. Este proceso, al igual que el deterioro del medio ambiente, es acumulativo y puede tener un “punto de no retorno”.

Al integrarse a la economía, la ciencia pierde la neutralidad de otros tiempos: ella puede funcionar como instrumento de acumulación, marginación y explotación. El capitalismo ha creado los mecanismos para ello.

La Economía del Conocimiento como oportunidad de desarrollo

Pero también puede la ciencia, en su integración con la economía, operar como fuerza de liberación.

Las oportunidades para abrir un camino de desarrollo económico basado en el conocimiento ciertamente existen, pero no están dentro de la llamada “economía de mercado”. La contradicción fundamental del capitalismo es, y ha sido siempre, la que existe entre el carácter social de la producción y el carácter privado de la apropiación. Esa contradicción se agudiza aún más, a medida que las fuerzas productivas avanzan hacia un rol creciente del conocimiento en la producción y los servicios.

Incluso al interior de los países capitalistas desarrollados el intento de privatización del conocimiento está creando cada vez más “costos de transacción” que frenan el propio desarrollo de las fuerzas productivas. Pero el problema hay que verlo a escala mundial, pues la globalización, aunque siempre ha existido desde 1492 (y los latinoamericanos la conocemos bien) hace más evidente que la economía real es la “economía-mundo”.

Sin embargo, la tarea de cerrar la brecha entre el Sur pobre y el Norte rico, y de hacerlo en la Economía del Conocimiento, requiere que los nexos entre la ciencia y la economía se refuercen al interior del mundo subdesarrollado: actividad científico-técnica en los países del

Sur, potenciando la producción y la creación de valor agregado en los países del Sur, a escala local y nacional, o mejor aún, en la integración regional. La lógica cortoplacista del mercado en el capitalismo opera en sentido contrario, y cierra el lazo entre la investigación científica y la producción a través de las economías de los países del Norte.

La defensa del carácter nacional de las estrategias de desarrollo no significa el intento (imposible en el siglo xxi) de emprender un desarrollo autosuficiente, desconectado del mundo. Pero hay que comprender que si bien el proceso de creación de valor en flujos de productos y servicios cada vez más globales es un hecho económico, la distribución y el uso de los recursos producidos es un hecho político, que refleja las relaciones de poder al interior de cada sociedad.

Es cierto que la globalización, entendida en el sentido de mercado mundial, existe desde hace mucho tiempo, al igual que las innovaciones tecnológicas. Pero el grado de vinculación entre globalización y tecnología es un fenómeno relativamente nuevo. Esto construye un lazo de retroalimentación positiva: la tecnología hace posible economías de escala que produzcan para el mundo, y las operaciones económicas de escala mundial permiten financiar los crecientes costos fijos de la investigación científica y los sistemas de calidad. Ese lazo, como toda retroalimentación positiva, origina un punto de bifurcación, a partir del cual puede funcionar como círculo virtuoso o como círculo vicioso. O bien el desarrollo tecnológico permite grandes exportaciones que financian más desarrollo tecnológico y se genera una espiral de crecimiento, o el atraso tecnológico condiciona que no existan recursos para la inversión en ciencia y tecnología, con lo cual se aleja la posibilidad de emprendimientos industriales grandes, y el capital humano se pierde, por descalificación o por emigración.

Esa es precisamente la disyuntiva. La estrategia de industrialización sustitutiva para servir la demanda doméstica en el Sur,¹⁴⁴ preconizada

¹⁴⁴ R. Bielschowsky: "Evolución de las ideas de la CEPA", *Revista de la CEPAL*, número extraordinario, 1998, p. 21. <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/19373/bielchow.htm>

por muchos economistas en los años 1960, ya no es posible en el siglo xxi. El lazo de vinculación mutua entre tecnología y globalización está ahí: la pregunta es si podemos revertir su función como perpetuador del subdesarrollo y convertirlo en un motor para salir adelante.

Solamente la intervención del Estado en el socialismo, como representación institucionalizada de todas las personas, y como instrumento para la acción colectiva, puede revertir el proceso de ampliación de desigualdades que la propia Economía del Conocimiento amplifica.

La producción de conocimiento es individual solamente en apariencia. En realidad es un proceso social, cada vez más dependiente del ambiente de circulación de conocimientos que rodea a los individuos creativos. No es el espacio de la competencia sino el de la colaboración. No se estimula por ninguna “mano invisible” del mercado, sino por la mano bien visible del Estado garante de la redistribución de los recursos sociales, y de su utilización preferencial para el crecimiento cultural de todas las personas, y de la protección del desarrollo a mediano plazo.

No es solamente un problema de equidad, aunque la equidad por sí misma sería suficiente justificación moral para ello. Es también un imperativo de la eficacia en el desarrollo económico, que en la Economía del Conocimiento solamente puede despegar partiendo de una acumulación de capital humano que toma años de intervención consciente para construir. Años y recursos pues la construcción del capital humano es una inversión a largo plazo, que en el corto plazo compite con el consumo, y que requiere de poder político para ser implementada de manera consecuente y duradera.

Los recursos demográficos de los países del Sur, potenciados por la educación y por la motivación que genera un proyecto social inclusivo, pueden ser una enorme fuente potencial de ventaja comparativa, si logramos articular sus conexiones con la economía y quitar las barreras construidas por el capitalismo. Para hacerlo tendremos que saber “leer el contexto” nacional y global en que ocurren estos

procesos, y emprender una estrategia de desarrollo conscientemente conducida. Las leyes del mercado solamente nos pueden traer “más de lo mismo”.

La continuidad de la Revolución Cubana en la Economía del Conocimiento

Ante este problema global del acceso al desarrollo en la economía del conocimiento: ¿en qué posición nos encontramos los cubanos y cuál es nuestro balance de oportunidades y peligros para adentrarnos en el siglo XXI?

Después de 50 años de fértil esfuerzo por construir una sociedad diferente, y también de resistencia ante una agresión económica externa que sin dudas ha erosionado nuestro desempeño económico, estamos en una encrucijada muy especial, con particularidades que es imprescindible comprender para que guíen nuestra acción consciente.

Si entendemos el desarrollo económico, no con el reduccionismo del Producto Interno Bruto sino como un proceso múltiple compuesto por el valor agregado de las producciones, la estructura de los recursos humanos del aparato productivo, y los indicadores de equidad y bienestar social, entonces se hace evidente que tenemos en Cuba una disociación entre estos tres componentes: una fuerza de trabajo de alta calificación, con indicadores muy buenos de bienestar social (salud, educación, seguridad, etc.), pero que no ha logrado desplegar proporcionalmente un aparato productivo grande y de alto valor agregado. Otros países del Sur tienen una disociación inversa: producciones de alto valor basadas en la abundancia de recursos naturales primarios (petróleo, minerales, grandes extensiones), pero que no han logrado traducir proporcionalmente en indicadores sociales, ni en equidad, ni en capacitación de la fuerza de trabajo. Las estrategias en ambos contextos no pueden ser las mismas.

Los cubanos no tenemos otra opción que usar como palanca principal del desarrollo a la ciencia y la tecnología. No tenemos grandes recursos naturales, ni una demanda doméstica que garantice economías de escala en las producciones industriales tradicionales. Tampoco tenemos un gran tamaño poblacional, ni una estructura de edades de la población compatibles con un crecimiento económico extensivo basado en productos primarios o en industrias tradicionales.

Los tres marcadores esenciales del desarrollo, es decir, el crecimiento del valor agregado de nuestras producciones de bienes y servicios, la continuidad de la calificación de la fuerza de trabajo, y el mejoramiento continuo de los indicadores de bienestar social, tienen que provenir de la ciencia y la tecnología.

La buena noticia es que podemos hacerlo. Tenemos el capital humano, el nivel educacional, la cohesión social que genera un proyecto de equidad y solidaridad, y tenemos el Estado socialista al timón de la economía. También, nuestro entorno inmediato: el contexto regional latinoamericano evoluciona, no sin dificultades pero con una clara tendencia hacia la integración. La oportunidad está ahí; también tenemos, por eso mismo, la responsabilidad de aprovecharla bien.

Y rápido, porque también hay riesgos. Algunos vienen del exterior y otros son riesgos internos. Del exterior provienen básicamente dos amenazas. La primera es que la guerra económica de los Estados Unidos contra Cuba va a continuar, y seguirá afectando nuestro desempeño económico en mayor o menor medida. La hostilidad de los que se benefician del orden económico y político mundial actual, hacia los que intentan su propio y diferente camino, es algo con lo que hay que contar. Es el precio que pagamos los cubanos por la libre elección de construir algo nuevo.

La segunda amenaza en el contexto exterior está dada por el control del mercado de los productos de alta tecnología, por las grandes empresas multinacionales que construyen el contexto regulatorio

mundial a la medida de sus intereses. En el sector farmacéutico es especialmente evidente esta labor dirigida de “construcción de barreras de entrada”, visibles o sutiles, para preservar los monopolios.

Ese es el mundo en el que los cubanos debemos acometer la tarea del desarrollo económico basado en el conocimiento. Pero también hay “riesgos internos” que provienen de nosotros mismos: el primero es la rutina, que nos falte creatividad para diseñar el tipo de empresa y el tipo de contexto regulatorio de la economía que catalicen el crecimiento continuo del valor agregado de nuestros productos y servicios. Un componente esencial de esa creatividad es encontrar el balance óptimo de la centralización de las decisiones macroeconómicas, que garantice la coherencia del accionar de las empresas con las estrategias nacionales y la protección del mediano plazo, con la descentralización de las decisiones operacionales que garantice la capacidad de adaptación de las empresas a situaciones cambiantes y la continua exploración (con su cuota inevitable de fallos) de nuevas oportunidades. Tal descentralización, para ser real, no puede limitarse al funcionamiento interno de las empresas, sino que tiene que extenderse a las interacciones de las empresas con el mundo exterior, porque ahí es donde están los “cuellos de botella”: en la entrada de suministros y la salida comercial exportadora. Ello entraña otro riesgo, pues esas interacciones ocurren en un entorno capitalista que opera con otros valores y otras reglas diferentes a los nuestros, donde es “marketing” lo que para nosotros es corrupción, y donde es “flexibilidad” lo que para nosotros es depredación.

Por último (aunque es realmente lo primero) está el riesgo dado por la preparación de nuestros cuadros para la complejidad de estas tareas. Es esa combinación de oportunidades y riesgos la que genera en nosotros un inmenso sentido de responsabilidad.

En la búsqueda de nuestro camino al desarrollo económico basado en el conocimiento tendremos que ser muy creativos. La conexión de la ciencia con la economía en un país subdesarrollado no es un proceso espontáneo. Requiere estrategia y conducción consciente. Cómo se desarrolla un país pequeño sin grandes recursos naturales, a partir del

capital humano, es algo que no está escrito en ninguna parte. No hay nada que copiar. Tendremos que inventar nuestras propias soluciones:

- Para continuar la formación de capital humano a ritmos que se adelanten a lo que demandan las fuerzas productivas de hoy. Es lo que hemos hecho desde 1959.
- Para no confundir la gestión empresarial, que debe ser cada vez más descentralizada, con la propiedad de las empresas fundamentales de las que depende el desarrollo, y muy especialmente las de Alta Tecnología, que debe mantenerse firmemente en manos del Estado.
- Para estimular a las empresas a invertir en desarrollo tecnológico y en ciencia, equilibrando el balance entre el financiamiento presupuestado y el financiamiento empresarial de la investigación científica.
- Para capturar en el rediseño del sistema empresarial cubano el concepto de “Empresa de Alta Tecnología”, a partir de las incipientes experiencias que ya tenemos, así como el marco regulatorio específico que estimule su crecimiento.
- Para institucionalizar el proceso de surgimiento de nuevas empresas estatales que exploren posibles discontinuidades tecnológicas y económicas, aceptando el componente de riesgo y la inevitable proporción de intentos fallidos que contiene la innovación.
- Para aprovechar las innegables ventajas de la planificación de los indicadores y balances principales, sin convertir la planificación en un intento, por demás imposible, de anticipar el futuro en todos sus detalles.
- Para elevar, aun frente a las presiones económicas a corto plazo, el nivel de inversión estatal a largo plazo en ciencia y técnica, cuyo efecto económico es difícil de programar y solamente se hace evidente de manera retrospectiva.
- Para reforzar las conexiones de nuestros científicos y tecnólogos con el mundo, absorbiendo los conocimientos, pero preservando nuestros valores.

- Para enfrentar la presión migratoria de personal calificado, que es un hecho objetivo de carácter mundial, dado por los diferenciales en la intensidad tecnológica entre las economías del Norte y las del Sur, y oportunistamente estimulado por quienes benefician de ello.
- Para diseñar los espacios y roles del sistema empresarial, del subconjunto de las Empresas de Alta Tecnología, de los centros de Educación Superior y de las instituciones científicas presupuestadas, sin diluir un sistema en el otro y protegiendo las especificidades de cada cual.
- Para aprovechar las nuevas posibilidades que se abren en la integración económica latinoamericana y dar nuestro aporte al proceso integrador, pero preservando las opciones propias creadas por nuestra especial trayectoria histórica.

El pueblo cubano, con esa sagaz intuición popular que frecuentemente sorprende a los más sofisticados intelectuales, sabe que el desarrollo económico no le vendrá de la pequeña propiedad (aunque debamos darle su espacio), ni de la inversión extranjera (aunque la necesitemos en ciertos momentos y sectores). La Economía del Conocimiento es el espacio que solamente puede ocupar con eficacia y perspectiva la empresa estatal socialista.

Mientras más basada en la ciencia y en la alta tecnología sea nuestra economía, más socialista será. Esa es la garantía de la distribución eficaz de los recursos sociales en función de la calidad de vida de todos, incluyendo los que nacerán mañana.

Las jóvenes generaciones de cubanos no pueden dejarse confundir con ingenuidades “de mercado”. Tienen que comprender que para los cubanos de hoy y de mañana, la disyuntiva sigue siendo la misma que enunció Rosa Luxemburgo¹⁴⁵ en 1915: “SOCIALISMO O BARBARIE”.

¹⁴⁵ *Carta de Rosa Luxemburgo a Franz Mehring en Febrero de 1916. Franz Mehring, Carlos Marx. El fundador del socialismo científico*, Buenos Aires, editorial Claridad 1965, 3ª edición, pp. 422-423. <http://espina-roja.blogspot.com/2010/02/164-ani-versario-del-nacimiento-de-franz.html>

