

# AAU

AMERICAN ANDRAGOGY  
UNIVERSITY



---

Por: Dr. Agustín Lage Dávila  
Centro de Inmunología Molecular

La conciencia y los estudios sobre la nueva posición del conocimiento y su generación organizada en los sistemas económicos son relativamente recientes. 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, porque lo que se está 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.

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

Construir esta visión desde la perspectiva de la experiencia cubana es, por otra parte, una oportunidad singular. En el mundo hay ya abundantes experiencias que estudiar sobre la integración de la ciencia a la economía -sistemas nacionales de innovación, parques tecnológicos, etcétera- 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, porque la gran mayoría de los estudios sobre el tema se concentran en discutir la forma de gestión de los recursos productivos (en este caso del conocimiento), e ignoran 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 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 con claridad que su análisis puede ser relevante y útil para la gran mayoría de la humanidad. Esto justifica la intención y excusa las limitaciones del presente artículo.

## ¿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. Por solo citar dos conocidos pensadores sobre el futuro de las economías, Alvin Toffler en su obra *El Cambio del Poder* (Powershift), 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".

Que el conocimiento es importante para la producción no es nada nuevo: hace

falta tecnología, experiencia, información, etcétera, para extraer petróleo, producir azúcar, 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, ni las materias primas, ni siquiera el capital.

Considérense como situaciones límites en un extremo, las industrias extractivas (petróleo, por ejemplo) y en el otro, la producción de software.

Resulta obvio que en las industrias extractivas como petróleo y minería, el recurso limitante es 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 una función 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 éste 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.

Sin embargo, aquellos sectores donde el conocimiento es determinante, son 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.

Durante 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% .

Por todas partes surgen los síntomas de esta transformación:

- Aumento en la cantidad de trabajadores que solo laboran con información.
- Incremento del valor del conocimiento incorporado en la estructura de los costos y los precios.
- Crecimiento exponencial del depósito de patentes y los litigios sobre patentes.
- Competencia por "diferenciación de productos" más que por escala y precio.
- Acortamiento del tiempo de obsolescencia de los productos, que desplaza la competitividad hacia la capacidad de innovación.
- Progresión 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 ya un nuevo factor de polarización de la economía mundial.

Los países industrializados, con menos de 20 % de la población mundial, realizan más de 80 % de la inversión mundial en Investigación-Desarrollo, publican alrededor de 85 % de los artículos científicos, y son titulares de una cifra que supera 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 % .

## **Recurso "Conocimiento": similar y diferente**

El conocimiento como recurso económico posee rasgos semejantes a

otros recursos como las materias primas, la fuerza de trabajo y los bienes de capital. Tiene un costo, y no es barato. Si se analiza que en muchos países desarrollados el sistema educacional absorbe aproximadamente 10% del Producto Interno Bruto (PIB), que las empresas gastan otro 5 % del PIB en capacitación, y que 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 de lo que esas mismas economías invierten en la formación de capital tradicional. Su costo 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, etcétera) o por generarlo- Este conocimiento incorporado es fuente de valor, porque es una expresión del trabajo. Según Marx, el valor de la mercancía sólo surge del trabajo; es precisamente la fuerza de trabajo la única capaz de generar valor. En ese proceso operan tanto el "trabajo inmediato" que ocurre durante el proceso concreto de manufactura, como el "trabajo general" que incorpora al valor a través de los conocimientos y las tecnologías. El propio Marx lo define así: "Es trabajo general todo trabajo científico, todo conocimiento, todo invento"

No obstante, 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, aunque tarde o temprano se agota. El conocimiento por el contrario es infinitamente expansible: siempre se puede generar más.

Las ventajas o desventajas que se derivan del rol del conocimiento en la economía, dependen más de la capacidad de generar, de forma rápida y continua, nuevo conocimiento, que de la cantidad de éste que hoy se tiene.

Por otra parte, el conocimiento no "se gasta". Dos empresas no pueden usar al unísono la misma parcela de tierra, ni la misma brigada de trabajadores; sin embargo sí pueden emplear simultáneamente el mismo conocimiento.

Algunos han llevado esta idea al extremo de decir que el conocimiento es accesible, que no puede ser "apropiado". Como se aprecia más adelante esta extrapolación es falsa, y uno de los procesos más complejos y peligrosos del capitalismo actual consiste en el intento de encontrar formas de privatizar el conocimiento. También es cierto que es más difícil de privatizar que la tierra y los bienes de capital; y ahí radica la oportunidad.

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

Por último, el conocimiento se deprecia con rapidez, al ser sustituido por otro conocimiento nuevo. No se puede "almacenar".

Estos dos rasgos implican que las ventajas o desventajas que se derivan del rol del conocimiento en la economía, dependen más de la capacidad de generar, de forma rápida y continua, nuevo conocimiento, que de la cantidad de éste que hoy se tiene.

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

Como cualquier otro recurso, el conocimiento tiene una "productividad", una especie de rendimiento o retorno. Sobre esto no hay mediciones, ni siquiera una

teoría, aunque si la intuición de que el mismo esfuerzo de generación de conocimientos produce retornos económicos diferentes en distintos contextos. El ejemplo más citado (quizás gastado) es la comparación para el periodo posterior a los años 50 entre la notable producción de conocimientos científicos en Inglaterra con la limitada traducción en competitividad industrial, y el ascenso económico de Japón, que no se basó principalmente en la producción de conocimiento nuevo. De manera que, cuando se empieza a apreciar al conocimiento como recurso productivo, se observa que disponer de este recurso es una cosa, e invertirlo bien para obtener retorno económico, es otra. Ello nos lleva de inmediato a la idea de que contar con un sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica es una cosa, y conectarlo inteligente y eficazmente con el aparato productivo, es otra. La ciencia es, sin duda, condición necesaria, pero ni con mucho, condición suficiente.

## **El conocimiento como recurso económico: la falacia de la "circulación"**

En los sistemas económicos los cambios cualitativos en las funciones del conocimiento están ocurriendo simultáneamente en tres planos a nivel de: la generación del conocimiento, circulación de éste, y la apropiación del conocimiento y su valorización en transacciones económicas. De manera ingenua o intencional, la literatura sobre el tema se concentra en el volumen y velocidad de circulación del conocimiento. Pareciera que es suficiente conectarse a Internet con el gran ancho de banda necesario para impulsar el desarrollo socioeconómico.

En los últimos años del siglo XX, comienzan a surgir empresas en las cuales la generación de conocimientos no es sólo una actividad intrínseca, sino la actividad principal. Es cierto que asistimos a una explosión sin precedentes de la información: hay cientos de millones de computadoras personales en el mundo, cada año se depositan un millón de patentes y se publican dos millones de artículos científicos; y se estima que hay más de 400 millones de usuarios de Internet. Alguien calculó que al ritmo de publicación actual, si se pusieran los libros publicados uno junto a otro en fila, habría que moverse a 150 *Km/h* para seguir el extremo de la fila y aún se pudieran añadir otras cifras y cálculos, cada cual más impresionante.

Hay mucho conocimiento circulando y habrá más. En ello no está lo esencial. La circulación de conocimientos, al igual que la circulación de mercancías, no crea valor. Los cambios esenciales radican en que el conocimiento está siendo generado y apropiado de manera diferente.

El proceso de generación de conocimientos se ha transformado 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. Sólo en el XIX surge la profesión remunerada de investigador científico, en sus inicios muy vinculada a las universidades.

Durante el siglo XX ocurren, casi superponiéndose, tres cambios importantes:

- Surgimiento de institutos de investigación científica, creados por el Estado, al margen del sistema universitario. Esto sucede por primera vez en Alemania, en 1911. En lo adelante, crecieron y se desarrollaron sistemas de instituciones científicas no-docentes, con disímiles formas organizativas y dimensiones casi siempre bajo el control y el financiamiento del Estado. La investigación operaba así como parte de los gastos sociales, lo que creaba un contexto de conocimientos y cuadros de los cuales se aprovechaban las empresas sin pagar por ello como externalidades económicas,

-Creciente inversión de las empresas para financiar investigaciones científicas, mediante diferentes modalidades de contratos o alianzas con institución es académicas o universitarias. Los datos de la década del 90 registran que más de 50 % de la actividad científica no militar en los principales países industrializados, es financiada por la industria privada y esta cifra sobrepasa 70% en Japón.

- Ascendente internalización de la actividad de Investigación-Desarrollo como parte del contenido de trabajo de las propias empresas de producción y servicios. Este cambio se superpone en el tiempo con el segundo, y es quizás el más importante.

Hacia 1920 ya existían en los Estados Unidos, unos 300 "laboratorios" en las corporaciones, los cuales en 1960 llegaban a 5400. La constitución misma de éstos es el reconocimiento de situaciones en las que la producción material ya no puede avanzar sin integrar un proceso organizado de producción de conocimientos. La gran industria farmacéutica puede servir para ilustrar esta tendencia. Sus gastos en I+D pasaron de 12% a 22 % de la facturación en los últimos 17 años; lo que significa decenas de billones de dólares por año en I+D.

En los últimos 20 años del siglo XX, comienzan a surgir empresas en las cuales la generación de conocimientos no es sólo 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 conocimiento que necesitan y de las que 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 rasgos siguientes:

- 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, etcétera),
- 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" y no como un "costo".

No es difícil percatarse de que tales "empresas" van asumiendo los rasgos que han caracterizado siempre a las instituciones de investigación científica: orientación al futuro, resultados poco predecibles y recursos humanos de alta calificación.

Esta tendencia empresarial, 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 ceñiros científicos con impacto económico, se hacen borrosas, y es cada vez más difícil el 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, mas de 20 años después del surgimiento de las primeras empresas biotecnológicas en Los Estados Unidos y Europa, todavía más de 80 % de ellas operan en flujo de caja negativo y no se autofinancian con sus ventas. Esto es consecuencia de que invierten en Investigación-Desarrollo más dinero que el que ganan. ¿Cómo lo hacen? Básicamente, a expensas de inversiones de capital de riesgo y/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 y no con el producto de las ganancias pasadas como hacen todas las demás industrias.

## La cuestión de la propiedad: el verdadero problema

Acortar las conexiones entre la generación del conocimiento y la producción de bienes y servicios, hasta subsumir -al menos de forma parcial- la investigación científica en la gestión empresarial, es un proceso objetivo e indetenible, consecuencia del nivel de desarrollo de las fuerzas productivas: Ello no es intrínsecamente negativo para el futuro de la humanidad, ni para la aspiración superior de la justicia social.

Criticar esta tendencia sería enfrentarse a un falso problema, porque 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, en especial la propiedad sobre los medios de producción.

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

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.

De esta forma, la esclavitud legitimó la propiedad de unos hombres sobre otros, al considerar 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 sucedió siempre así: hubo siglos enteros en que la tierra sobraba, en proporción con la población humana y sus capacidades para explotarla. Eran "tierras comunes". Cuando se hizo limitante fue apropiada por 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.

Muchos conflictos sobre la propiedad han acompañado a la humanidad durante más de 3000 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 la cultura, Si algo es un producto netamente social es el conocimiento, dependiente de la cultura y el acervo precedente.

En su clásico de filosofía de la ciencia La Estructura de las revoluciones científicas, Thomas Kuhn llamaba a "reconocer que la herencia común de la humanidad no son

sólo el cielo y los océanos, sino el avance tecnológico mismo.

Lo que se está presenciando es, en realidad, el intento de privatizar el conocimiento, como reacción del sistema capitalista a sus nuevas funciones de 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. Se está produciendo un cambio en la forma de apropiación individual de los resultados del trabajo social.

A esto se une que los procesos de apropiación no siempre son transparentes. Los científicos tenemos en este asunto tres tareas impostergables:

- Descubrir las formas concretas en las que ocurre la apropiación privada del conocimiento. Básicamente son cuatro.
- Protección de la Propiedad Intelectual.
- Internalización del trabajo científico en grandes organizaciones de la industria.
- Especulación de las regulaciones.
- "Robo de cerebros".
- Hacer un juicio ético de este proceso, que genere una conciencia colectiva sobre la ilegitimidad de dicha apropiación.
- Construir las alternativas a los procesos actuales, que contengan las formas concretas de "expropiar a los expropiados". Resulta la más compleja de todas.

## **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 llamada "Propiedad Intelectual" (término intrínsecamente contradictorio), que se expresa en la ciencia y la técnica sobre todo a través de las patentes. Cada año se depositan más de un millón de ellas.

Imponer universalmente 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. Los temas de Propiedad Intelectual fueron muy poco tratados en las negociaciones del GATT desde su nacimiento en 1947, hasta que se incluyeron en la Agenda de la Ronda Uruguay en 1986, bajo presión de las grandes empresas farmacéuticas. Una patente es un derecho monopólico 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.

Desde hace mucho tiempo existen leyes de patentes, y durante cierta etapa funcionaron bien. A medida que la generación de conocimiento nuevo de aplicación inmediata pasó a ser un evento cotidiano en muchos sectores de la producción y 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. Sólo los costos de abogados

alcanzan los 10.000 USD para obtener una patente; y emprender un litigio cuesta no menos de 1.5 millones. Las empresas multinacionales tienen hoy miles de patentes.

Hoy se reclama Propiedad Intelectual sobre resultados científicos que hace apenas unos años hubiesen sido publicados y de libre acceso.

Esta situación ha llegado a extremos absurdos con la polémica sobre la patentabilidad de los genes. En 1991, el NIH (Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos) abrió 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.

La Directiva Europea sobre la Biotecnología (Directiva 93/44 del Parlamento Europeo) en 1998, estableció la patentabilidad de cualquier material contentivo de información genética. En la actualidad, hay más de 6000 patentes de genes en los Estados Unidos y de ellas más de 1000 corresponden a genes humanos; se dice que las pendientes de análisis superan el medio millón. Además de injusto, este sistema no resulta funcional. 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, los investigadores en prácticamente cualquier proyecto, encontrarán que muchas piezas de conocimiento que necesitan, 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 convertirá 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 acerca del 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. Sin embargo, en la producción de conocimiento, a diferencia de la producción de objetos materiales, el "inventor" hace sólo el tramo final de un largo proceso creativo que depende de la sociedad en su conjunto.

El conflicto ético concierne, en realidad, a la propiedad del conocimiento, y también al sistema entero de propiedad sobre los medios de producción y de apropiación privada de productos socialmente generados, en el caso del conocimiento esta contradicción es mucho más evidente.

Es una situación análoga a la que Marx nombró "Acumulación Originaria del Capital" y definió como, "el proceso histórico de disociación entre los productores y los medios de producción" En *El Capital* Marx describió como 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 ahora como una especie de "Ley de Cercado de los Conocimientos", que conduce a la apropiación violenta y a la acumulación originaria del conocimiento, hasta ahora fruto común de la cultura y el intelecto creativo de muchas personas.

**Economía de escala de la investigación científica y 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, aunque no la única. Crear organizaciones de investigación científica dentro de la industria establece, independientemente de la Propiedad Intelectual, otro mecanismo, al propiciar las condiciones para la internalización del trabajo pretérito en el capital. Inténtese disecar un poco más este fenómeno. La investigación científica es vista por muchos como un acto de creatividad individual, mediante el cual determinados individuos 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, en esencia probabilístico, que no tiene "metodologías". El "Método Científico" se relaciona con la forma en que se responden las preguntas significativas, aunque 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, 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.

Tómese, 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 una función especial, el paso siguiente es estandarizar un método de ensayo sensible, específico y barato, y emplearlo para evaluar cuantas moléculas sean posible, ayudado o no por procedimientos de simulación en computadoras. Cuando se dispone de alguna molécula 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; y luego, los candidatos más atractivos entran en una maquinaria de estudios psicológicos y farmacológicos, también estandarizados; y después a los ensayos clínicos en sus varias fases; todavía más estandarizadas.

Lo que se dice en las 10 líneas del 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, etcétera. 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. Aquí se puede encontrar cierta analogía con los primeros tiempos del capitalismo y la revolución industrial: con el surgimiento de la manufactura como forma especial de organización del trabajo que sustituye la artesanía, y 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, es decir, el capital, 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".

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.

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

La organización de la 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 la definición de Marx en *El Capital* "toda acumulación sirve de medio de nueva acumulación".

Por supuesto, sería absurdo convocar a una oposición a la organización de la investigación científica en grandes colectivos con procedimientos eficientes; tal como fue absurda la oposición de los obreros 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; por ejemplo, los grandes centros de la biotecnología cubana de propiedad estatal, tienen totalmente otro significado.

## **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. Ése no es el tema.

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

La satisfacción de los requisitos regulatorios genera en estas condiciones 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, tales costos se transmiten a los precios, lo que limita en el caso de los medicamentos por ejemplo, que puedan ser adquiridos por quienes los necesitan, y reducen así su impacto en los problemas de salud que se supone deban resolver.

Si la función de los productos farmacéuticos se midiera por su incidencia en la salud a escala poblacional, se haría notorio 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 poca repercusión 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 50, pero que si hubiese sido redescubierta, con los estándares regulatorios actuales, jamás hubiese sido aprobada. Aristas muy complejas tiene este problema, como toda situación que depende de encontrar un justo medio entre extremos inconvenientes, y ante tal complejidad muchos prefieren no tratarlo y continuar el juego del incremento constante de los requisitos regulatorios; en espera quizás de que, como en la fábula del traje del emperador, alguien exponga un día el absurdo y diga: "el emperador está desnudo".

Hoy, el carácter proteccionista de una parte de las actuales barreras técnicas es objeto de mucho debate, incluso dentro de la QMC; pero no es ésta 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 que se aplican en diferentes combinaciones, en cada situación concreta y cuyo dominio completo, además de imposible, ni siquiera es una garantía de éxito porque la propia interpretación de regulaciones vigentes está sujeta a percepciones que varían con los propios estándares que cada sector industrial va creando.

Sin lugar a duda, el conocimiento necesario para enfrentar las barreras técnicas va quedando cada vez en menos manos y se comercializa (como conocimiento) a través de cientos de agencias de consultoría, centros de entrenamiento, dispositivos docentes y organizaciones de investigación por contrato (CPO: Contract Research Organizaron).

Este conocimiento dista mucho de ser "público". La ventaja competitiva de las grandes empresas farmacéuticas se deriva, entre otras cosas, 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 que permite 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. 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 en cierta medida, valor especulativo que se deriva de conocimiento útil para resolver problemas creados de forma artificial. 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 negociable en realidad; o al estímulo para consumir mercancías que venden "imagen". El resultado neto es un flujo grande de dinero a cambio de poco valor agregado real. 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 se está discutiendo.

**"Robo de Cerebros": un 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.

Cuando 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 comenzaba a hablar de "capitalismo agonizante"

Cien años después, el Che alertó de lo prematuro de este juicio y anotó: "Hay que tener cuidado con afirmaciones como ésta: '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"

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. Estamos asistiendo a un proceso acelerado de concentración de riquezas y marginación de personas que es evidente con cualesquiera indicadores que se deseen para medirlo: distribución del PIB, consumo de alimentos, consumo de energía u otros. La participación de 20 % más pobre de la población mundial en los ingresos mundiales ha disminuido de 2,3% a 1,4% en los últimos 20 años, mientras que la participación del 20% más rico aumentó de 74 % (1970) a 83 % (1990) y la tendencia continúa, En 1965, la renta media por habitante de los 7 países más ricos era 20 veces mayor que la de los 7 países mas pobres, y en 1995 era ya 39 veces mayor.

Cuando ocurre a escala internacional, el proceso es aún más cruel y peligroso que si sucede 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 se siente responsable de lo que sucede en Chiapas La tendencia de concentrar la producción de conocimientos, es aún más aguda Los países industrializados concentran más de 90 % de toda la producción científica.

Ya se ha 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 como 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 esta en la formación de cuadros científicos y técnicos. Ellos son portadores del recurso "conocimiento" creado por la inversión social.

Aproximadamente, 1/3 de todos los científicos formados en los países del Tercer Mundo, no trabajan en sus países.

Parecería que esto no es "apropiable" a menos que ocurra una "apropiación de las personas" y eso es 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 30 000 USD el costo de formación de un profesional, esta emigración ha

significado la transferencia, del Sur al Norte, de 36 000 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 BID al desarrollo científico de la región..

De todos los PhD que trabajan en los Estados Unidos, el 23 % proviene de otros países y esta cifra llega a 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 en la actualidad se estima que algo más de 50 % de los que viajan a hacer un Doctorado en Norteamérica y Europa, no regresan.

Eso no es todo, las cifras son elocuentes en sí mismas. Debe tenerse en cuenta, además, que si bien la emigración selectiva de científicos y tecnólogos comenzó de forma espontánea, 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 y procedimientos diseñados en especial, para ese fin.

La emigración selectiva se convierte de esta manera, 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; e incluso le 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 a esos científicos.

Tal tendencia, combinada con la creciente internalización del trabajo científico en grandes organizaciones privadas, con alta concentración de capital hace que el emigrante (tal como 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 se concluye la disección de las formas de apropiación privada del conocimiento en su condición de recurso económico. A continuación se tratan algunas consecuencias adicionales.

## **Un problema "Global"**

El término "Problemas Globales" se ha venido usando de manera creciente 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 en la producción de alimentos, la violencia, el narcotráfico, la pandemia del SIDA, etcétera, a cuyo impacto no escapa ningún país y su solución no puede ser emprendida por una nación de forma aislada.

Súmese a la lista la Concentración Geográfica de la Ciencia, y véase porqué 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 a 50 % 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 mucho 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 será posible asimilarlo.

Constituye un asunto de tremendas implicaciones éticas y políticas la apropiación privada y la concentración en pocas manos del conocimiento acumulado y de la capacidad de crear más. Deje por un momento ese aspecto del problema y concéntrese en identificar que también es una amenaza para la eficiencia y productividad de la creación científica a escala global. Analice los motivos.

- La ciencia se está transformando con rapidez en un componente de la cultura general, un procedimiento estructurado para comprender el mundo real, mediante la adquisición, análisis y verificación organizada de datos. Esta tendencia sería muy positiva, si fuese verdaderamente cultural, es decir, asequible a mucha 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—Ésta variedad está muy enraizada 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 variedad e interfiere con la imprescindible sustitución de paradigmas.

- La ciencia avanza no sólo a través del surgimiento de piezas nuevas de conocimiento, sino también mediante la "recombinación" del conocimiento existente. Este proceso es directamente proporcional al número de Equipos científicos, que persigue diferentes objetivos, y a la intensidad de las comunicaciones (la "conectividad" de la red científica). Desde hace tiempo la genética ha descubierto las ventajas de la recombinación y el polimorfismo; la organización de la ciencia aún no parece haber captado el mensaje.

- La ciencia, sobretodo 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 modelos", en vez de sistemas reales.

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 sólo en los países desfavorecidos.

Se suman a ello las consecuencias de la apropiación privada del conocimiento, que ya comienza a conformarse como un freno. Todavía sus efectos mayores no son del todo visibles. Aún hasta la década final del siglo XX cualquier proyecto científico, que siempre necesita apoyarse en el conocimiento precedente, se sostenía 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 virtual para cualquier pieza nueva de conocimiento comienza en la década de los años 80.

A partir de ahora y cada vez más, cualquier proyecto puede enfrentarse desde sus inicios con decenas de patentes y tecnologías propiedad de otros, con amplios derechos de exclusión de terceros, aún 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 previo 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?**

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 notará una estrecha relación entre ambas cosas: se hace más ciencia e innovación en los países más ricos.

Resulta esto tan claro 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 aprecia, la respuesta no es evidente y sus consecuencias tampoco son triviales.

Los países desarrollados invierten entre 2 y 2,5% de su Producto Interno Bruto en Investigación y Desarrollo. Ese por ciento contra un PIE de Trillones, como el norteamericano, supone elevadas cantidades de 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.

Existen a nivel "macro" (de país) algunos datos publicados que sugieren la existencia de 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 son superiores a los de Alemania y Japón. Los indicadores de crecimiento Económico se comportan 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.

Aún si se acepta que en los procesos sociales las relaciones "causales" son muy difíciles de establecer, se intuye que existen dos grandes categorías de actividad científica: una se coloca por delante del desarrollo económico y lo impulsa directamente; la otra 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 los razonamientos precedentes sobre la función del conocimiento en los sistemas económicos y su apropiación se aplican al primer tipo de actividad científica y de innovación. Todavía se carece de indicadores útiles para hacer esta clasificación. Ni el volumen de científicos, ni el gasto en I+D ni la producción de publicaciones, resultan indicadores adecuados para diseccionar la actividad científica según su impacto económico, y mucho menos para predecir

**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"**

Quizás la cantidad de patentes en explotación (no las depositadas), el número de científicos que trabajan en organizaciones industriales 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 sólo 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 de veras impulsa la economía será sin duda muy difícil. No obstante, 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.

¿Que fracción de nuestra ciencia es energía y cuál es sólo perfume para la economía? Es de prever que este tipo de análisis tendrá enormes implicaciones prácticas. Quede pendiente para otro trabajo.

## 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 y las relaciones de propiedad del conocimiento- así como 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 pueden distinguir como amenazas los procesos descritos en las secciones anteriores, mediante los cuales se intenta la apropiación privada del conocimiento generado por la sociedad, y la concentración del capital se traduce también en concentración del conocimiento. Es cierto que son amenazas, aunque desde otra perspectiva, el desplazamiento al campo del conocimiento de las palancas principales de la productividad y la competitividad puede apreciarse como una oportunidad.

-Primero, este proceso, como se decía al principio de este artículo, 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 sobre todo para quien la sepa aprovechar, bien y rápido.

- Segundo, porque los mecanismos de apropiación del conocimiento son relativamente nuevos en tiempo histórico, y sus bases jurídicas están sedimentadas de manera insuficiente, y mucho menos aceptadas. Las recientes batallas internacionales alrededor de las patentes de los medicamentos del SIDA así lo indican - y tercero, porque las analogías que hemos descrito entre el conocimiento y otros recursos para la producción (recursos materiales, capital, fuerza de trabajo) son sólo eso, analogías. No son identidades. 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, 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. Hay algunos contornos del camino a recorrer que ya comienzan a vislumbrarse, y vale la pena anotar.

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

Y no confundir el "blanco" de la denuncia. Lo que hay que denunciar 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.

Como siempre, desde hace 3000 años, el problema está en la propiedad. Denunciar la apropiación del conocimiento, y poner al descubierto sus mecanismos. Los más evidentes y los más sutiles, es lo primera tarea.

El enfrentamiento a la apropiación, comienza por la creación de conciencia ética sobre la ilegitimidad de esa propiedad. Esa conciencia ética se transformara más temprano que tarde, en ordenamiento jurídico.

Los países del Tercer Mundo perdimos esa batalla, 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 ruido ético creará las bases para su expresión jurídica, y esta a su vez, legitimizará la presión política. La expropiación no ocurrirá sin cierta forma de presión, y estas nuevas formas de presión política habrá que encontrarlas.

### **Construir la alternativa**

En Cuba existe un camino recorrido y una 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 30 % de analfabetos, que: "El futuro de Cuba tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de Ciencia"

Hay 4 temas que surgen inmediatamente al revisar la experiencia de estos años:

- Personas creadoras de conocimiento.
- Organización del "aparato productivo" del conocimiento.
- Colaboración internacional
- Realización económica del conocimiento

He aquí 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

Lo primero es el ser humano. La obtención de cualquier producto, incluido el conocimiento, requiere muchos y buenos productores. El esfuerzo de formación de recursos humanos para la ciencia y la técnica realizado en los años 60 y 70 (y continúa), puso al país en un indicador de más de 1.6 profesionales dedicados a I + D por cada 1000 habitantes, cifra cercana al europeo y 4 veces el promedio de América Latina.

Los científicos "profesionales" son sólo un componente del sistema. A ellos se suman los cientos de miles de trabajadores vinculados a masivos movimientos de innovación, como se evidencia en los Forum de Ciencia y Técnica, la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR), las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ) y otros. 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.

He aquí 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.

Ya comienza a apreciarse como si la propia lógica capitalista de proletarización 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, empezará a erosionar los sistemas de Ciencia e Innovación en los países capitalistas industrializados.

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

Además, está el hecho del tipo de científico y tecnólogo que debemos formar,

dotado no solo de preparación técnica, sino sobre todo de cultura y conciencia social, motivado por producir conocimiento y que éste 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 60 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.

Dicho 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 la industria Básica, 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 formado por los centros científicos presupuestados, programa de "introducción de resultado\*" y empresas contratantes de proyectos científicos, va quedando atrás.

No desaparecerá, porque cada forma organizativa deja su aporte, e incluso se perfeccionará; 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 conocimiento: y la conectividad (no 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 sólo sea por razones de tamaño-, sino en la capacidad de insertarse en la compleja red de relaciones mundiales, en este caso, para la generación de conocimiento, y en especial en la capacidad de manejar de forma creadora la inevitable contradicción entre la profundidad de las conexiones mundiales y la preservación de los intereses nacionales.

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

Es posible que no haya asunto más complejo en el tema que se está tratando.

La colaboración científica internacional, tal 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" estén siguiendo el mismo camino de los países actualmente industrializados, sólo que con 100 años de diferencia en el tiempo, y que por tanto, basta con preparar los 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.

### *¿Cuáles son los motivos?*

- Cuando Europa y Norteamérica estaban construyendo sus embrionarios sistemas científicos, tenían poco desarrollo, sin embargo siempre eran los líderes. No había ningún otro "primer mundo" para mirar. La investigación científica era equivalente a innovación original, y quedaba 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 al comercio y a la producción 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.

Condenado al fracaso está cualquier esquema de colaboración internacional para el desarrollo científico-técnico que desconozca esas realidades. Y es precisamente lo que sucede con los programas de cooperación, que:

- Ofertan "becas", cuando lo que se necesita son proyectos conjuntos.

- insisten en el desarrollo de individuos, cuando el objetivo correcto sería el desarrollo de instituciones; o al menos de colectivos científicos

- Se concentran frecuentemente en intercambios académicos cuando el objetivo correcto sería poner juntos los componentes académicos y empresariales.

La lista pudiera, ser mayor; 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; y es muy valioso

Otra faceta no menos importante es la llamada cooperación Sur-Sur.

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

Esta cooperación Norte-Sur no puede ser solo ayuda filantrópica; tiene que ser cada vez más negociación (dada creciente relación entre la ciencia y la economía), y si esto se hace por separado, se generara 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 para la desconcentración del conocimiento y del desarrollo, o bien el camino de la dependencia y el robo de cerebros. Hay que trabajarla con intensidad; con prisa, y sin ingenuidades.

## **El ciclo completo:**

### **Recursos - Conocimientos- Recursos**

Por último, está el tema de la realización económica del conocimiento. Es el que finalmente integra 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.

Cualquier análisis de como se genera el conocimiento, y de cómo generar mas, por muy exhaustivo y profundo que sea, es simplemente la mitad del problema. La

otra parte es cómo ese conocimiento es atrapado e incorporado en activos negociables. Y en países pequeños semejantes al nuestro significa, 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 empresas y centros científicos cubanos; 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 empresa a otra, de una fábrica a otra, incluso de un organismo a otro, no es una mercancía."

Además, los sectores de alta tecnología en la economía (y se está 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 ser creciente y dirigida hacia los países industrializados en busca de precios altos.

Ese alto precio refleja los niveles económicos en dichos países, construidos con la plusvalía extraída del sur y el intercambio desigual, y al acceder a ellos se comienza en cierta forma a revertir el proceso concentrativo 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 en las exportaciones de los países del Tercer Mundo, esta tendencia será difícil de revertir con el componente material de las producciones. En productos y servicios que consideren un alto contenido de conocimiento en la formación del precio, es posible revertir esa tendencia.

El concepto de "ciclo completo" para el 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. Se requieren Centros de Investigación-Producción-Comercialización que conduzcan el proceso sin fragmentaciones estériles en fronteras interinstitucionales. El enorme potencial de esta forma organizativa es una de las principales cuestiones aprendidas en los años 90.

Para esto se precisa 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 500 patentes en el sector de la Biotecnología. Es "propiedad del conocimiento", en manos diferentes y con un significado social diferente también. 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, porque 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 conocimiento incorporado, independientemente de las patentes. No hay patentes que respalden el sistema SUMA, ni los servicios de Restauración Neurológica del CIREN. Aunque la experiencia y el conocimiento tácito que contienen esas organizaciones hacen único y no-copiable el producto Ello da valor agregado y se deben encontrar 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 organización, 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.

Resulta obvio que en muchos casos la mejor opción es incorporar el conocimiento a productos y obtener el máximo valor en la comercialización. Con frecuencia sucede 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 perforación. En un 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 también, diferencias importantes: la primera es que los recursos minerales se conservan, mientras que el conocimiento se deprecia de forma acelerada. La segunda es que el petróleo todo el mundo sabe lo que vale -hay incluso precios mundiales-, mientras que el valor del conocimiento es aun 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? Preparar muchos y buenos cuadros para conducir este proceso; y construir un marco de directivas negociadoras que lo ordenen y sirvan de instrumento de trabajo. Además de estas características generales de las negociaciones sobre el valor del conocimiento, se comienza a atisbar que hay fuentes especiales de valor para determinados productos que se pudieran emplear mejor; como por ejemplo las dos siguientes:

a) 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

b) Cuando el producto se relaciona, con un recurso propio de nuestra bio diversidad, 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 se hace en el campo del estudio de los genomas endémicos y de los productos naturales.

## **Conclusiones (¿?)**

### **Las conclusiones son pocas. Las tareas sí son muchas**

El tema de la transformación del conocimiento en recurso económico y sobre todo su realización comercial concreta es en verdad muy complejo.

La economía del conocimiento esta 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 del conocimiento en nuestra época requiere más flexibilidad y menos estandarización, que la de la época de las producciones

industriales a gran escala. Esta condición 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 ésta es quizás la idea principal de 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 se necesita 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 terna de la propiedad y todas las alternativas que exploremos, variadas, flexibles, descentralizadas, 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.