

Las técnicas generadoras de empleo: promesas y barreras (*)

Por SANDRO ROCCI BOCCALERI

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Uno de los problemas más graves a los que en la actualidad debe hacer frente la sociedad es el creciente desempleo, que afecta a grandes estratos de población. La construcción de infraestructuras puede contribuir a reducirlo, pero para ello sería aconsejable emplear técnicas intensivas en mano de obra. La llamada "tecnología generadora de empleo" resulta así una alternativa interesante en muchos casos.

LA TECNOLOGIA ADECUADA

En el último lustro, los conceptos de «Tecnología Adecuada» (TA) y «Tecnología Generadora de Empleo» (TGE) han cobrado una cierta importancia. El primero de ellos no sólo se aplica a naciones en vías de desarrollo, sino a países de Europa Occidental y aun a los EE.UU. El principio filosófico subyacente a la TA es el de que las decisiones políticas deben ser cada vez más sofisticadas, al tener que imaginar, planificar, evaluar y seleccionar de entre una gama amplia de soluciones técnicas, basándose en unos criterios más amplios que los que se han utilizado hasta ahora. La TA propicia el uso de un mayor número de indicadores económicos que los contemplados dentro de los tradicionales estudios de rentabilidad, destacando la necesidad de incluir también factores sociales.

Vista de esta manera, la TA aparece como la fuente de soluciones técnicas adecuadas a la estructura económica de aquéllos a quienes se aplica o influencia, adecuada a su capacidad de financiarla, crearla y conservarla, adecuada al medio ambiente y a la capacidad de gestión de la población. No sólo técnicos, ingenieros y economistas, sino también sociólogos, antropólogos, historiadores, etc., deben intervenir en la metodología de valoración y selección propia de la TA.

Los criterios que presiden esta metodología pueden ser los siguientes:

1. Maximizar la producción.
2. Maximizar la disponibilidad de bienes de consumo.
3. Maximizar la tasa de crecimiento económico.
4. Reducir el paro.
5. Favorecer el desarrollo regional.
6. Reducir el déficit de la balanza de pagos.
7. Redistribuir la renta en un sentido más justo.
8. Promover el desarrollo político.
9. Mejorar la calidad de vida.
10. Reducir la afluencia de la población rural a los centros urbanos.
11. Proporcionar una base alimenticia adecuada para la población local o nacional.
12. Adaptarse lo más posible a la estructura social existente.
13. Preservar la herencia cultural y atender a su continuidad.

Es evidente que todos estos criterios son contradictorios entre sí. Así es el mundo, y ninguna solución técnica ni política puede tener una repercusión favorable sobre todos los campos afectados por ella. La ventaja de la TA es que permite identificar tanto los aspectos negativos como los que son susceptibles de mejora, basando las decisiones de forma más racional en compromisos entre aspectos positivos y negativos. Paradójicamente, esta ventaja puede trocarse en un inconveniente, si no hay acuerdo en el peso o importancia relativa de cada criterio, si no puede satisfacerse suficientemente a todos. En este caso, la decisión puede llegar a ser

Se admiten comentarios sobre el presente artículo, que podrán remitirse a la Redacción de esta Revista hasta el 30 de noviembre de 1982.

muy compleja (por el número de criterios implicados y el desacuerdo respecto de su prioridad); requiriendo un análisis y valoración muy profundos, que pueden resultar en un retraso finalmente perjudicial para todos.

Debido a una tan amplia definición, puede en verdad decirse que, en circunstancias adecuadas, cualquier tecnología, desde el trabajo manual a los satélites artificiales, puede llegar a ser «adecuada».

LA TECNOLOGIA GENERADORA DE EMPLEO

Una clase de TA la constituye la Tecnología Generadora de Empleo (TGE). En un sentido económico, las TGE son técnicas que requieren un mayor componente de mano de obra (frecuente, pero no necesariamente sin cualificar), y correspondientemente menos inversión de capital. Las ventajas evidentes de las TGE son la reducción del desempleo y la menor dependencia del extranjero. No es preciso insistir en el problema mundial de desempleo. Además, las TGE tienen repercusiones favorables al frenar la migración de las zonas rurales a las urbanas, y (quizá lo más importante) permiten a las naciones en vías de desarrollo ser autosuficientes en bienes básicos, a través del desarrollo rural. No hay que ser tan ingenuo como para creer que las TGE pueden secar completamente la corriente que emigra del campo: su eficacia no puede ser total, especialmente en países subdesarrollados. Pero por otro lado, las TGE deben ser consideradas como parte del campo de soluciones válidas; y es posible que las circunstancias actuales justifiquen que los criterios que conducen a su implantación deban tener un mayor peso relativo.

La idea de las TGE, especialmente de su aplicación a zonas rurales, se remonta a la época colonial. En la India se fomentaban las industrias aldeanas, antes de los años 30: los escritos y la filosofía de Gandhi están muy relacionados con las TGE. Más recientemente, Schumacher ha puesto de relieve las limitaciones del desarrollo «intensivo en mano de obra», acuñando el término «tecnología intermedia» y alcanzando un impacto muy notable en la opinión pública.

DESARROLLO DE LAS T.G.E.

Las TGE pueden desarrollarse a partir de cuatro fuentes principales. Ante todo, está la *revitalización de tecnologías antiguas*, empleadas para construir la infraestructura básica y fábricas iniciales en los países desarrollados, que eran mucho más «intensivas en mano de obra» que las tecnologías de hoy. Un ejemplo clásico es la construcción de ferrocarriles en el siglo XIX. Mucha gente cree oportuna la reintroducción de estas tecnologías a países del tercer mundo, con la ventaja de poder ser identificadas fácil y rápidamente, y la experiencia de éxito en el pasado. De esta manera se pueden producir muchas buenas ideas gastando muy poco en investigación: este enfoque es muy empleado por los «expertos al instante», raza no desconocida en este campo. Las desventajas son tres: primero, la falta de profundidad se hace patente cuando se agota el inventario. En segundo lugar, el país receptor, a quién se aconseja el empleo de técnicas que quizá datan de un siglo, puede tener una actitud psicológicamente desfavorable. Por último, sucede que las herramientas y repuestos que estaban fácilmente disponibles cuando se empleaba ampliamente la tecnología «antigua» ya no se encuentran, y habría que restablecer su ciclo de producción: cuando esto se puede hacer localmente, con un mínimo de fabricación y con herramientas fácilmente reparables, puede resultar efectivo; si la tecnología «antigua» tiene cierta sofisticación, esta limitación técnica puede ser insuperable. El primer tipo de TGE debe estar entre los primeros investigados, pero su importancia no debe exagerarse ni debe formar la base intelectual del enfoque.

La segunda fuente de TGE es la *adaptación de tecnologías actuales* a una escala menor, para aplicarlas al país receptor. Esto se hace todos los días, por la «transferencia de tecnología». Hasta fábricas de una cierta enjundia no siempre responden al tamaño que tendrían en el mundo desarrollado: por ejemplo, la tendencia al empleo de tractores ligeros en lugar de pesados.

Una tercera fuente la constituye la *mejora de las tecnologías indígenas*. Frecuentemente se desprecia el hecho de que la población autóctona ha vivido en el entorno siglos o incluso milenios, desarrollando métodos y tecnologías que han tenido cierto éxito. Así,

los sistemas tradicionales de «hacer las cosas» forman una base de conocimientos fundamentales a partir de la que pueden desarrollar mejoras y modificaciones. Además, la introducción de una nueva técnica o herramienta en un medio social que lleva mucho tiempo empleando los métodos tradicionales resultará tanto más fácil cuanto menos revolucionaria aparezca: esto es especialmente cierto en actividades masivas al aire libre, como la agricultura o la construcción de obras públicas, y menos en los casos industriales (menos gente y en el ambiente cerrado de una fábrica). Por lo tanto, la comprensión de cómo y por qué funcionan los métodos tradicionales en un cierto ambiente es fundamental no sólo para mejorarlos, sino para introducir métodos nuevos.

La cuarta fuente —y las menos usada— de TGE consiste simplemente en la *invención de tecnologías nuevas* más intensivas en mano de obra que en capital. Esto es bastante difícil, puesto que las estructuras de educación e investigación establecidas están orientadas a inventar y desarrollar técnicas y herramientas que tienden a emplear más capital que mano de obra, en lugar de lo contrario. El problema no es sólo de recursos, sino de un replanteamiento de toda la estructura educativa, desde preescolar hasta el doctorado, que invierta los sesgos, capacidades y sistemas de valores que actualmente hacen muy difícil que (tanto los países desarrollados como los en vías de desarrollo) se imaginen y pongan a punto alternativas de baja inversión en capital. Esto no significa que no se pueda lograr, pero si las TGE han de alcanzar un éxito siquiera modesto, debe desarrollarse esta orientación: lo cual quizá se pueda hacer mejor en los países del tercer mundo.

ACTORES TECNICOS EN LA SELECCION E TECNOLOGIAS: UN EJEMPLO

En lo que sigue, se desarrollará un ejemplo relacionado con el campo de la construcción y conservación de carreteras, que permite apreciar las dificultades encontradas para emplear TGE en grandes proyectos de desarrollo rural, para lo que es necesario establecer una conexión de algún tipo (normalmente una carretera) que posibilite la importancia de los bienes y servicios necesarios y la exportación del exceso de producción.



La mayoría de los proyectos de carreteras han propiciado el empleo de equipo pesado (intensivo en capital), importado de un número limitado de naciones desarrolladas. Sin embargo, mucho antes de que se inventaran tales equipos, también se construían carreteras «adecuadas». No todas las carreteras (en países en vías de desarrollo) tienen por qué ser de alto nivel ni tener pavimento: por ejemplo el Sudán (cuyo Plan de Carreteras fue puesto en marcha hace algunos años) acaba de completar su primera carretera pavimentada, de Jartúm al mar; está claro que el Sudán, con su enorme extensión, no puede afrontar ni el coste ni el tiempo necesario para cubrir el país de carreteras de alto nivel técnico. Las carreteras pueden construirse en una gama de calidad tan amplia como cualquier otra actividad humana.

Uno de los factores básicos que influyen en la aplicabilidad de las TGE a la construcción de carreteras es el nivel de proyecto. Cuanto más alto sea éste, más probable que resulte deseable el empleo de tecnología intensiva en capital. Probablemente, el nivel de proyecto de carreteras rurales en zonas o países en vías de desarrollo es exagerado, y debiera contemplarse con atención la posibi-

lidad de rebajarlo para vías de penetración y acceso agrícola, incluso aceptando un mayor riesgo de cierre temporal. La elección entre una calzada pavimentada o una de material granular es frecuentemente crítica: la mayoría de las operaciones correspondientes a cualquiera un sencillo tratamiento bituminoso superficiales no son adaptables a TGE. Las carreteras pavimentadas requieren materiales mejores y compactaciones más uniformes, y el empleo de materiales «a pie de obra» se hace más difícil: por lo que se necesita más equipo «intensivo en capital», pues la TGE no permite el transporte eficaz de material a distancias superiores a 1,5 Km.

El comportamiento del sistema, sometido al medio ambiente y al uso y abuso de un usuario incontrolado (por ejemplo, camiones sobrecargados), constituye otra preocupación técnica. La mayoría de los ingenieros se sienten responsables y consideran un fracaso el que una carretera no se comporte bien: de ahí una tendencia a sobredimensionar, que seguirá existiendo mientras se considere responsables a los ingenieros y no a las causas reales. Existe el mito, además, de que a mayor calidad de carretera, con un proyecto más sofisticado, mayor control de calidad (y por tanto más mecanización) y más fácil y barata conservación. Aunque esto es cierto en un campo de aplicación limitado, no lo es para alternativas más alejadas. Dicho de otra manera: una carretera pavimentada no es necesariamente más barata ni fácil de conservar que una con firme granular, ni ésta más que una sin afirmar. La fabricación local de equipos de construcción de carreteras tiene mucha importancia.

El emplazamiento de una instalación puede influir en la elección de tecnología. Así, una carretera directa entre dos puntos requiere más movimiento de tierras que una más larga y ceñida al terreno. Aunque el camino más largo puede resultar por ello más caro, el más corto, por sus exigencias técnicas, puede necesitar tecnología intensiva en capital. En otros casos, puede alargarse el camino para aprovechar materiales localmente disponibles, disminuyendo la distancia de transporte y posibilitando el empleo de TGE.

El plan de obra es otra variable que puede facilitar o dificultar el empleo de TGE, las cuales requieren una disponibilidad de mano de obra local desempleada o subempleada.

De ésta hay poca en las épocas de siembra y recolección, así que un plan de obra que prevea mucha actividad en estas épocas requerirá técnicas intensivas en capital. Sin embargo, el plazo no suele ser determinante en la mayoría de los proyectos de carreteras rurales, y suele ser posible establecer un plan de obra que permite el empleo del excedente de mano de obra.

La construcción de carreteras consta de un conjunto de funciones diferenciadas y semiindependientes, que incluyen entre otras el desbroce, excavación, transporte, construcción de terraplenes, compactación, colocación de materiales seleccionados, y refino. No hay razón para que en un determinado proyecto no pueda emplearse una mezcla de tecnología intensiva en capital y tecnología intensiva en mano de obra.

BARRERAS ANTE EL USO DE LAS T.G.E.

La mayoría de las tecnologías de que puede echar mano el tercer mundo proceden del mundo desarrollado, y han sobrevivido y prosperado bajo un conjunto relativamente estrecho de condiciones meramente económicas que priman al coste de producción mínimo, la inversión de capital y el control de calidad, en un ambiente de casi pleno empleo y salarios elevados que favorece proyectos de alta inversión de capital.

Lo estudios de viabilidad que llevan a cabo los consultores europeos o norteamericanos tienen un sesgo, intencionado o no, hacia la inversión de capital. De forma inadvertida, porque su educación y experiencia les hace sentirse más a gusto con alternativas intensivas en capital; de forma consciente, porque las fuentes de los equipos son, en su mayoría, los países desarrollados, y hasta cierto punto también del personal necesario para su puesta a punto y manejo.

Al canalizarse la mayoría de los proyectos de desarrollo a través del gobierno local, la selección de los mismos está muy influida por la burocracia local. Para una cantidad dada de capital a intervenir, cuanto mayor sea el contenido en capital de cada proyecto, menor será el número total de proyectos. Esto es ventajoso desde un punto de vista burocrático, pues resulta más fácil seguir y controlar un número limitado de proyectos, que una

LAS TECNICAS GENERADORAS DE EMPLEO: PROMESAS Y BARRERAS

gran cantidad de proyectos de baja inversión en capital, especialmente en estructuras muy centralizadas.

La estructura fiscal y aduanera de un país puede ser otro factor de sesgo hacia los proyectos intensivos en capital, al derivar hacia subsidios al capital (créditos a bajo interés, reducciones arancelarias para bienes de equipo) que favorecen a los que coloquen sus recursos en inversión de capital mejor que en mano de obra.

Las TGE requieren grandes cantidades de gente, cuyo adiestramiento, organización y gestión se convierten en un problema importante. Las personas dotadas de estas habilidades no abundan en el tercer mundo, ni los países desarrollados proporcionan las estructuras organizativas ni el equipo de adiestramiento necesarios. En este campo se nece-

sita mucha imaginación, pudiéndose emplear medios muy sofisticados para un trabajo muy pedestre: por ejemplo, el empleo de medios audiovisuales portátiles puede resultar sorprendentemente mucho más efectivo al actuar sobre analfabetos que sobre individuos procedentes de una cultura basada en la letra impresa.

Al involucrar a un elevado número de personas, las TGE necesitan aprovechar al máximo las estructuras y organizaciones sociales preexistentes, ya que con frecuencia se implica a una elevada proporción de la población, a nivel local. Esto requiere la colaboración de sociólogos, antropólogos y asistentes sociales.

La ambición del empresario privado rara vez es tenida en cuenta, salvo en relación con la disminución de los costes de producción



para maximizar el beneficio. Un aumento de la inversión en capital y bienes de equipo puede aumentar la producción y mejorar la calidad, posibilitando una mejor penetración en el mercado: si ello está apoyado por una política de subsidios estatales, tanto mejor. Sin embargo, tiende a olvidarse el hecho de que, incluso a un nivel muy bajo de capitalización, la inversión pertenece al capitalista: el cual puede colocar sus recursos eligiendo una tecnología que asignará a inversión fija (instalaciones y equipo), otra a gastos de funcionamiento, y otra a mano de obra. Puede tener la sensación de que la parte dedicada a gastos de funcionamiento y de personal «se pierde», mientras que a inversión en instalaciones y equipo permanecen bajo el control y la propiedad del inversor, constituyendo un activo a largo plazo que los gastos no contienen. La importancia de este sesgo psicológico, especialmente en países de elevada inflación, es mucho mayor de lo que parece.

Todas las barreras discutidas hasta ahora son de naturaleza económica y estructural. Hay, sin embargo, otras limitaciones al empleo y difusión de las TGE. Falta, por ejemplo, una sistemática innovadora en este campo: sólo hay una escasa inventiva técnica, y pocos estímulos para la inversión privada en el desarrollo de herramientas que requieran poca inversión de capital. La mayoría de los países del tercer mundo carecen de un laboratorio de investigación y desarrollo, ni privado ni público.

Hay también una tendencia a la escasez de sistemas de distribución y comercialización

de las TGE que ya se emplean. La floja infraestructura financiera que apoya la innovación que representan las TGE es un reflejo de la falta de estímulos privados y de interés público en la mayoría de los países. La justificación fundamental de las TGE es, en el fondo, la posibilidad de dispersar el desarrollo económico al conceder alguna importancia al número de individuos beneficiarios en lugar de exclusivamente a los factores macroeconómicos nacionales.

Aun a pesar de requerir un sólido trabajo y mucha imaginación, la aplicación de las TGE es, fundamentalmente, un problema de gente: por lo tanto, las cuatro patas del éxito están constituidas por el adiestramiento, la gestión, las estructuras sociales, y los sistemas culturales. Un fallo en cualquiera de ellas se reflejará en las demás. Las TGE reflejan la creencia de que el recurso más valioso de cualquier país es su población. El desarrollo de este recurso no puede ser instantáneo: se requieren tiempo y paciencia, ocasión y recursos. El empleo de tecnologías intensivas en capital ha llevado al establecimiento de una doble economía en muchos países. Algunos dicen que esto está mal, y preconizan que el desarrollo debe enfocarse enteramente sobre el medio rural para mejorar la calidad de vida de toda la población a la vez. Parece más oportuna una postura más moderada: la mayoría de los países en vías de desarrollo modernos quieren ser justo eso: modernos. Hay lugar para las tecnologías más avanzadas —siglo XXI—. Hay lugar para la moderna producción intensiva en capital. Y hay lugar también —así lo esperamos— para las TGE.