

El conocimiento. Base común de la transferencia, la generación y el uso de tecnología

Flit-Stern, Isaías

Isaías Flit Stern es Asesor del Ministro en el Ministerio de Industria y Comercio Lima/Perú.

El presente y el futuro previsible de la humanidad están íntimamente ligados a los avances tecnológicos. Y el conocimiento de nuevas técnicas, el "saber hacer" no se traduce sólo en diferencias económicas entre países, o en una relación de poderío militar, sino en que la vida misma de las naciones, su cultura, las aspiraciones de sus ciudadanos y los valores de éstos, dependen de las tecnologías que utilizan. Por eso, la dependencia tecnológica se traduce en una dependencia económica, política y cultural.

Aquellos países que generan en la mayor proporción el conocimiento tecnológico, son los que establecen los patrones culturales de las clases dominantes de los demás. No debemos olvidar que conceptos como desarrollo, subdesarrollo, crecimiento, surgieron en los auto-titulados "países desarrollados de igual manera que algunas premisas, como la hoy universalmente aceptada de que existe una relación importante entre la generación y transferencia de tecnologías y el desarrollo. Claro está que una vez que se aceptan las definiciones y metas que en esa forma se nos imponen, todas las premisas y formas de acción deben ser aceptadas con las ligeras variantes que el sistema permite.

Resulta evidente que los países más avanzados están desarrollando lo que podría llamarse una civilización tecnológica, en la que todas las actividades humanas se supeditan a los desarrollos científicos y tecnológicos y se nutren de ellos; en este proceso arrastran tras de sí a los llamados "países en desarrollo", los cuales, por inercia o por incapacidad, sólo encuentran caminos que en el mejor de los casos son imitación, y muchas veces burdo remedo, de las pautas señaladas por los "países desarrollados".

Esta actitud que se refleja en nuestros sueños de desarrollo, se refleja también en nuestras pesadillas. Si analizamos dos novelas futuristas de gran auge en la década del 50, "1984" de George Orwell y "Un Mundo Feliz" de Aldous Huxley, notaremos que ambas describen lo mismo, es decir un sistema político autoritario manejado por una pequeña élite y en donde la libertad es nula. Pero hay diferencias profundas en la forma en que estos sistemas logran sus resultados. Dichas diferencias están basadas fundamentalmente, en el grado de desarrollo tecnológico de dos sociedades en las que se inscriben dichos sistemas. Mientras en uno de ellos "Un Mundo Feliz" se ha logrado manipular al hombre a nivel fetal, en tal forma que los deseos e individualidades mueren antes de nacer, en el otro "1984", tienen que utilizar métodos policiales y represivos que sólo representan un ligero avance con respecto a los ahora existentes. Extrapolando el cada vez más amplio abismo tecnológico que existe actualmente, podríamos decir que en el futuro, si se cumplen nuestras pesadillas, siendo el primero el estado totalitario en un país "desarrollado" y el segundo el equivalente en un país "en desarrollo".

Es evidente que, mientras no surja un nuevo concepto de "desarrollo", nacido en el propio seno de cada uno de los países del tercer mundo, y yo ignoro si esto es posible, nos iremos adentrando cada vez más en una civilización tecnológica, vale decir en un mundo en el que las fuerzas del conocimiento, del "saber como" sean las preponderantes. Esto limita el reto: ya no se trata de encontrar otras vías, sino de transitar por las ya conocidas, con las variantes que el tamaño, la geografía, los recursos y los sistemas económicos, políticos y sociales nos impongan.

Pero aún esta posición alternativa presenta para nosotros el problema de cómo obtener utilizar la tecnología que necesitamos en la forma que más conviene a nuestros intereses y librándonos, en lo posible, del de la dependencia económica y política que la coyuntura histórica nos ha impuesto.

Esto requiere de un conocimiento adecuado del problema, y de los factores que lo constituyen, así como de la capacidad de elaborar y poner en marcha una estrategia que haga el uso máximo de los factores nacionales y regionales y de nuestra capacidad de negociación.

Si la tecnología es básicamente conocimiento, es evidente que el aspecto fundamental de dicha estrategia es adquirir dicho conocimiento, ya sea importándolo (y posiblemente adaptándolo) ya sea generándolo. Esto convierte a la transferencia de tecnología, y a la generación de tecnología, en dos elementos que deben ser utilizados, en forma complementaria, hacia el logro de un objetivo común.

Las formas en que dicho conocimiento puede ser obtenido cubren un amplio espectro que va desde la aceptación en el territorio nacional de filiales de compañías extranjeras, hasta la implantación de empresas nacionales que utilizan conocimiento generado en el país, con maquinaria diseñada y producida en éste y utilizando materias primas autóctonas. En el primer caso, los centros de decisión permanecen en el extranjero, de donde proviene el conocimiento y la capacidad gerencial, y, en muchos casos, los equipos y los insumos. En el segundo caso, todas estos factores son nacionales.

Pero entre estos dos extremos, hay una serie de posibilidades; empresas nacionales que reciben el conocimiento a través de contratos de asistencia técnica; capitales extranjeros que entrenan y usan capacidad gerencial nacional: empresas que adquieren tecnologías foráneas y las adaptan a las condiciones y recursos del país, imitación o copia de procesos foráneos, etc.

Es indudable sin embargo, que en todas estas posibilidades hay dos factores en común, para los países "en desarrollo":

1. La necesidad de contar con cierto tipo de conocimiento, y
2. La dependencia, mayor o menor, en conocimiento generado en los países "desarrollados".

El primer punto resulta obvio de lo ya discutido. En cuanto al segundo, es un resultado de lo arriba mencionado acerca de la civilización tecnológica imperante en el mundo actual. En efecto, aún en los casos en que la unidad productiva está constituida con esfuerzos nacionales y conocimiento nuevo generado en el país, este conocimiento ha sido generado en función de métodos, conocimientos previos y tendencias adquiridas en países desarrollados. No existe ninguna línea de desarrollo tecnológico iniciada en países "en desarrollo", y los adelantos más saltantes concebidos en estos países son siempre basados en conocimientos adquiridos en los países más desarrollados, a través del aprendizaje a la imitación, y surgen como resultado de la necesidad de satisfacer patrones de consumo y producción importados.

Podría argüirse sobre este punto el viejo concepto de que la ciencia, la tecnología, y, el conocimiento en general son valores universales, pero esta es una concepción simplista que ignora el hecho de que en toda civilización existe una sociedad dominante que impone los patrones de desarrollo. No es por casualidad que aquellos campos del conocimiento que más están afectando la existencia del hombre "tales

como la energía nuclear, la computación, la miniaturización electrónica, los plásticos, los nuevos materiales; han sido concebidos, y están siendo desarrollados con más fuerza, en los países "desarrollados". No es tampoco coincidencia que el desarrollo industrial, y los planes de desarrollo, de la inmensa mayoría de los países "en desarrollo", constituyan un intento de imitar, quemando etapas, el proceso histórico que otras naciones han seguido para alcanzar su "desarrollo".

En sus últimas consecuencias, el problema que encaran los países del "tercer mundo" es el de encontrar alternativas de desarrollo, que en el fondo, se traduce en generar civilizaciones alternativas. Las alternativas sociales y políticas representan aquí sólo una parte del problema total. No se trataría sólo de determinar en manos de quienes deben estar los medios de producción y a quienes deben favorecer éstos, sino de ir un poco más lejos y preguntarnos qué, como, y por qué hay que producir, adelantándonos a la "caída" de la civilización científica occidental que Moravcsik ¹ prevé, sin necesariamente caer en la solución que él prevé, de convertirnos en el recipiente y continuador de dicha civilización.

Pero hallar estas alternativas requiere un alto grado de imaginación, y, desgraciadamente, creo que uno de los factores predominantes en los países "en desarrollo" es la escasez de imaginación.

A falta de otras soluciones más imaginativas, debemos pues, circunscribirnos a plantear una estrategia que permita encontrar una forma en la que cada uno de nuestros países integre la civilización científicotecnológica dentro de las mejores condiciones que sus características propias le concedan. El problema se reduce así, básicamente, a la utilización del conocimiento en las unidades productivas de un país, en forma tal que se maximicen los intereses nacionales; como generación de empleo, ahorro de divisas, avance económico e industrial, bienestar y justicia general; al mismo tiempo que se minimicen factores negativos; como la dependencia cultural, social y política, la fuga de divisas, el deterioro de los términos de intercambio, las desigualdades económicas y sociales, etc.

Una vez reducido a estos términos, el problema se centra sobre la eficaz utilización del conocimiento, la cual a su vez, depende básicamente, de contar con canales de información adecuados y de personal capacitado capaz de entender, modificar generar y aplicar dicha información.

¹Moravcsik, Michel J. The Transmission of a Scientific Civilization. Bulletin of the Atomic Scientists, March 1973.

Pero dicho personal no trabaja en el vacío, sino dentro de un contexto, político, económico, social y legal, donde existen limitaciones, prioridades y posibilidades que limitan su campo de acción.

Una vez que tomamos clara conciencia de que el problema del desarrollo tecnológico, es en su expresión más simple, un problema de conocimiento, se hace claro que hay una estrecha relación entre la transferencia de tecnología y la generación de tecnología, y que conceptos como compra, adaptación, transferencia, adecuación, difusión, implantación o generación de tecnología son sólo formas diferentes en la que un país trata de usar el conocimiento para llevar adelante sus planes de desarrollo.

En consecuencia, los aspectos más importantes que deben tenerse en cuenta al estructurar una política tecnológica deben ser:

1. Los planes de desarrollo.
2. La existencia y preparación de personal calificado.
3. Sistemas de información adecuados.
4. La estructura económica, administrativa y legal.

Analizaremos ahora en detalle cada uno de estos puntos:

1. Los planes de desarrollo deben dar las metas a las que aspira el país, y en ellos debe establecerse con claridad el papel que el conocimiento debe jugar en su logro.

De los planes, sobre todo de aquellos a corto y mediano plazo, debe ser posible deducir cuales son las prioridades que debe darse a la introducción de nuevos conocimientos y las formas en que esto se hará, dependiendo de la infraestructura existente de la urgencia de su introducción, del conocimiento con que ya se cuenta y de las características internacionales de los adelantos en dicho campo.

Un ejemplo podría aclarar lo anterior: un país que hasta ahora es exportador de un recurso natural, decide que, a mediano plazo, dicho recurso debe ser explotado con un mayor valor agregado, es decir después de ser sometido a determinados procesos. La infraestructura actual para llevar a cabo dichos procesos es virtualmente

nula y su capacidad, en términos de técnicos, y laboratorios, muy pobre. Además, el conocimiento necesario para llevar a cabo dichos procesos está en manos de unas cuantas empresas en otros tantos países, y representa grandes inversiones. Lo ideal para dicho país sería buscar la forma de entrenar personal nacional y darle las facilidades necesarias (laboratorios por ejemplo) que les permitan, partiendo de conocimientos básicos adquiridos en el exterior, desarrollar el conocimiento necesario. Pero se encuentra con que este procedimiento, además de la alta probabilidad de fracaso que conlleva retrasaría demasiado el plan original. El país debe entonces entrar en una negociación con los países que poseen la tecnología, buscando adquirirla en la forma en que la participación nacional sea crecientemente mayor, es decir, de modo que haya una efectiva transferencia del conocimiento. No es improbable que dadas las características señaladas, el país se encuentre con que las únicas alternativas son o continuar exportando su materia prima tal cual por mucho más tiempo (mientras trata de desarrollar su propio conocimiento) o aceptar un contrato tipo "llave en mano" con todas las características negativas que esto supone.

Como se ve, el espectro de decisiones y posibilidades es múltiple pero está supeditado a factores sobre los que el país no tiene dominio o que sólo pueden ser resueltos a plazos mucho más largos de los que sus planes de desarrollo establecen.

2. El contar con y ser capaz de preparar personal calificado es quizás el problema central del proceso de desarrollo tecnológico de un país. Los recursos humanos debidamente preparados son la base de dicho desarrollo, cualquiera que sea la forma en que se quiera llevar a cabo. Aún si un país decidiese adquirir toda su tecnología en el exterior, le sería imprescindible contar con el personal capaz de decidir entre varias alternativas, interpretar sus ventajas y desventajas, negociar su adquisición en los términos más favorables posibles, determinar las características bajo las cuales debe implantarse la tecnología seleccionada y por último, supervigilar la implantación y funcionamiento del proceso, tratando de aprender el máximo al respecto.

En el caso más lógico, es decir de el país que se decide por una estrategia múltiple en la que genera parte de su tecnología, y adquiere el resto, en las diversas formas arriba señaladas, las exigencias sobre el personal calificado son múltiples y variadas. Se debe contar en este caso, con gente capaz de evaluar, en forma realista, las posibilidades de generar en determinados plazos ciertos conocimientos; de determinar cuales deben ser adquiridos y en que condiciones; de negociar, de igual a igual con quienes los suministran, los conocimientos que hay que adquirir; y de modificar, adecuar o buscar sustitutos para las tecnologías adquiridas. No debe ca-

erse en el error de pensar que la generación, adquisición, adecuación y sustitución de tecnologías son cuatro problemas diferentes que deben ser encarados por grupos distintos. Como ya se ha dicho, todos son facetas de un problema central, cual es el de la utilización de conocimientos en las unidades productivas. Por ello, debe incluirse además, otras actividades: el uso del conocimiento.

El éxito de una política tecnológica bien encaminada depende de una estrecha interrelación entre quienes tienen a su cargo el determinar prioridades (los planificadores), quienes tienen a su cargo desarrollar nuevos conocimientos (los investigadores), quienes tienen a su cargo el introducir conocimiento foráneo (los negociadores, los encargados de los grandes proyectos, los encargados de controlar los contratos de tecnología) y quienes tienen a su cargo utilizar el conocimiento (los gerentes, ingenieros y técnicos de las unidades productivas). Para que dicha interrelación sea adecuada, debe haber una gran movilidad entre esos cuatro grupos, de modo que el investigador se de cuenta de los problemas del usuario, este pueda aportar su experiencia en la negociación, el negociador aconseje a quien planifica, éste adquiera el sentido adecuado de las proporciones trabajando con el usuario y el investigador, etc.

Para ello se requiere la creación de sistemas, métodos de trabajo y dispositivos que permitan casi sin solución de continuidad, desde el planeamiento hasta la producción, además de una participación activa de las universidades y laboratorios en la capacitación del personal requerido. Sólo con la adecuada dosis de imaginación y un enlace efectivo entre los procesos de planificación, capacitación de personal, generación, adquisición y utilización de tecnología, es posible hacer frente al reto que la civilización tecnológica ofrece a países como los nuestros, que se encuentran actualmente en posición desventajosa con respecto a otros.

3. Los planes establecen las prioridades, las metas, y las formas de alcanzar éstas. La existencia de personal calificado asegura el elemento humano necesario para llevar a cabo dichos planes. Pero el trabajo de este elemento será estéril si no cuenta con las fuentes de información adecuadas. Ya se ha repetido varias veces que el problema de la tecnología es un problema de conocimiento; y el conocimiento no es otra cosa que la información debidamente interpretada, evaluada y entendida.

Cualquier esfuerzo de un país por desarrollar su tecnología está condenado al fracaso si no cuenta con los canales adecuados para obtener y procesar información para ponerla al alcance de quienes deben utilizarla, es decir de los planificadores, los investigadores, los negociadores de tecnología, los gerentes, los ingenieros, etc.

Estamos hablando aquí de diversos tipos de información, que se obtienen de diferentes fuentes a través de multitud de canales. Nos referimos a la información científica necesaria para llevar adelante un proyecto de investigación a la información sobre tecnologías alternativas con que hay que contar al momento de planear una inversión la información tecnológica que se necesita para ponerla en marcha; la información sobre costos y condiciones y ventajas relativas sin las cuales es imposible negociar racionalmente un contrato de licencias, etc.

Y todos estos tipos de información están interrelacionados. Unos fluyen de otros, se complementan, se contraponen y comparan. Del mismo modo que quienes la utilizan deben estar en constante contacto, la recopilación de la información debe obedecer a un todo integrado y los organismos que la obtienen y procesan, (Universidades, Centros de Investigación, Organismos de Negociación de Tecnología, Unidades Productivas) deben tener sistemas de comunicación efectivos entre sí. Esto presupone, por supuesto, la existencia de un sistema que coordine la obtención, intercambio, procesamiento y uso de dicha información. Nótese que esto es hablando de un sistema y no de un organismo central burocrático. En este caso, no nos sirven las soluciones administrativas o institucionales que se han generado en los países desarrollados y que muchas veces copiamos al influjo de la expansión de la cultura tecnológica dominante. Se trata más bien, de "cadenas invisibles" basadas en relaciones personales e institucionales, en forma tal de evitar duplicación de esfuerzos.

Todas las acciones relacionadas con la obtención y utilización del conocimiento en un país se desarrollan dentro de un marco legal y administrativo determinado y responden a una realidad social y económica. Para que el personal calificado logre, a través de la eficiente utilización de la información alcanzar las metas que señalen los planes, debe contar con el debido apoyo legal y administrativo. Este apoyo requiere no sólo de la existencia de instituciones adecuadas y debidamente interrelacionadas o de leyes que amparen e incentiven sus acciones, sino de una coherencia en el ordenamiento administrativo y legal del país que le de consistencia a los planes y evite acciones contradictorias de diversos organismos.

Así por ejemplo, a quien investiga no sólo debe dársele una adecuada infraestructura física y el acceso a la información sino que además, se debe poner a su disposición los mecanismos que le permitan relacionarse con las unidades productivas e incentiven a éstas a utilizar los resultados obtenidos por aquel. Quien deba negociar la adquisición de tecnologías debe hacerlo dentro de un marco administrativo y legal compatible con la política explícita que el consenso nacional le indica.

Quien deba utilizar la tecnología debe encontrar un apoyo institucional y un cuerpo legal que lo orienten a tomar sus decisiones en forma tal que no exista conflicto con los intereses del país.

No creo necesario agregar otros ejemplos para que se entienda que el problema aquí es el de contar con una política tecnológica "implícita" que sea coherente con la "explícita". En otras palabras, los instrumentos directamente diseñados para la generación o adquisición de conocimiento no deben oponerse a aquellos instrumentos destinados a formar la utilización del conocimiento y éstos a su vez no deben estar en contraposición con los que forman otros aspectos de la vida económica y social del país, como la política financiera, el régimen laboral, etc. No es raro encontrar situaciones en las que un país invierte grandes sumas en desarrollar tecnologías de uso intensivo de mano de obra, pero que al mismo tiempo tiene una legislación laboral y un régimen de fomento de inversiones que incentivan la utilización masiva de bienes de capital.

Por eso, es necesario evaluar constantemente la interrelación entre diversos instrumentos, legales o administrativos, a fin de corregir posibles distorsiones de la política tecnológica establecida, al mismo tiempo que debe tenerse cuidado de integrar dicha política a los planes de desarrollo, o al menos, establecer el contenido tecnológico de éstos.

El problema que se plantea en nuestros países es pues, complejo: por un lado, debemos buscar el camino que nos libere de la dependencia que nos impone una sociedad tecnológica que nace en y se extiende desde los países "desarrollados"; por el otro lado, debemos buscar dicho camino utilizando, precisamente, el instrumento que modela dicha sociedad, es decir el desarrollo tecnológico.

Esto nos conduce a la necesidad de buscar nuevas concepciones políticas, sociales y económicas que nos aparten de los errores e injusticias propias de los ordenamientos existentes en los países actualmente dominantes, al mismo tiempo que buscamos aprovechar de ellos aquella parte del conocimiento que nos es útil para esos fines, y complementamos dicho conocimiento con el generado por nosotros para suplir nuestras necesidades.

Este doble reto sólo puede ser encarado a través de un consenso generacional que, al buscar soluciones propias, abandone ideas preconcebidas y moldes institucionales importados.

Como parte de la solución, en este trabajo se propone un método dinámico de trabajo en el que las relaciones interpersonales juegan un papel decisivo a través de una cooperación no burocratizada ni rígidamente institucionalizada, en la que interactúan, libre pero coherentemente, quienes tienen funciones relacionadas con el planeamiento, la transferencia de tecnología, la generación de ésta y su utilización.

Dicha interacción debe ser iterativa e irse perfeccionando en cada paso. Así, los planes de desarrollo determinan la conducta de las unidades productivas, éstas requieren determinada tecnología para cumplir sus fines, los centros productores y negociadores de tecnología evalúan las posibilidades, y el resultado puede ser la necesidad de reformular determinados planes. A su vez, los centros de investigación pueden generar información que permita a ciertas unidades productivas introducir cambios sustanciales, los cuales obligan a la modificación de los planes al mismo tiempo que replantean algunos aspectos de la transferencia tecnológica. Las posibilidades de esta interacción dinámica son, como se ve, múltiples, y están basadas en la disponibilidad de dos elementos: personal capacitado e información, dentro del contexto de un ordenamiento político, económico, social, legal y administrativo; y este contexto se ve a su vez influenciado por los resultados de las actividades que el personal capacitado, premunido de la creciente información, realizan en los campos arriba señalados.

Creo que la unión de ésta continua modificación del medio por el conocimiento y de una clara concepción política de parte de quienes poseen el conocimiento, debe surgir la respuesta al doble reto que el presente nos impone.

Referencias

Moravcsik, Michel J., BULLETIN OF THE ATOMIC SCIENTISTS. - 1973; The Transmission of a Scientific Civilization.