



TECNOLOGÍA APROPIADA

UN VEHÍCULO PARA EL DESARROLLO

El término “tecnología” a menudo es identificado con maquinaria, equipos, “hardware”. Sin embargo, tecnología es mucho más que simplemente aparatos; también incluye “software”. Tecnología es una combinación de herramientas (equipos necesarios para producir bienes o servicios); de técnicas (conocimientos, habilidades y destrezas para utilizar esas herramientas); de organización (los procesos por los que se organizan las técnicas); y de productos (los bienes y servicios que resultan de este proceso).

Desde el descubrimiento del fuego, las tecnologías han estado en un constante estado de desarrollo para cumplir los propósitos de la humanidad. Los hombres y las mujeres siempre han tratado de mejorar las tecnologías que utilizan, para satisfacer sus necesidades con mayor comodidad, mayor productividad, mejoras en la calidad de vida o aumento de sus ingresos. La tecnología evoluciona principalmente por necesidades, y cada sociedad ha desarrollado sus propias tecnologías para satisfacer sus necesidades y deseos específicos. En algunos casos, a pesar de darse en contextos muy diferentes, se han desarrollado tecnologías en líneas muy similares. Las tecnologías tradicionales, diseñadas para satisfacer ciertas necesidades básicas, como la agricultura o la pesca, la construcción o la cocina, muestran un alto grado de consistencia en las sociedades.

Los avances tecnológicos han estimulado el desarrollo de la sociedad, y el desarrollo de la sociedad ha llevado a avances tecnológicos. La Revolución Industrial en Gran Bretaña no podría haber ocurrido sin los avances tecnológicos de la Revolución Agrícola. Los impactos sociales de la Revolución Agrícola – la aparición de un excedente de fuerza de trabajo, la urbanización y el crecimiento del mercado de masas- allanaron el camino para la Revolución Industrial. La Revolución Industrial, a su vez, condujo a los avances en la industria manufacturera, la construcción, el transporte y muchas otras tecnologías.

El nivel de desarrollo tecnológico de una nación o de una sociedad generalmente se usa como sinónimo de su nivel de desarrollo económico e industrial. Cuanto más sofisticadas y especializadas son las tecnologías disponibles para una sociedad, más avanzada se considera esa sociedad. Tomemos como ejemplo las tecnologías de cocina, que están presentes de una u otra forma en todos los hogares del mundo. En la mayoría de los hogares del Sur se cocina sobre fuego abierto o en cocinas simples, alimentadas de madera o carbón vegetal, que están diseñadas para satisfacer las necesidades básicas. Su uso requiere mucho tiempo y esfuerzo, y un alto nivel de organización y habilidad. En el Norte, por el contrario, las cocinas utilizan aparatos mucho más sofisticados alimentados por gas o electricidad. Estos son comparativamente simples de operar, pero maximizan la eficiencia del trabajo y permiten a los cocineros satisfacer una amplia gama de demandas especializadas.

“La tecnología evoluciona principalmente por necesidades”

ficha técnica

De manera similar, el sector manufacturero en el Sur se caracteriza por métodos de producción de mano de obra intensiva, a pequeña escala, descentralizados, de bajo coste, orientados a satisfacer las necesidades de mercados locales. El Norte, en cambio, cuenta con tecnologías intensivas en capital, a gran escala, centralizadas, altamente especializadas, diseñadas para satisfacer las demandas de un mercado de masas guiado por intereses comerciales. En términos económicos, las tecnologías de producción en masa se consideran como muy superiores a la producción por las masas, y en este sentido, el Norte es visto como “desarrollado”, mientras el Sur está -en el mejor de los casos- “en vías de desarrollo”.

Tecnología apropiada y tecnología no apropiada

La teoría del desarrollo “de modernización”, que todavía domina gran parte del debate formal del desarrollo, sostiene que la tecnología del Norte es un prerrequisito del desarrollo económico en el Sur. La conclusión lógica de este argumento es que la simple introducción de esta tecnología conducirá naturalmente al desarrollo.

Sin embargo, la introducción de tecnologías avanzadas no garantiza su éxito, ni su idoneidad. Las tecnologías evolucionan en respuesta a -y de acuerdo con- las circunstancias sociales, culturales y económicas predominantes. A menos que se tengan en cuenta estas circunstancias, cualquier intento de transferir una tecnología avanzada desde el entorno en el que se ha desarrollado naturalmente, casi seguro que fracasará. En respuesta a los teóricos de la modernización, Schumacher sostuvo en su libro “Lo pequeño es hermoso” (“Small is Beautiful”) que:

“ciertas actividades económicas nuevas [...] serán beneficiosas y viables sólo si pueden ser sostenidas por el nivel educacional ya existente de amplios grupos de personas” (p.176-177)

En otras palabras, si una sociedad no tiene el software -las habilidades, conocimientos y modos de organización- para emplear un tipo particular de hardware, entonces la tecnología debe verse como inapropiada. La tecnología apropiada es aquella que evoluciona o se desarrolla en respuesta a un conjunto particular de necesidades y de acuerdo con las circunstancias imperantes de un específico lugar.

Numerosos gobiernos y agencias de desarrollo han aprendido a su costa la falacia de la suposición de que la electrificación rural es un precursor para el desarrollo económico. Las industrias y artesanos rurales no se convierten al uso de avanzados aparatos de alta productividad simplemente porque esté disponible un suministro de energía eléctrica. El uso de energía eléctrica y su hardware asociado también requiere la aplicación de conocimientos, habilidades y patrones de trabajo apropiados, que pueden diferir significativamente de los que se aplican a las tecnologías tradicionales, y no vienen como parte de un paquete integrado a dicha tecnología. La necesidad determina la tecnología; pero la tecnología no determina la necesidad.

Naturalmente, aquello que es apropiado para un sector de la sociedad puede ser inapropiado para otro, y lo que es apropiado para la sociedad en su conjunto puede no ser apropiado para los individuos. En Asia, la Revolución Verde de los años '70 y '80 fue diseñada para maximizar la producción de arroz a través de la introducción de Variedades de Alto Rendimiento (VAR) desarrolladas científicamente -una avanzada tecnología, que se basa en los conocimientos

“La tecnología apropiada es aquella que evoluciona o se desarrolla en respuesta a un conjunto particular de necesidades y de acuerdo con las circunstancias imperantes de un específico lugar.”

“La necesidad determina la tecnología; pero la tecnología no determina la necesidad”

existentes, y conocimiento de los agricultores tradicionales de arroz-. En varios países, la Revolución Verde ha tenido el efecto deseado de evitar la escasez de alimentos, incluso de proporcionar excedentes, y desde el punto de vista macroeconómico la tecnología puede considerarse como apropiada para atender un conjunto particular de necesidades.

Sin embargo, la introducción de VAR impuso fuertes demandas a los agricultores individuales, que se vieron obligados a adoptar los patrones de cultivo diferentes demandados por las nuevas variedades, incluyendo el uso de fertilizantes químicos y pesticidas. Si bien esto aumentó la productividad de los agricultores, también tuvo el efecto de aumentar su vulnerabilidad. Las variedades tradicionales, que habían evolucionado con el tiempo en respuesta a las prácticas predominantes de la agricultura y a las condiciones climáticas, eran resistentes a una amplia gama de enfermedades. Al plantar variedades con diferentes características y requisitos, los agricultores se aseguraban siempre una mínima producción. La Revolución verde, en cambio, introdujo un pequeño número de variedades, que florecían sólo en condiciones muy controladas, y eran susceptibles a un amplio rango de enfermedades. La introducción de tecnologías agrícolas "avanzadas" en realidad ha tenido el efecto de reducir las opciones de los agricultores. Son esclavos de la tecnología, en lugar de ser sus propios "amos y señores".

La imposición de las tecnologías avanzadas puede no sólo ser inapropiada para las condiciones en las cuales se introducen, sino que también puede tener el efecto de devaluar las tecnologías tradicionales y privar de derechos a sus usuarios. Al igual que con la Revolución Verde, la diversidad genética de muchos otros cultivos se ve amenazada por el uso cada vez más generalizado de un pequeño número de variedades genéticamente modificadas, patrocinadas por las corporaciones transnacionales. En respuesta a esta tendencia, Intermediate Technology (Tecnología Intermedia) ha unido sus fuerzas con otros organismos de desarrollo en una campaña para promover el concepto de biodiversidad: el mantenimiento de las variedades de cultivos tradicionales que se adapten a circunstancias muy diferentes, y para ayudar a asegurar el mantenimiento de las opciones de los agricultores.

El usuario debe poder elegir

El progreso económico depende del desarrollo de las tecnologías, y la elección de la tecnología es crucial en este proceso. El proceso de elección es racional. Dada la ocasión, un individuo elegirá un curso de acción, que se adapte a sus propósitos particulares a la luz de un conjunto particular de circunstancias. En este sentido, "apropiada" y "racional" son sinónimos: una tecnología que es apropiada es aquella que ha sido desarrollada o adoptada como resultado de un proceso racional de toma de decisiones.

Lo que es apropiado en un conjunto de circunstancias, o desde un punto de vista, puede no serlo desde otro, y esto plantea una pregunta a quien decide. La gente no es beneficiaria pasiva de una tecnología. Cualquier desarrollo tecnológico exige a sus usuarios, y por ello son los usuarios -los beneficiarios de una tecnología- los que deben decidir si es o no es apropiado para sus circunstancias y necesidades. Los usuarios deben poder elegir y la participación de los usuarios en el proceso de toma de decisiones es vital si se quiere tomar la decisión adecuada.

La elección de la tecnología comienza con la información. Una decisión informada exige una comprensión de las necesidades que se pretende satisfacer con una tecnología, el conocimiento de las opciones disponibles, y de las técnicas, habilidades y recursos implicados en su adopción. La elección de una tecnología también implica el acceso a las herramientas, las técnicas, los recursos, el conocimiento y la capacidad organizativa necesaria para que una tecnología se adopte con éxito.

La ganadería desempeña un papel vital en las vidas de los pueblos pastores. Proporciona la nutrición, representa riqueza y seguridad y es una parte importante del patrimonio cultural. En Kenia, los grandes rebaños de ganado han sido arrasados por las epidemias de peste bovina y otras enfermedades. Los medicamentos tradicionales han demostrado ser ineficaces contra ellos, y los servicios veterinarios modernos son generalmente inaccesibles. Intermediate Technology ha trabajado con los pastores de los distritos Samburu y Turkana, dando formación en técnicas sencillas de veterinaria y ayudándoles a tener acceso a los suministros básicos de la medicina, lo que les permite tratar sus animales de manera barata y efectiva. La elección de la tecnología apropiada se ha producido a través de un proceso de consulta, identificación de necesidades,

exploración de opciones y provisión de acceso a las herramientas y técnicas que se basan en conocimiento y habilidades establecidas.

Negación de elección

Dada la oportunidad, cualquiera puede hacer una elección racional. Sin embargo, la gente no siempre tiene esa oportunidad. Se puede denegar la elección de muchas maneras: a veces sin darse cuenta, otras veces intencionadamente. El proceso de desarrollo es un reflejo de los patrones establecidos de poder y control. A los usuarios no se les da la oportunidad de convertirse en electores, porque no se buscan sus opiniones, porque no tienen acceso a la información, o porque les interesa a los que tienen capacidad de mantener la posición subordinada de otros sectores de la sociedad. El efecto final de estos cursos de acción es impedir el desarrollo en lugar de estimularlo.

En el proceso de desarrollo, las elecciones se hacen a menudo en nombre de -y aparentemente en los intereses de- los supuestos beneficiarios de una tecnología, pero sin la participación de los beneficiarios y sin tener en cuenta las circunstancias predominantes o las necesidades reales y los deseos de aquellos que se verán afectados. Imponer una tecnología porque parece racionalmente una mejora desde el punto de vista del donante no es ofrecer una elección. Si bien esto puede surgir como resultado de buenas aunque inapropiadas intenciones, el donante es, no obstante, culpable de una falta de comprensión de las necesidades de los beneficiarios, y comete un fallo al privarles de la oportunidad de participar en la elección.

En otros casos, las decisiones las toman gobiernos, empresas, individuos o agencias de desarrollo por razones comerciales, políticas o personales. Numerosos países acogen proyectos que no guardan relación con las necesidades de la población local, y sirven de poco más que de monumentos a los intereses personales y políticos de sus dirigentes. Muchos proyectos de desarrollo surgen como resultado de imperativos comerciales.

En la década de 1920-1930 el gobierno colonial británico en el Sudán emprendió un proyecto de irrigación masiva en la zona comprendida entre el Nilo Blanco y el Nilo Azul, al sur de Jartum, con el fin de proveer a Gran Bretaña de un suministro barato y fiable de algodón. Desde su independencia en 1954, los sucesivos gobiernos han ampliado el esquema en un intento de maximizar las ganancias de intercambios con el extranjero. El Plan Gezira ahora se conoce como "la granja más grande del mundo". Sin embargo, la dependencia de una sola materia prima ha provocado enormes pérdidas cuando el precio del algodón se ha desplomado frente a la competencia de los productos sintéticos, y la degradación del medio ambiente a través del monocultivo y el libre uso de fertilizantes químicos y pesticidas. Los agricultores se han visto obligados a cultivar algodón a costa de los cultivos de alimentos, y la seguridad alimentaria ha sufrido tanto a nivel local como a nivel nacional. La decisión de introducir un aparentemente valioso producto comercial puede haber parecido racional para los políticos que idearon el plan, pero si se les hubiera consultado a los propios agricultores, enseguida habría sido evidente que la elección no era ni lógica ni adecuada. Muchos agricultores se han pasado ahora, de manera ilegal, al cultivo de sorgo, lo que proporciona seguridad alimentaria e ingresos.

Una gran parte de la ayuda al desarrollo bilateral en realidad toma la forma de "ayuda condicionada", bajo la cual el gobierno receptor tiene la obligación de comprar equipos de expertos técnicos del país "donante". Por cada libra donada por el gobierno británico a los países en desarrollo en 1990, más de 62 peniques se gastan en bienes y servicios procedentes de Gran Bretaña. Al no transferir las habilidades necesarias para operar, mantener y reproducir la tecnología, el "donante" mantiene la relación desigual, y el gobierno receptor continúa dependiendo del "donante" para operar la tecnología con eficacia.

En tercer lugar, a los pobres se les pueden negar la posibilidad de elegir la tecnología. Una gran proporción de la población del Sur no tiene acceso a la información sobre tecnologías alternativas,

“Imponer una tecnología porque parece racionalmente una mejora desde el punto de vista del donante no es ofrecer una elección”

ficha técnica

ni las oportunidades para un mayor desarrollo de las tecnologías indígenas, y de esta manera se excluye -a menudo conscientemente- del proceso de desarrollo. Esto se aplica en particular a poblaciones rurales, pobres en recursos y tradicionales, que tienen poco poder económico, y por consiguiente, poco poder político. La mayor parte de las veces, los esfuerzos de desarrollo están dirigidos al sector industrial, moderno y urbano, donde se concentran los poderes económicos y políticos. Los defensores de la teoría del desarrollo "de dependencia" argumentan que la negación de elección es deliberada. En una economía dual está en los intereses del centro mantener la posición subordinada de la periferia. En otras palabras, el Norte se preocupa por que el Sur permanezca en una posición de dependencia, y el Sur rico anhela mantener su control sobre el Sur pobre. Los esfuerzos de desarrollo están dirigidos al centro y a la periferia no se le ofrece la posibilidad de elegir la tecnología.

Elección de participación y desarrollo

El nivel de desarrollo económico de una sociedad generalmente se mide por su nivel de desarrollo tecnológico. Las sociedades en desarrollo se caracterizan por la aplicación generalizada de tecnologías tradicionales (de bajo costo, mano de obra intensiva, 'ineficientes'). Estas tecnologías se han desarrollado porque son apropiadas para las necesidades de una sociedad y son compatibles con sus capacidades y recursos, pero no indican que una sociedad esté "subdesarrollada", como tampoco dificultan el desarrollo económico. El desarrollo se ve limitado por circunstancias externas. Los patrones de poder y de control establecidos implican que a las personas de recursos escasos se les niegan oportunidades para ampliar sus capacidades y recursos, para aumentar sus conocimientos o para conseguir acceder a tecnologías avanzadas alternativas y así mejorar su situación económica y su calidad de vida.

La mayor parte de ayuda al desarrollo se dirige a lograr un desarrollo macro-económico a gran escala, con decisiones tomadas por los gobiernos y las agencias de desarrollo en nombre de -más que consultado con- los supuestos beneficiarios. Sin embargo, el "desarrollo" no puede imponerse. Si una sociedad ha de desarrollarse de manera beneficiosa y sostenible, debe hacerlo con sus propios términos, a su propio ritmo. Las personas que son los supuestos beneficiarios de los programas de desarrollo deben participar activamente en definir los problemas, explorar y comprender las formas de abordarlos, evaluar las opciones e identificar las soluciones apropiadas. Esto requiere que tecnologías tradicionales deban tratarse como punto de partida de cualquier esfuerzo de desarrollo, en lugar de ser vistas como un obstáculo; y el desarrollo debe orientarse a ampliar las habilidades, técnicas, conocimientos y recursos indígenas, más que a tratar de reemplazarlos.

El papel de las agencias de desarrollo -nacionales e internacionales, gubernamentales y no gubernamentales- debe ser facilitar este proceso permitiendo a las personas tomar decisiones que sean adecuadas para su propio desarrollo, en lugar de imponerles la elección. Esto se puede lograr mediante la información sobre tecnologías alternativas, el acceso a recursos y la formación en habilidades particulares necesarias para utilizar y para beneficiarse de una tecnología; en resumen, fortaleciendo a las personas, haciendo posible que participen en el proceso de desarrollo, en lugar de que permanezcan excluidos de él.

En el debate sobre la elección de la tecnología, la clave está en la capacidad de elección, más que en la propia tecnología. Cuando las personas se involucran en las decisiones que afectan directamente a sus vidas, eligen las medidas que les parecen más racionales; esto es, el camino que mejor se adapta a sus necesidades particulares y el más adecuado a sus circunstancias. El acto de elegir requiere implicación y acceso a la información, y es un paso vital en el

“Si una sociedad ha de desarrollarse de manera beneficiosa y sostenible, debe hacerlo con sus propios términos, a su propio ritmo”

“La clave está en la capacidad de elección, más que en la propia tecnología”

ficha técnica

camino hacia el desarrollo sostenible. El desarrollo resulta de la elección, la elección se debe al fortalecimiento y el fortalecimiento surge de la participación.

Referencias y lecturas adicionales:

Small is Beautiful by E. F. Schumacher,

Lo pequeño es hermoso: Economía como si la gente importara por E.F. Schumacher, 1973, Abacus

Information Feudalism: Who Owns the Knowledge Economy? by Peter Drahos & John Braithwaite, 2002, Earthscan

Feudalismo de la Información: ¿Quién posee la economía del conocimiento? de Peter Drahos y John Braithwaite

Publicado por primera vez por Practical Action (entonces conocido como ITDG) con el título "Tecnología: ¿Elección o compromiso?"

Traducido por Jose Izquierdo Millán (21/03/2013)

Practical Action
The Schumacher Centre
Bourton-on-Dunsmore
Rugby, Warwickshire, CV23 9QZ
Royaume-Uni
Tel: +44 (0)1926 634400
Fax: +44 (0)1926 634401
E-mail: inforserv@practicalaction.org.uk
Site web: <http://www.practicalaction.org/>

Practical Action est une organisation caritative travaillant dans le développement qui cultive sa différence. Nous savons que les idées les plus simples peuvent transformer en profondeur la vie des gens du monde entier. Cela fait plus de 40 ans que nous travaillons au plus près des plus pauvres du monde, en utilisant une technologie simple pour lutter contre la pauvreté et transformer leur vie pour le meilleur. Nous intervenons dans 15 pays d'Afrique, d'Asie du Sud et d'Amérique Latine.