

LA GLOBALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO Y SU IMPACTO SOBRE LA INNOVACIÓN EN LOS PAÍSES MENOS DESARROLLADOS^{1,2}

NELSON RÚA CEBALLOS³

Resumen

El conocimiento y la innovación tecnológica juegan un papel capital en las actividades económicas y en el desarrollo de las naciones. Si bien hoy se habla de globalización del conocimiento, ella no está ocurriendo realmente, a pesar de encontrarnos inmersos en una economía informacional basada en TICs (tecnologías de la información y las comunicaciones) y que, incluso, está en entredicho la globalización misma de la información, en tanto ambos conceptos no son tratados como bienes públicos, dado que carecen de la condición universal de *libre acceso*, la *circulación sin restricciones* y la *difusión del mismo en todas las naciones* (desarrolladas o no). Por otra parte, se viven condiciones fuertes de tecnodependencia que sumadas a las restricciones y retos de la globalización, obligan a reorientar los esfuerzos de innovación,

-
- 1 Se prefiere el término “países menos desarrollados”, por ser más apropiado, en lugar de “países subdesarrollados” o “países periféricos”, que pueden parecer algo peyorativos. También podría utilizarse el término “países en desarrollo o en vía de desarrollo”, pero no siempre es claro saber si un país menos desarrollado realmente está inmerso en un proceso real de desarrollo social, económico, tecnológico, etc.
 - 2 Ponencia presentada en el marco del Primer Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS + I), realizado en Ciudad de México, del 19 al 23 de junio de 2006, organizado por la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y otras instituciones mexicanas.
 - 3 Decano del Programa de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín (Colombia). E-mail: nelsonrúa@itm.edu.co

a partir de la difusión y apropiación del conocimiento, acorde con las necesidades concretas de las regiones o países en desarrollo.

Palabras claves

Información, Conocimiento, Conocimiento científico-tecnológico (tecnociencia), Innovación, Globalización, Globalización del conocimiento, Tecno-globalización, Brecha digital, Nueva economía, Economía informacional, Revolución informacional, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs).

Abstract

The knowledge and the technological innovation play an important role in the economic activities and in the development of the nations. Today, it is spoken about globalization of the knowledge, but it hasn't been experienced, although we are immersed in a informational economy based on Tics (technologies of the information and the communications) and even, the globalization of the information is misunderstood, hence both concepts are not treated as common goods, provided that they lack of the universal condition of *free access*, the *restrictless media* and its the *world wide spread* (developed or not). On the other hand, technology dependency conditions or technodependency are lived likewise restrictions and the globalization challenges, compel to lead to the thresholds of innovation, from the diffuseness and grasping of knowledge, according to the regions and developing countries needs.

Key words

Information, Knowledge, Scientific and Technologic Knowledge (techno-science), Innovation, Globalization, Knowledge Globalization, Tecno-globalization, Digital breach, New economy, Informational economy, Informational revolution, Technologies of the Information and the Communications (Tics).

INTRODUCCIÓN

El conocimiento y la innovación tecnológica juegan un papel capital en las actividades económicas y en el desarrollo de las naciones. Nos referiremos al conocimiento científico-tecnológico o conocimiento tecno-científico⁴ (Echeverría, 2003), y a su proceso de globalización, denominado tecno-globalización por algunos autores (Archibugie y Michie, 1997), como una de las manifestaciones de la nueva economía, la economía informacional (Castells, 1999) o economía basada en el conocimiento (Sutz, 2004), en la cual estaría inmersa la denominada sociedad del conocimiento y cuyo motor lo constituyen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs⁵).

El asunto central es que la tan pretendida globalización del conocimiento realmente no está ocurriendo y, sin embargo, en la manera como se está insinuando el fenómeno antecesor de la supuesta globalización de la información sobre ciencia y tecnología, está influyendo de manera crítica en el avance de las naciones menos desarrolladas (Nowotny *et al.*, 2001). Esto presupone enfrentar los factores de impacto y los obstáculos que atentan contra los procesos de innovación, y que obligan a repensar los sistemas de innovación, en términos de superar las barreras y reorientar los esfuerzos en esta materia. Ello en concordancia con las necesidades específicas de una región y atendiendo las posibilidades reales que la tecno-globalización permite, tratando de cerrar o reducir

4 En relación con este término, conviene profundizar en el *concepto de tecnociencia*, que ha sido trabajado por Quintanilla (1981) y, muy especialmente, por Echeverría (2003).

5 Esencialmente, las Tecnologías de la Información se refieren a denominaciones genéricas como computadores, plataformas de computación, sistemas de control de bases de datos, interfaces gráficas para el usuario (multimedia), computación cliente-servidor, redes de computación, desarrollo de aplicaciones, *groupware*, conexión a Internet, entre otros. Por su parte, las Tecnologías de las Telecomunicaciones se refieren a los sistemas y equipos de telefonía fija, telefonía móvil (celular y pcs), radiodifusión, fax, televisión abierta, por cable y satelital, entre otros.

la brecha digital⁶, o sea la asimetría en el acceso a Internet y, en general, a las TICs, disminuyendo, al mismo tiempo, el creciente número de analfabetos digitales y la incultura digital.

Surgen, entonces, algunos interrogantes:

- ¿Es posible hablar de globalización real del conocimiento?
- ¿En relación con el mundo globalizado de hoy, cuál es la naturaleza del conocimiento: se trata de un bien público o un bien privado (mercancía) y cuáles serían sus consecuencias en un caso u otro?
- ¿Cómo impacta la globalización a la ciencia, a la tecnología y a la innovación en las sociedades menos desarrolladas?
- ¿Cómo reorientar los esfuerzos en torno al desarrollo de la ciencia y la tecnología y la innovación en los países menos desarrollados, en relación con los impactos, desafíos, asimetrías, barreras y restricciones de la globalización?

Como punto de partida plantearé que debido a la brecha existente entre las sociedades del mundo contemporáneo, agudizada por la globalización, con respecto de los niveles de desarrollo tecnocientífico, la innovación nacional, regional y local, debe tener una orientación acorde con las necesidades específicas de una región o territorio. Lo anterior se fundamenta en dos planteamientos básicos: primero, no es clara aún la posibilidad real de la globalización del conocimiento tecnológico (y si bien parece emerger una tendencia hacia la globalización de la información, ésta circula con grandes restricciones, por lo menos en materia de

6 Es la desigualdad ocasionada por la deficiente cobertura o el nulo o reducido acceso a los servicios de Internet y, en general, a los sistemas y equipos propios de las tecnologías de telecomunicaciones y de la información, predominantemente digitales, hoy en día. La brecha digital, de acuerdo con Castells (1999) "se pone de manifiesto por la división abierta entre aquellos individuos, empresas, instituciones, regiones y sociedades que poseen las condiciones materiales y culturales para operar en el mundo digital y los que no pueden o no quieren adaptarse a la velocidad del cambio".

conocimiento científico-tecnológico), en razón de que no es tratado como bien público; segundo, un sistema de innovación debe enfocarse en términos del desarrollo de la nación o la región, pero por la vía de la creación y apropiación de conocimiento, a la medida de sus necesidades, y nunca con la pretensión de cerrar la brecha en relación con los países desarrollados. En el contexto de este artículo se entenderá el conocimiento científico-tecnológico, y en especial el tecnológico, como un bien público cuando es susceptible de universalización, esto es, cuando cumple las condiciones básicas de libre acceso, circulación sin restricciones y difusión en todos los niveles y en todas las naciones.

EL PROCESO DE LA GLOBALIZACIÓN

TICs y economía informacional o basada en el conocimiento

El proceso de la globalización y su motor, la revolución de las nuevas tecnologías⁷ (particularmente las TICs), a la que bien pudiera dársele el término más preciso de revolución informacional⁸ (Castells, 1999) y en cuyo seno está emergiendo, en teoría, la denominada sociedad del conocimiento que, a su vez, es la estructura que soporta, impulsa y dinamiza la globalización misma de la economía, constituyen grandes factores de impacto para la vida y el desarrollo de la humanidad en nuestros días.

7 Entendemos por nuevas tecnologías, entre otras, las siguientes: microelectrónica (o nanoelectrónica), biotecnología, energías alternativas (multienergías), nuevos materiales (polimateriales), y TICs de última generación, las cuales han dado lugar al paradigma científico-tecnológico de nuestra época.

8 Se habla de que la génesis de la llamada era de la información se presenta con la invención del transistor, a finales de los años 40; luego con el circuito integrado, a finales de los años 50 y durante los 60. Posteriormente, con el microprocesador, a principios de los 70, y con el computador personal, el PC estándar, nace la revolución informacional, a principios de los años 80, y unido al desarrollo de la Internet y las TICs dio origen, a principios de los 90, a una ola globalizadora sin precedentes, caracterizada por un entorno digital.

De acuerdo con lo anterior, asistimos al surgimiento de un nuevo modelo de sociedad, una nueva estructura social al amparo de la nueva economía. Se ha visto como la revolución tecnocientífica ha dado lugar a la revolución informacional, una de las revoluciones tecnológicas más extraordinarias de la historia, sino la más importante (Castells, 1999): *“es una revolución centrada en las tecnologías de la información y la comunicación (TICs), lo que la hace mucho más importante que la revolución industrial en cuanto afecta el conjunto de la actividad humana. Todo lo que hacemos, la organización social y personal, es información y comunicación... Si las sociedades asumen la tecnología informática con el cuidado necesario, su presencia puede redundar en una revolución liberadora; si lo hacen descuidadamente puede degenerar en una revolución extraordinariamente destructiva... De otra parte, está la transformación de la economía, con el sello característico del capitalismo inscrito en la lógica de producir para aumentar los márgenes de dividendos...”*

Digamos, en relación con la economía actual, que esta nueva economía se fundamenta en tres aspectos (Castells, 1999): es una economía informacional (esto es, su motor es la revolución informacional); es una economía que funciona en redes (funcionamiento con base en redes de relación interna); y es una economía globalizada (condición de economía global), de lo que ya hemos hablado anteriormente. Hay, además, cuatro términos que caracterizan el fenómeno de la globalización: la interconexión (gracias a las TICs), la interdependencia (de las relaciones), la interdisciplinariedad, y la desregulación (tendencia actual) los cuales, a su vez, caracterizan los procesos de innovación y, por supuesto, la definición y estructuración de un sistema de innovación.

Globalización y tecnodependencia

Los países menos desarrollados se ven abocados a actuar dentro de la realidad de la globalización y de la revolución tecnológica y a dotarse de capacidad de reflexión, crítica y transformación social y política, y de conocimiento e información con el fin de poder

confrontar las poderosas fuerzas que tienden a excluirlos de sus posibilidades de desarrollo y a generar fuertes condiciones de dependencia, o interdependencia.

Hay un elemento que explota al máximo esa interdependencia: la exportación de ciencia y tecnología a naciones menos desarrolladas, impulsada ésta por la globalización, cuyos componentes intelectuales e ideológicos de las exportaciones de ciencia y tecnología han tenido un impacto devastador, a menudo, hasta el detrimento de las naciones, sobre el conocimiento local y las formas de entendimiento (Gregory and Miller, 1998), consolidándose, entonces, estrechos lazos de tecnoddependencia difíciles de romper. Así, un país menos desarrollado tiene que decidir si hace I+D (Investigación y Desarrollo) en tecnologías de punta o emergentes o si opta por hacer apropiación, adaptación, reconversión, licenciamento, etc. de tecnología, a la medida de sus necesidades.

A nivel mundial, la producción científico-tecnológica se globaliza mediante los medios de comunicación, mediante actividades de difusión de la información en publicaciones especializadas o en programas de divulgación científica y tecnológica. El núcleo de la producción como hecho global se centra, entonces, en la información más no el conocimiento. No se hace distribución ni transferencia del conocimiento, pero sí, eventualmente, de tecnología, pero de manera limitada (Dosi et al., 2000), y de la información esencial para el manejo y soporte de dicha tecnología, pero sin incorporar lo sustancial del *know-how* o sin incorporar, en absoluto, nada de éste.

En la nueva economía, la información y el conocimiento pasan a ser una nueva forma de riqueza y poder. El conocimiento emerge como un bien básico para las grandes empresas y agencias de poder. La economía basada en el conocimiento, se fundamenta en el hallazgo, elaboración y comercialización de yacimientos de conocimiento⁹ (Echeverría, 2003), en lugar de controlar, acumular

9 Los yacimientos de conocimiento, de necesaria utilización en la gestión del conocimiento, es un concepto más evolucionado que la minería de datos (*data mining*) utilizado en los procesos de gestión de la información y por los ingenieros de sistemas o computación.

y manufacturar materias primas como se hace en la economía industrial. Quien controla los yacimientos impone condiciones de dependencia.

El conocimiento como bien público o mercancía privada

Podríamos hablar de que hoy se evidencia una cierta tendencia hacia la globalización de la información en materia de ciencia y tecnología; sin embargo, aún no es real, particularmente en relación con lo tecnológico, en virtud de las restricciones que se imponen a su circulación, vistas así las cosas, no podemos hablar, todavía, de la globalización del conocimiento tecnológico. Por ejemplo, en la electrónica de semiconductores se dispone de la información necesaria para utilizar determinado chip en el diseño y fabricación de un equipo electrónico, pero no se tiene acceso o se restringe el conocimiento sobre la tecnología para fabricar el chip mismo. No obstante, es necesario resaltar que, a pesar de ello, es relativamente barato acceder a un chip y a la información fundamental de manejo (manuales de fabricantes, *data sheets*) para realizar diseños de diversos niveles de complejidad conducentes a soluciones tecnológicas de variada envergadura.

Lo que sigue es evidenciar si existen situaciones que inciden sobre el conocimiento en el sentido de impedir (o posibilitar) que pueda ser tratado como un bien público. El tránsito hacia el nuevo modelo de economía y de sociedad, una sociedad emergente —la denominada sociedad del conocimiento—, está conduciendo a una mundialización absolutamente desigual que impide, que se presente el fenómeno de la globalización del conocimiento; es decir, no se está cumpliendo la condición central que hace posible la existencia de una real sociedad del conocimiento, esto es, el libre acceso, la circulación sin restricciones y la difusión del mismo en todas las naciones (desarrolladas o no) para facilitar su progreso o desarrollo económico y social. Ahora bien, de acuerdo con los defensores de las tesis schumpeterianas, no es nocivo que existan empresas que protejan su conocimiento, porque de no hacerlo viviríamos en peores condiciones ya que no habrían incentivos para la innovación; pero,

paradójicamente, son los incentivos inherentes al conocimiento inmerso en la innovación, los que a su vez se constituyen en barreras o restricciones para su universalización, impregnando la pretendida globalización del conocimiento, del tecnológico por lo menos, de cierto carácter de utopía. La llamada “brecha digital”, constituye otra restricción o barrera a la globalización de la información.

Es conveniente resaltar aquí que lo que hay es una tendencia creciente a la globalización de la tecnología, no del conocimiento tecnológico, entendiendo en este contexto la tecnología de manera pragmática como “el ‘conjunto de medios’ creados por personas para facilitar el esfuerzo humano”, o dicho de otra manera más breve “puede considerarse como ‘capacidad creada’”. Se incluye aquí la tecnología en todas sus manifestaciones, como: 1) tecnología emergente vs. establecida, y 2) alta tecnología, tecnología convencional, tecnología intermedia y tecnología de subsistencia (van Wyk, 1999). Usualmente, la tecnología concebida como se acaba de enunciar, se evidencia mediante la adquisición y uso de bienes y servicios materializados en tecnofactos (equipos, dispositivos, instrumentos, máquinas, herramientas, componentes, etc.), software (algoritmos, programas de computador) y métodos o metodologías de procesos (instrucciones, protocolos, rutinas, subrutinas, guías, manuales, etc.). En su globalización, están obviamente interesadas las grandes corporaciones multinacionales y también, las pequeñas; pero ello no significa que si se globaliza la tecnología, inherentemente se globaliza el conocimiento implícito en ella (conocimiento tecnológico). Es más, no sólo no hay transferencia real de tecnología no sólo en virtud de la dificultad para transferir el conocimiento tácito sino que también se restringe parte del conocimiento codificado, sin contar con la barreras legales que se imponen a partir de los derechos de propiedad intelectual, lo que le da una fuerte connotación de carácter privado a dichos bienes y servicios intensivos en tecnología. Puede haber, entonces, globalización de los bienes y servicios de tecnología, pero ello no implica globalización del conocimiento tecnológico.

De acuerdo con lo anterior, es menester puntualizar que si bien aún no es posible afirmar la existencia de la globalización del conocimiento tecnológico, sí hay una marcada tendencia a la globalización de bienes y servicios de tecnología, impulsada por las corporaciones de tecnología de los países desarrollados, especialmente. De esta manera, esta forma de globalización está siendo perniciosa para los países más desfavorecidos en materia de desarrollo por la creación de lazos de tecnoddependencia y tecnosumisión, entre otros efectos perjudiciales, y en la medida en que ello sea así, acrecentado por el hecho del no tratamiento del conocimiento como bien público, dicho perjuicio irá en aumento.

En el nuevo modelo de economía mundial, se dan múltiples factores que inciden para favorecer el carácter no público del conocimiento, desde las naciones desarrolladas:

- La financiación privada de la investigación contribuye a que los resultados (productos) de dicha actividad reciban un tratamiento privado.
 - La financiación pública de la investigación se orienta en gran medida con propósitos militares, particularmente en los Estados Unidos, aunque esto, a su vez, ha traído beneficios al permitir nuevos desarrollos benéficos con propósitos civiles. No obstante, naciones menos desarrolladas, como Corea del Norte o Irán, destinan parte de sus recursos de investigación a propósitos bélicos, sin que haya en ello pretensiones de aplicaciones civiles.
 - Cuando se financian los proyectos de desarrollo tecnológico con fondos estatales se hace con propósitos de dominación y supremacía política. Ha sido el caso de la Alemania Nazi antes de la segunda guerra mundial, o de la carrera espacial entre EE.UU. y la extinta Unión Soviética, en los años 50-60.
 - Los resultados de la investigación se convierten en mercancías, bajo la férula de la economía de mercado, y en lugar de comunicarse libremente y hacerse público, sin restricciones, en las revistas especializadas se transforman en propiedad
-

privada desde las primeras fases de la investigación, en unos casos, y, en otros, se les clasifica como *top secret* y se restringe su publicación o se impide la misma, un fenómeno agudizado por los acontecimientos terroristas del 11-S¹⁰.

- El conocimiento hoy, en tanto recibe tratamiento de mercancía privada, está generalmente guiado por valores económicos, lo cual sólo ocurría muy ocasionalmente en la ciencia.
- La financiación pública de proyectos pequeños en las universidades privadas o públicas se da siempre que ofrezcan expectativas de innovación en tecnologías militares, con lo cual se cercena la posibilidad de que sea la universidad uno de los motores que promuevan la universalización del conocimiento, es decir, el libre acceso, la circulación sin restricciones y la difusión del mismo en todas las naciones. Por otra parte, algunos países destinan un porcentaje demasiado bajo del PIB para financiar la investigación, con lo que el impacto sobre la generación, difusión y adopción del conocimiento no es significativo.
- Las empresas de alta tecnología¹¹ transfieren a otras empresas o países del mundo, dentro de la ola globalizadora, parte de los medios de producción de nuevas tecnologías, pero nunca transfieren la dirección y el diseño. Es decir, no hay una transferencia tecnológica real sino una condición de tecnoddependencia.
- Si asumimos el conocimiento como un bien mercadeable (mercancía) se ha de someter a las reglas del juego de la economía de mercado: las leyes de oferta y demanda, pero esto no posibilita que adquiera la categoría de público, en parte por razones de costos y, en parte, por razones de barreras asociadas a derechos

10 Se trata de los sucesos del 11 de septiembre de 2002: los atentados terroristas a las torres gemelas en New York.

11 Cuando se habla de alta tecnología, se hace referencia a áreas como las telecomunicaciones de última generación, la biotecnología, la nanoelectrónica y la nanomecánica (nanotecnología), los nuevos polímeros, el procesamiento digital de imágenes, el transporte espacial, entre otros.

de propiedad¹². Luego, el conocimiento queda sujeto a financiación en los mercados de capitales como cualquier empresa, lo que hace que su producción sea dinamizada por la iniciativa privada y no precisamente con fines sociales plausibles. Si no es un bien público, no cumple con la condición central de la universalización del conocimiento.

- Las incertidumbres inherentes al conocimiento científico-tecnológico son una barrera a la apropiación del conocimiento y al logro de una adecuada percepción pública de la ciencia y la tecnología y de buenas actitudes frente a ellas. Luego el no entendimiento público de la ciencia y la tecnología es otro elemento que bloquea la posibilidad de la globalización del aquél (Irwin y Wynne, 1996).
- La tecnología ha propiciado un espacio en donde no hay *polis*, no hay ciudadanos, sólo clientes, usuarios y consumidores; no hay bienes sino mercancías.
- Los derechos de propiedad intelectual y, particularmente, los de propiedad industrial (protegidos por la vía de las patentes, registros, licencias) constituyen una barrera para la difusión y globalización del conocimiento en tanto que restringen o imposibilitan el acceso al mismo y, cuando lo permiten, lo hacen de manera superficial sin posibilitar el acceso a la caja negra, donde reside el *know how* (conocimiento tácito) y el conocimiento codificado, implícita en la tecnología protegida por esta vía.

A juzgar por lo planteado el conocimiento está siendo tratado como una mercancía privada, lo que le eliminaría esa categoría de bien público y universal que se le otorgaba a la ciencia y es visto como un producto que puede ser adquirido por el consumidor,

12 Los derechos de propiedad hacen referencia a los derechos de propiedad intelectual (*IPRs-intellectual property rights*) contemplados mundialmente en el Acuerdo sobre Aspectos Relacionados con el Comercio de los Derechos de Propiedad Intelectual (TRIPs, por sus siglas en inglés), que son de gran importancia para las empresas de los países desarrollados, pero su importancia es relativa en los menos desarrollados.

colectivo o individual. Desgraciadamente, la realidad es que el conocimiento ha hecho un tránsito de bien público a mercancía privada (Bula, 2004).

ALGUNOS IMPACTOS EN LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN EN SOCIEDADES MENOS DESARROLLADAS

Las asimetrías en materia económica, social, tecnológica, etc. representan un desafío y hacen previsible una mayor dependencia tecnológica dada la mercantilización de conocimientos y servicios asociados al conocimiento, principalmente por la vía de los derechos de propiedad intelectual. Para evitar lo anterior, sería necesario lograr que el conocimiento se trate como un bien público y no como una empresa del saber orientada por las leyes de mercado, pero en este aspecto el camino por recorrer es bastante complejo y el objetivo tan lejano, que nos encontramos, una vez más, ante una utopía. En consecuencia, un gran desafío de la innovación es relacionar adecuadamente las nuevas tecnologías con los mercados que están surgiendo con las tendencias mundiales actuales (Ciernan, 1995); pero esto sólo será posible, en aras de hacer realidad la utopía, si los países con condiciones similares de desarrollo conforman verdaderas agencias o laboratorios de investigación supranacionales y supraestatales, que aglutinen recursos y compartan los esfuerzos de financiación en esta materia, en el marco de un pacto colectivo para el desarrollo basado en el conocimiento.

Es esencial llamar la atención sobre el peligro al que está abocado el mundo menos desarrollado en los procesos de negociación tecnológica, lo cual se explicita con el incremento de la dependencia, ya que la introducción de tecnologías avanzadas y las nuevas tecnologías en una economía global, en los últimos años ha alterado radicalmente las relaciones entre los Estados (Ancarani, 1995); mientras, simultáneamente, mejora la presencia y efectividad de las empresas multinacionales.

Según Archibugi y Michie (1997) las nuevas tecnologías siempre han jugado un papel crucial en los procesos de globalización eco-

nómica y social. Luego la globalización de la tecnología se concibe en función del fenómeno que describe y explica como el proceso de globalización económica y social no sólo es afectado por ella sino a sí mismo, afectando la producción, la distribución y transferencia de tecnología. Las empresas tienen que competir con un gran número de rivales internacionales y esto, con frecuencia, las impulsa a actualizar sus productos y procesos para ser competitivas, lo que genera un fuerte impacto sobre la innovación, tanto de las empresas como de la nación, lo que conduce a una adecuada estructuración y articulación de los sistemas de innovación y de la cultura innovadora.

DIMENSIONES DE LA ESPERADA GLOBALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y SUS EFECTOS

En materia de globalización y, de acuerdo con Archibugi y Michie (1997), hay una diferenciación clara entre tres procesos que a menudo son agrupados dentro del denominado término general de globalización tecnológica (o tecnoglobalización), un aspecto sustancial de la esperada globalización del conocimiento científico-tecnológico, y que podemos abordar como sus dimensiones:

- Explotación internacional de las capacidades tecnológicas o “explotación global de la tecnología.
- Colaboración o “colaboración tecnológica global”.
- La Generación de innovaciones a través de más de un país o “generación global de tecnología”.

De este modo la globalización está teniendo una alta incidencia en las políticas de ciencia y tecnología y de innovación a lo que se agregan varios hechos críticos: el abandono de la investigación básica en beneficio de la investigación aplicada; un mayor control de las corporaciones multinacionales sobre la investigación que se hace; una mayor dependencia de financiamiento externo; y una nueva interacción de sistemas de investigación, basada en un

modelo emergente de ciencia, orientada a la aplicación comercial del conocimiento.

La tendencia actual es que las universidades respondan a los problemas tecnológicos de las empresas, lo cual imprime a la investigación tecnocientífica un carácter netamente funcionalista e instrumentalista regido por criterios sustancialmente comerciales y empresariales (Porter, 2004). De ahí que se generen nuevos y lesivos mecanismos de control ejercidos sobre el sistema de producción de conocimiento, lo cual por su aporte hace evidente y agudiza la desigualdad entre países, entre instituciones y sus sistemas de investigación y aumenta el control de las empresas líderes del mercado mundial de conocimientos, con lo que la brecha del desarrollo se hace más profunda.

Con el actual ritmo de globalización surge, también, otra cuestión a debatir: ¿Se debe hablar de tecno-nacionalismo o de tecno-globalismo?¹³. De la respuesta dependerá, en buena medida, las implicaciones políticas directas sobre los sistemas nacionales o regionales de innovación y sobre las políticas nacionales industriales tecnológicas. En parte, esto tiene que ver con quien será el receptor de los beneficios de la globalización: las empresas privadas o el conjunto de la nación, lo que incide en la orientación de los recursos y los esfuerzos. Aquí es, precisamente, en donde la política pública debe prever y proveer los mecanismos para que en el caso de las empresas privadas, el beneficio se extienda por el conjunto de la nación. Esto puede ser posible mediante la creación de empleos, impuestos sobre el beneficio neto, disminución de la dependencia tecnológica, el ingreso de divisas, la internacionalización de la compañía con el beneficio que ello conlleva para la empresa y para la nación, entre otras medidas.

13 Una aproximación a estos dos conceptos nos indica que se trata de orientar los esfuerzos, en un caso, hacia la creación, difusión y apropiación de tecnología para el desarrollo de una nación y en el otro, hacia la incorporación o adhesión a los mercados internacionales (internacionalización).

REORIENTACIÓN DE LA INNOVACIÓN EN RELACIÓN CON LA GLOBALIZACIÓN

Un nuevo enfoque para los esfuerzos sobre ciencia, tecnología e innovación

Analizar más de cerca el impacto de la globalización sobre la innovación obliga a hacer una distinción entre innovación y difusión. El cambio técnico en la industria, tradicionalmente ha involucrado dos actividades básicas: la primera tiene que ver con el desarrollo y la comercialización inicial de innovaciones significativas. La segunda, tiene que ver con la difusión, un concepto que los economistas asocian al proceso de aplicación progresiva y amplia de las innovaciones. La primera de estas actividades usualmente es desarrollada en los países avanzados y que hacen llegar a otros países a través de procesos de internacionalización. La segunda, tiene que ver más con la adquisición de maquinaria o de diseños de productos, con la asimilación del *know-how* de operación relacionado, pero sin que ello implique una real transferencia de tecnología.

Algunos autores plantean una pregunta inquietante: ¿Quién debe definir, redefinir o reorientar las políticas en materia de ciencia o tecnología o de los sistemas de innovación en un país menos desarrollado? En principio, si se salvaguarda la soberanía del Estado éste debería dictarla, pero dado que la liberalización es el corazón de la política, y ante ella se doblega el Estado-nación, los países que han ingresado de lleno en procesos aperturistas e internacionalistas han introducido reformas congruentes con esta decisión, las cuales se reflejan, incluso, en su Constitución Política. Las asimetrías aquí son evidentes, como es el caso de EE.UU. que exige, por una parte, libre mercado para sus productos intensivos en tecnología y, por otra, por un proteccionismo a ultranza a sus productos agrícolas. No en vano el premio nóbel de Economía Joseph Stiglitz (2002), al analizar la economía informacional resalta las asimetrías resultantes de las diferencias en la información entre el trabajador y empleador, prestamista y prestatario, asegurador y asegurado. Tales asimetrías parecen estar presentes en todas

las economías. Adicionalmente, el prestigioso economista advierte sobre la hipocresía de los países desarrollados al pretender ayudar a los países menos desarrollados, pero obligándolos a abrir sus mercados a los bienes intensivos en tecnología y, de paso, protegiendo los mercados de aquéllos. “Esto hace a los países ricos, cada vez más ricos y a los pobres más pobres... y cada vez más enfadados” (Stiglitz, 2002).

En la globalización, el gran dilema de los países menos desarrollados y de sus empresas es innovar o perecer. Ahora bien, hay tres afirmaciones que podríamos adoptar como premisas, y tenerlas en cuenta a la hora de reorientar el esfuerzo de la innovación en el marco de la globalización y que son bastante recurrentes en casi todos los países menos desarrollados (Porter, 2004):

- Las universidades públicas y sus centros de investigación juegan un papel fundamental con respecto al desarrollo del conocimiento. Esto es válido, también, para los países desarrollados. En Europa, por ejemplo, más de la mitad de la I+D la hace la universidad
- La orientación de las políticas de apoyo a la investigación en los países durante las últimas décadas, no ha trascendido el plano del discurso retórico, los programas son parciales o inconclusos, sin coordinación ni articulación entre ellos y sin una clara definición de mecanismos operativos que permitan viabilizarlos. Esto, sin embargo, constituye un problema, lo que ha hecho que en Europa la Comisión Europea trate de fomentar investigaciones que de manera efectiva garanticen su continuidad con grupos consolidados
- Las políticas no se han concretado en una adecuada determinación de recursos ni el establecimiento de condiciones que permitan orientar el desarrollo de la ciencia y la tecnología hacia la búsqueda de soluciones para resolver problemas prioritarios de las naciones menos desarrolladas: pobreza, salud, alimentación, convivencia, educación y la cultura, entre otros (López y Sánchez, 2001).

Es fundamental, entonces, reconocer que la ciencia y la tecnología deben ser vistas en términos de formas específicas de contexto del conocimiento y que interactúan con un conjunto de intereses distribuidos globalmente (Shrum and Shenhav, 1995). Ahora bien, en cuanto al proceso de desarrollo científico-tecnológico, por un lado se evidencia que la transferencia tecnológica cuando se da realmente, es tácita¹⁴ en lugar de explícita y codificada¹⁵; por otra, la investigación en los países periféricos se centra más en la tecnología que en la ciencia básica, ya que se presume que aquélla impacta directamente el desarrollo y mejoramiento de procesos industriales, transformación o invención de tecnofactos, mejoramiento de las condiciones de alimentación, modificación de las instituciones, etc. En este orden de ideas, la intervención y regulación del Estado debe darse en aras de impactar sobre la generación de tecnología, los efectos sociales del cambio tecnológico y la tecnología apropiada y la evaluación de tecnología¹⁶. Es importante un entendimiento del proceso de transferencia de tecnología y saber que requiere un conocimiento sofisticado de las causas, variedades y consecuencias de las relaciones interorganizacionales y tener presente que una baja densidad de conexiones entre investigadores y usuarios puede traducirse en tecnologías inapropiadas o investigación irrelevante (Latour, 1987).

Las políticas en torno al conocimiento ya no pueden enfocarse exclusivamente en las actividades de construcción del conocimiento sino también en las de la gestión del conocimiento¹⁷, muchas de

14 El conocimiento tácito es aquella tecnología que es difícil de articular de forma que sea manejable y completa.

15 El conocimiento codificado- tal como planos, fórmulas o códigos computacionales- es aquella tecnología que no requiere demasiado contenido para ser manejable.

16 Es un aspecto muy importante en relación con la innovación y para la cual existen herramientas analíticas, métodos y diseños que permiten evaluar los programas públicos concebidos para estimular el avance tecnológico.

17 Una definición pragmática para *Gestión del Conocimiento* sería: proceso sistemático de detectar, identificar, seleccionar, organizar, filtrar, procesar, presentar y utilizar los datos y la información por parte de los miembros de una organización, con el objeto de explotar y aprovechar cooperativamente los diferentes recursos de conocimiento basados en el capital intelectual propio, orientados a potenciar las competencias organizacionales y tecnológicas y la generación de valor.

las cuales son desconocidas por los individuos y organizaciones dedicados tradicionalmente a hacer ciencia y tecnología (dimensionamiento, evaluación, contratación, negociación, comercialización, entre otras) como lo sugiere Leonard (1998) quien, además, propone algunas recomendaciones en la búsqueda de sistemas de ciencia, tecnología e innovación eficientes:

- Priorización de áreas claves de investigación científica y tecnológica de acuerdo con las condiciones particulares de un país.
- Diseño de programas especiales para enfocar los esfuerzos de las inversiones gubernamentales.
- Referenciar el marco económico (local, nacional y global) con sus restricciones.
- Estrechamiento de la base institucional para este trabajo a través de un proceso de selección y premiación de la excelencia y la concentración de recursos en instituciones clave.
- Promoción de la inversión externa de fondos no gubernamentales en todas las áreas, enfatizando en la investigación colaborativa de corto plazo.
- La promoción de la política del gobierno y los objetivos económicos obliga a migrar de la investigación pura hacia áreas más estratégicas de acuerdo con las capacidades tecnológicas disponibles.

Algunas consideraciones finales acerca de la globalización y sus efectos

La pretendida globalización del conocimiento, así como la globalización económica tienen en las TICs su gran motor, lo cual incrementa el auge de los medios de comunicación permitiendo acercar más a la gente o dando a conocer hechos distantes en tiempo real a cualquier persona en cualquier parte del mundo. También está creando una especie de sociedad del aislamiento y del egoísmo en donde los seres humanos son 'bombardeados' por tal cantidad de estímulos e información que los sume en un estado de fascinación y

adicción con el que afloran actitudes aislacionistas enfermizas y el deseo de no relacionarse con las personas sino de manera virtual, despersonalizada, a través de la Internet. Por otra lado, facilita la manipulación de las conciencias de manera masiva y la distorsión de la realidad a niveles estrafalarios, casi como si estuviéramos en la edad media.

Por su lado, la globalización económica lo que realmente ha hecho es obligar a los países menos desarrollados a abrir sus mercados a los bienes (intensivos en tecnología) de los países industrializados más adelantados y, al mismo tiempo, proteger los mercados de éstos, lo cual se traduce en el hecho terrible de que la globalización hace a los ricos cada vez más ricos y a los pobres cada vez más pobres (Stiglitz, 2002).

CONCLUSIONES

El acceso a la información y al conocimiento debería ser un asunto común (en cuanto a facilidad) y libre (sin barreras ni restricciones) si ello correspondiera a un libre mercado de las ideas, la información y el conocimiento, como sería la esencia de la globalización; pero infortunadamente, no ocurre así. Las barreras de acceso al conocimiento y del libre tránsito de información están motivadas por una parte, por asuntos de dominio privado, en el caso de las empresas que los producen, por razones de tipo económico y de control de los mercado; y por otra, por cuestiones de dominio estatal, no necesariamente público, en el caso de los gobiernos, por razones de dominación política y económica y por asuntos de seguridad.

Solamente se da posibilidad a los países menos desarrollados de acceder a información generalmente superficial y limitada porque la especializada está controlada por los naciones industrializadas más desarrolladas. Con ello, el conocimiento pierde su carácter deseado de bien público, y por tanto universal, y pasa a la esfera de lo privado impidiendo, por consiguiente, su globalización en el sentido de su universalización.

Se produce conocimiento que luego se traduce en la producción de bienes y servicios por parte de las naciones industrializadas, pero las naciones consumidoras sólo pueden acceder a la distribución, no a la producción, y en algunos casos, a la transferencia de tecnología, generalmente en condiciones onerosas, con restricciones francamente inaceptables. Sin ser la globalización del conocimiento una realidad, la brecha entre las sociedades desarrolladas y las periféricas es cada vez mayor. No obstante, es perentorio cerrar o disminuir la llamada brecha digital.

Por otra parte, los sistemas de innovación tienen que observar los diferentes factores que desde la globalización inciden en las políticas de innovación, pero por lo general la tecnoddependencia limita la capacidad innovadora a la distribución y a la transferencia, y cuando lo logra hacer en el terreno de la producción de tecnología, generalmente los bienes y servicios resultantes son de baja intensidad tecnológica y de bajo valor agregado sin grandes pretensiones de competitividad.

La política pública en materia de ciencia y tecnología e innovación debe procurar el acceso a tecnologías de gran desarrollo futuro. Por ejemplo, la biotecnología (medicina génica, tecnología de alimentos), energías renovables, nanotecnología, telecomunicaciones inalámbricas, informática neuronal, polimateriales, entre otras. El dominio de estas tecnologías aseguraría no depender de cuestiones estratégicas de otros países y seguir por una senda de desarrollo sostenible.

La financiación pública de proyectos pequeños en las universidades privadas y públicas se debe dar siempre con la mira de poner al país en vías de acceder a dichas tecnologías de gran desarrollo futuro, permitiendo, al mismo tiempo, la posibilidad de que sea la universidad uno de los motores que promuevan la universalización del conocimiento, es decir, el libre acceso, la circulación sin restricciones y la difusión del mismo en todas las naciones.

Los sistemas de innovación han de jugar contra las restricciones impuestas por la globalización económica, en términos de lograr buenos procesos de transferencia de tecnología cuando se requiera

y atender las necesidades particulares de las regiones, tanto en materia de desarrollo de la innovación tecnológica propia como en la investigación en ciencia básica, allí en donde dichas regiones tienen posibilidades de lograr desarrollos importantes.

BIBLIOGRAFÍA

- ANCARANI, Vittorio, *Globalizing the world: science and technology in international relations*. En: JASANOF, Sheila, MARKLE y Gerald, PETERSEN James. *Handbook of Science and Technology Studies*, Sage Publications, 1995.
- ARCHIBUGI, Daniele and MICHIE, Jonathan. *Technology, globalisation and economic performance*. Cambridge: Cambridge University, 1997.
- BULA, Germán. *Liberalización del comercio y educación superior*. Convenio Andrés Bello, 2004.
- CASTELLS, Manuel. *La era de la información, economía, sociedad y cultura*. Vol. I (la sociedad red) y Vol. II (el poder de la identidad). México: Siglo Veintiuno Editores, 1999.
- DOSI, Giovanni; NELSON, Richard y WINTER, Sydney. *The nature and dynamics of organizational capabilities*. Oxford: Oxford University, 2000.
- ECHEVERRÍA, Javier, *La revolución tecnocientífica*. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 2003.
- GREGORY, Jane and MILLER, Steve. *Science in public: communication, culture, and Credibility*. Cambridge: Basic Books, 1998.
- IRWIN, Alan and WYNNE, Brian. *Misunderstanding science: the public reconstruction of science and technology*. Cambridge: Cambridge University, 1996.
- KIERNAN, M. *Get creative, or get dead: building competitive companies for the 21st century*. Toronto: Douglas & McIntyre, 1995.
- LATOUR, Bruno, *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge: Harvard University Press, 1987.
- LEONARD, Dorothy. *Wellsprings of knowledge. Building and sustaining the sources of innovation*. USA: Harvard Business School Press, 1995.
-

- LÓPEZ, José y SÁNCHEZ, José. *Ciencia, tecnología, sociedad y cultura en el cambio de siglo*. Madrid: Organización de Estados Americanos, 2001. (Biblioteca Nueva).
- NOWOTNY, Helga; SCOTT, Peter y GIBBONS, Michael, *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an age of Uncertainty*. Cambridge: Polity Press y Blackwell Publishers, 2001.
- PORTER, Luis. La globalización en la producción de conocimiento. En: *Unipluri/versidad*. Medellín. Vol. 4, No. 2 (2004).
- QUINTANILLA, M., *Tecnología, un enfoque filosófico*. Madrid: Fundesco, 1981.
- SÁNCHEZ, Ron. *El poder de la ciencia* Madrid: Alianza, 1992.
- SHRUM, Wesley and SHENHAV, Yehouda, *Science and Technology in Less Developed Countries*. En: JASANOF, Sheila; MARKLE, Gerald; PETERSEN, James. *Handbook of Science and Technology Studies*. Sage Publications, 1995.
- SUTZ, Judith. Globalización, sociedad de la información y economía del conocimiento. En: *Signo y Pensamiento*, Vol. 23, No. 44 (2004); p. 21.
- TIDD, Joe, *The competence cycle: translating knowledge, products and services*. En: TIDD, Joe. *From knowledge management to strategic competence. Measuring technological, market and organizational innovation*. Londres: Imperial College Press, 2000. (Series on technology management; Vol. 3).
- VAN WYK, Ríos. *Análisis de la tecnología: una base para la experiencia tecnológica*. En: GAYNOR, Gerard. *Manual de Gestión Tecnológica*. Bogotá: Mc-Graw Hill, 1999.