

Selección de tecnologías bajo racionalidad socialista

Dobrusin, A.; Jacovkis, D.; Rieti, V.; Gellon, A.; Ollitrault, A.; Varsavsky, O.; Vagupsky, G.

Introducción

1.- Este es un informe sobre el estado actual del estudio que el Centro de Planificación Matemática realiza sobre criterio de selección de tecnologías y evaluación de proyectos en países del tamaño de Argentina, Chile o Perú, que encaran la transición al socialismo. Dicho estudio está en sus comienzos, pero nos parece útil dar a conocer ya sus lineamientos generales, para mostrar una posible alternativa a la mentalidad imperante, que basa toda posibilidad de desarrollo en la tecnología de punta, la modernización, la competitividad de las exportaciones y otras premisas basadas en la racionalidad capitalistadesarrollista.

En el término "tecnología" incluimos también la tecnología social: métodos de organización intra e interinstitucionales, y otras cuestiones de estructura social.

Como se verá, el aspecto mecánico del método propuesto es considerar una cantidad de criterios simultáneos, que deben ser *todos* satisfechos aproximadamente (es decir, dentro de un cierto rango de variación admisible, delimitado por umbrales y techos cuanti o cualitativos). Dos alternativas que satisfacen todos los criterios se comparan luego ponderando sus ventajas relativas con respecto a cada criterio (lo cual sólo exige dar ponderaciones marginales).

Podría decirse que esto en principio no depende del sistema social vigente; que las diferencias entre el socialismo y otros sistemas se expresarían simplemente en los valores asignados a esos techos, umbrales y ponderaciones marginales. Aceptamos esto en primera aproximación - y en efecto, creemos que el método puede aplicarse en cualquier sistema donde el estado tenga un papel importante, no sólo en la transición al socialismo -, y por eso mismo pondremos el énfasis en el aspecto no mecánico, esencial, de *explicitar* cuáles son los criterios que deben tomarse en cuenta.

Cualquier criterio explícito puede dejar de tomarse en cuenta con sólo asignarle ponderación nula (y techo/umbral amplísimo).

Pero en cambio si un criterio no está explicitado, se nos está obligando a darle ponderación nula, y son estas omisiones las que dan su sello y sesgo ideológico a cada tipo de "racionalidad económica".

La visibilidad de criterios es pues crucial, y hay conocidos ejemplos sin necesidad de pensar en problemas del socialismo, así hoy está claro para todos que la selección de tecnologías puede dar resultados diferentes según se tome o no en cuenta los efectos sobre la contaminación ambiental, criterio que la racionalidad capitalista-liberal siempre ha ignorado en sus evaluaciones. También está hoy claro para muchos que cuando es el estado quien evalúa, debe añadir criterios significativos a nivel nacional, como los efectos de cada tecnología sobre la dependencia, la distribución del ingreso, los recursos escasos, etc.

Pero además de introducir nuevos criterios - basados sobre todo en los efectos de la tecnología sobre los hombres -, las influencias ideológicas sobre la racionalidad aparecen también en la forma de evaluar, dentro de cada criterio, las ventajas y desventajas. Así para muchos sistemas populistas el criterio "empleo" da ventaja a las tecnologías que requieren más mano de obra. En el socialismo maduro - pero a veces no en la transición - esa sería en cambio una desventaja, pues la distribución del producto y del trabajo es casi igualitaria, y un descenso de productividad significa que todos deben trabajar más para consumir lo mismo. No insistiremos en este aspecto, limitándonos a recordar que sobre él influyan varias importantes características económicas del socialismo maduro:

- a) muy escasa influencia del sistema productivo sobre el reparto de lo producido
- b) muy escasa conexión entre precios internos y externos
- c) muy escasa importancia del financiamiento a nivel de proyecto individual (asegurado por la viabilidad del plan total o Proyecto Nacional)
- d) muy alta influencia del "medio ambiente institucional" sobre las características operativas de cada proyecto individual.

En cuanto al problema de fijar ponderaciones - o sea importancia, prioridades - lo atacamos descomponiéndolo en cuatro niveles de generalidad, desde los grandes objetivos que definen el estilo de sociedad hasta los proyectos específicos. Nuestro enfoque se basa en el concepto de "Estilo de Desarrollo" - ED -, expresado en un "Proyecto Nacional" - PN - cuando es explícito. El ED describe las principales ca-

racterísticas de la sociedad, materiales o no, deseadas o espontáneas. El PN las expresa mediante la descripción explícita de cuáles son las necesidades materiales, sociales, culturales y políticas de que la sociedad debe responsabilizarse, y con qué contenido cualitativo, grado y velocidad se propone satisfacerlas de ahora en adelante para cada grupo social. Todo esto con un horizonte bastante amplio para que puedan incorporarse políticas educativas, científicas y aún demográficas. Afirmamos que, una vez fijados globalmente los objetivos de una sociedad, *no cualquier tipo* de "fuerza productiva", tecnología o ciencia es adecuado para alcanzarlos. No sólo en el sentido trivial de que no cualquier tecnología es capaz de producir suficientes bienes materiales, sino que justamente una tecnología de alta productividad material puede impedir o dificultar el cumplimiento de otros objetivos igualmente importantes (para el socialismo: participación completa, solidaridad, igualdad, creatividad, independencia cultural y todo lo comprendido en el amplio término de "desalienación"). Aparecen así diferentes "Estilos Tecnológicos" - ET a evaluar según las restricciones así impuestas. (Estas cuestiones se tratan con más detalle en la referencia 3).

Creemos además que una vez elegido el ET coherente con el PN, es necesario introducir todavía otro nivel intermedio antes de pasar a la evaluación de proyectos específicos, y es el que llamaremos de "Grandes Estrategias Tecnológicas" - GET -, donde se deciden ciertas características generales de los materiales, métodos, equipos e infraestructura. Las decisiones en cada nivel - PN, ET, GET y PE (Proyecto Específico) - sirven de marco de referencia para el nivel siguiente y permiten proceder por aproximaciones sucesivas desde los principios generales hasta las decisiones particulares.

En resumen, este trabajo se centra en a) la selección de criterios para evaluar, sin pretender dar una lista exhaustiva sino sólo los más importantes, a título ilustrativo; y b) un método de ordenar y ponderar dichos criterios según cuatro niveles de generalidad, que aclara y facilita, creemos, el uso de criterios cualitativos, económicos o socio-políticos.

2.- Cada vez que se toma una decisión aparecen los mismos problemas generales:

a) Quiénes son los evaluadores; los que analizan el problema y lo presentan, esquematizado, ante el pueblo o la autoridad prefijada. Que grado de libertad tienen para esa tarea. Así, durante la transición al socialismo, los equipos evaluadores deben representar a todos los intereses populares relacionados con el problema, y ser abiertos, "transparentes", en sus deliberaciones. La participación debe aumentar rá-

pidamente con el tiempo, lo cual ya da criterios sobre la política a seguir en educación, sistemas de información y toda la "tecnología de participación".

A nivel de PN y ET, las primeras decisiones estarán dadas por el movimiento político que inicie la transición.

A nivel GET las primeras discusiones deberán tener amplia colaboración de todo tipo de expertos - teóricos y empíricos -, con debate público.

A nivel de PE la participación es por fuerza, más limitada espacialmente, y se aplican principios de autogestión o descentralización: cada equipo tiene plena autoridad para ponderar, mientras respete los criterios generales dados por ET y GET. El control popular es a posteriori.

Se supone preferible como costo social correr riesgos de errores de evaluación por inexperiencia, antes que imponer mecanismos rígidos. Los primeros pueden compensarse con aciertos inesperados, mientras que los segundos pueden introducir errores sistemáticos acumulables. El socialismo busca la diversidad dentro de una línea general; por lo tanto no desea llevar la "objetividad" a extremos despersonalizantes, como ocurre con la aplicación mecánica de ciertas fórmulas matemáticas. La preferencia por esta "tecnología de evaluación" podría respaldarse evaluándola por el mismo método que estamos proponiendo (por alta ponderación de los criterios de participación y creatividad).

b) Visibilidad de alternativas entre las cuales hay que elegir "la mejor".

La visibilidad de alternativas es tan crucial como la de criterios: una tecnología se evalúa por comparación con otras, y el no incluir todas las posibilidades falsea el resultado, por prolijo que haya sido el análisis. Esta falacia de omisión ha sido y es extensamente usada para defender intereses particulares. Por desgracia se trata de un problema difícil, que requiere amplia experiencia, creatividad y fuentes de información adecuadas. El método de analogía, poco útil para demostraciones, es en cambio muy adecuado aquí.

c) Visibilidad y valor relativo de los objetivos primarios y secundarios.

Se expresa en el PN.

d) Recursos gastados, y otros efectos directos e indirectos sobre la viabilidad de los objetivos, para cada alternativa (costos sociales).

3.-Utilizaremos sólo parcialmente el "análisis de costos y beneficios" y sus equivalentes, pese a su generalidad. Es cierto que todo problema de decisión se resuelve comparando las alternativas en cuanto a los efectos que producen (beneficios) y los recursos que gastan (costos), sean ellos cuantificables o no, y adicionales mediante precios de algún tipo o ponderación adecuadas. Pero esto es puramente teórico. En la práctica induce a prestar menos atención a aquellos aspectos más difíciles de ponderar y cuantificar, los cuales a veces son los más importantes. Es preferible entonces buscar métodos que planteen de entrada el uso de criterios cualitativos y respeten su importancia, dando a la cuantificación su debida parte.

Los manuales de evaluación de proyectos se basan fundamentalmente en el análisis de costos y beneficios. Siempre mencionan la necesidad de tener en cuenta criterios no monetarios - dependencia, entrenamiento tecnológico, empleo, región - pero después de este gesto se dedican sólo al aspecto financiero. A lo más que se llega es a considerar algún objetivo cualitativo aislado - como la política regional - junto al cálculo de costos/beneficios, mostrando como la elección de diferentes ponderaciones para ambos lleva a decisiones diferentes.

Lo poco que esto ayuda se reduce a nada cuando los objetivos cualitativos son 10 ó 20, pues el "análisis de sensibilidad" para tantas ponderaciones simultáneas no produce sino confusión. Más aún si se trata de tecnología social, donde lo cuantificable es poco importante.

Pero aún limitándonos a factores que pueden ponderarse mediante precios, las cosas no están muy claras. Ya se ha tenido que admitir que los precios de mercado no son de fiar, y se introduce algún tipo de precio político: sombra, cuenta, oportunidad. Esto se hace empleando hipótesis y modelos totalmente irreales, inaceptables, cuyo significado por desgracia queda escondido, para muchos, por el fetiche de la formulación matemática. A esta categoría pertenecen incluso muchas fórmulas recomendadas por UNIDO y OECD para cálculo de precios, sombra de divisas, capital, empleo, etc. La falta de confianza en ellos se refleja en la frecuente sugerencia de usar las más sencillas.

A estos precios de cuenta se añade para el cálculo una tasa de descuento para las utilidades futuras, que debemos rechazar de plano. Para la racionalidad socialista ella esta implícita en la elección del perfil temporal de los objetivos (velocidad de

satisfacción de necesidades), y no es única ni uniforme, como las fórmulas usuales se ven obligadas a admitir por simplicidad. Se la expresa a través de las prioridades y urgencias, que se reajustan luego por razones de viabilidad del PN. En particular, esas tasas de descuento implícitas no pueden interpretarse como que el consumo futuro es menos valioso que el presente - típica racionalidad capitalista - sino como efecto de la menor información que tenemos sobre el futuro (los datos menos confiables tienen menor peso en las decisiones).

Todas estas fórmulas son aplicables al inversor privado, con precios de mercado y tasas de interés, pero estimamos que ya no son útiles para el sector público, ni siquiera en régimen capitalista. El socialismo requiere sin duda métodos con más énfasis en aspectos que hoy no se sabe todavía cuantificar, y por lo tanto los errores no disminuirán. Por suerte, errores que a nivel de empresa privada pueden significar la diferencia entre el éxito y la quiebra, se compensan a nivel nacional, donde por otra parte los problemas iniciales son de tal magnitud y las alternativas tan diferentes, que por lo general bastan criterios cualitativos o semi-cuantitativos. Es de esperar que cuando estos problemas gruesos estén resueltos, se disponga de datos y métodos más finos. Mientras tanto es inútil lamentarse por un error de un millón de dólares en la evaluación de una tecnología exportadora cuando el problema del balance de pagos es una fuga de capitales de mil millones; el esfuerzo de evaluación debe dedicarse a las tecnologías organizativas para evitar esto último (cuya solución, además, puede cambiar por completo las condiciones de evaluación de la primera).

4.- La racionalidad socialista no elimina los análisis de tipo costo/beneficio, sino que los relega a un papel complementario. En breve resumen de lo que sigue esta racionalidad consiste en:

a) Tomar como marco de referencia el PN, el ET y las GET elegidas, y las características del resto de la economía en ese momento (lo que define los recursos disponibles).

b) Admitir sólo tecnologías o proyectos que cumplan todos los objetivos y criterios dados por PN, ET y GET, usando sólo los recursos disponibles. Una alternativa es *admisible si respete* todos los techos y umbrales establecidos.

c) Entre dos tecnologías o proyectos admisibles, se puede elegir por costos/beneficios generalizados, mediante ponderaciones marginales de los objetivos y criterios mencionados.

El Método Propuesto

La comparación de PE - tecnologías o proyectos específicos requiere decisiones previas a tres niveles consecutivos de generalidad, como ya hemos dicho. Ellos son:

Nivel 1: Proyecto Nacional

Definir un PN de la forma más explícita posible, dentro del grado de imprecisión exigido no sólo por la incertidumbre sobre las variables exógenas (situación mundial, clima, posibles inventos, etc.), sino sobre todo por la libertad de modificar objetivos (por voluntad popular, o por el método que el mismo PN proponga).

A pesar de la latitud que esto permite, creemos que no es hacer ciencia-ficción dar las características esenciales de un estilo durante digamos 25 años, de modo que quede definido de manera suficiente para nuestros propósitos. Recuérdese que visto desde 1948, el mundo de hoy no presenta fenómenos muy inesperados. Las computadoras han progresado más rápido y la energía nuclear más lento de lo previsto, pero sin sorpresa. Más aún, la tecnología industrial en transición al socialismo puede requerir en los próximos 10 ó 20 años. En realidad hubo más cambios y sorpresas del 23 al 48 y aún más del 98 al 23, en contra del mentado principio de aceleración histórica. Para concretar, y a simple título ilustrativo, tomamos como componentes básicas de un PN de transición al socialismo los siguientes objetivos (para más detalles, ver referencia 2).

- Participación igualitaria, plena y profunda, en el producto, en el trabajo y en las decisiones.

- Solidaridad social; actitud no competitiva; desaparición de toda forma de autoritarismo: burocracias, tecnocracias, clases sociales, marginalidad, etc. Motivaciones no materiales.

- Creatividad, individual y colectiva.

- Independencia cultural, económica y política (nacionalismo)

- Educación: todos aprenden y todos enseñan toda la vida. Se estudia y trabaja siempre.

- Salud: énfasis en prevención y en buena educación sanitaria.

- Integración social: no se construyen viviendas aisladas sino núcleos multifamiliares con todos los servicios. Bienes durables de uso multifamiliar.
- Menor diversificación de modelos en fábrica: mayor participación del usuario en terminado y adaptación.
- Otros objetivos socio-político-culturales: seguridad, acceso a información, tiempo y condiciones de trabajo, ocio creativo y recreativo, libertades individuales, límites a la propiedad personal, métodos de resolución de conflictos, formas de modificar el PN.
- Integración internacional: división del trabajo sólo con países que tengan un PN similar. A esto hay que agregar el aumento brusco inicial de las metas de consumo popular, con sus consiguientes problemas económicos y políticos, y otros problemas de la transición.

Nivel II: Estilo Tecnológico

Seleccionar, con respecto al PN elegido, el ET más adecuado. Para ello tomamos como definitorias de un ET las siguientes características, que ejemplificamos para el caso del socialismo (esta elección, dijimos, debe ser hecha por el movimiento político y luego revisada, tal como el PN). La coherencia con el PN es visible.

- *Grado de dependencia científico-tecnológica.*

Comprar, copiar, adaptar o crear. Socialismo: estímulo a la creatividad según líneas propias. Rechazo a seguir ciegamente las líneas de innovación preferidas en el hemisferio Norte.

- *Rentabilidad o eficiencia:*

basada en conceptos monetarios o en satisfacción del PN, etc. S: rentable es la empresa que coordinada con las demás cumple las metas dadas por el PN, materiales o no, usando sólo los recursos disponibles.

- *Grado de modernismo reflejo:*

tendencia a cerrar la "brecha tecnológica" y a imitar las pautas de consumo de moda en el hemisferio Norte. S: Larga vida útil de equipos. Poco apresuramiento en cambiar modelos. Se admiten tecnologías "anticuadas" cuando conviene.

- *Escala de empresa:*

Interpretación de las economías de escala.

S: las economías de escala no se buscan siempre a través de empresas de gran tamaño y automatizadas, sino mediante integración de empresas medianas estandarización y modularización de equipos y otros medios para facilitar la producción de bienes de capital y el aprovechamiento de la planificación no competitiva.

- *Equipamiento:*

preferencia por soluciones basadas en aparatos o en mejor organización, en materiales especiales o en mejores diseños, en tecnología física o social.

S: preferencia por métodos que faciliten la participación técnica del trabajador y disminuyan necesidades de importación. Aprovechamiento de los recursos humanos calificados que el sistema produce como objetivo nacional (metas educativas). Etapa inicial de "acumulación reorganizativa".

- *Regionalización:*

distribución territorial de la tecnología, concentración en polos, etc.

S: estímulo a comunidades rurales "urbanizadas" con industria local. Ciudades medianas remodeladas físicamente o nuevas. Remodelación organizativa de las megalópolis.

- *Integración institucional:*

grado de coordinación entre las empresas mediante instituciones.

S: planificación flexible con autogestión y financiamiento automático. Énfasis en las instituciones de apoyo para información, asesoramiento, coordinación, apoyo (2° nivel).

- *Integración en el mercado mundial:*

comercio exterior como objetivo o como instrumento. Integración regional. Criterios de competitividad y precios.

S: exportación *mínima* compatible con importaciones necesarias según PN, ET y GET. Desenganche de precios internos y externos. Rechazo de la división internacional del trabajo. Integración económica sólo con países de PN similar.

- *Condiciones de trabajo:*

especialización, rutina, rotación, participación, jerarquías, esfuerzo físico, higiene, seguridad, aislamiento, comodidades, etc.

S: democracia interna, rotación de tareas, "transparencia" de la empresa (participación de clientes, trabajadores de otras empresas, estudiantes, etc.), comprensión por todos los trabajadores de los problemas técnicos y el papel social de la empresa.

- *Artesanía:*

papel que desempeña en la producción; equipamiento. S: se la estimula como ocio creativo, participando en tareas de acabado y adaptación a cargo del usuario, en reemplazo de la diversidad de modelos en fábrica. También mantenimiento. Equipamiento sencillo.

Nivel III: Gran Estrategia Tecnológica

Seleccionar, respetando los criterios del ET elegido, las GET o grandes líneas de desarrollo técnico.

Aquí entramos de lleno en problemas tecnológicos concretos, físicos o sociales, pero a un nivel de decisiones globales y no todavía de proyectos particulares. Lo que más pesa a este nivel - puesto que los principales aspectos ideológicos ya están definidos en el ET - es la disponibilidad total de recursos, presente y futura, de todo el país.

Dichos recursos son los clásicos - humanos, naturales, capacidad de importar, capacidad instalada -, cada uno dividido en categorías adecuadas. En especial, la capacidad de importar debe clasificarse por *tiempo disponible*, o retrasos admisibles en país de origen, según el tipo de relaciones que se sostengan. Hay además otro recurso que resume los factores políticos, y es el realización del PN, que se expresa en cronogramas de inversión, formación de recursos humanos, prospección, investigación, etc.

Las decisiones tomadas a este nivel son dar preferencias relativas - ordinalmente básicas no sólo para evaluar proyectos de inversión sino para fijar la política de investigación científico-técnica.

Los criterios con que se eligen las GET son, con pocas modificaciones, los mismos que rigen para PE, y se dan en el párrafo próximo.

Las principales líneas a decidir se dan a continuación. No corresponde a este trabajo proponer soluciones para ellas.

- Materiales preferidos:

o mediante precios de escasez o de cuenta - a los materiales básicos: acero, cemento, madera, polímeros, aluminio, etc., para los casos en que son sustituibles o pueden serlo mediante investigación.

- Sistema nacional de información y procesamiento de datos: alcances, organización, grado y tipo de mecanización, etc. Especialmente importante en el PN basado en la coordinación y la creatividad.

- Decisiones generales sobre fuentes de energía: prioridades relativas de energía hídrica, térmica, nuclear, eólica, sólida, mareomotriz, geotérmica, solar, etc. Tamaños y tipos de preferencia en cada una de ellas.

- Política de normalización: tipos de equipos, maquinarias, aparatos, instrumentos que deben estandarizarse en lo posible, modularizando si es necesario.

- Alcance y duración de la "acumulación reorganizativa":

qué esfuerzos y recursos de racionalización se dedicarán a eliminar y cambiar de signo la capacidad ociosa actual, mientras se toman las grandes decisiones sobre GETs.

- Instituciones de apoyo:

en qué campos se prestará ese apoyo, con qué alcance, y qué instituciones lo implementarán. Definición de "parque industrial disperso" (servicios comunes a empresas vecinas ya instaladas).

- Tecnología rural:

política ecológica, nuevas tierras, riego, forestación, equipos e insumos preferidos, teniendo en cuenta la política regional-rural elegida.

- Sistema nacional de transporte de cargas:

decisiones generales sobre tipo de motores, rieles, caminos, containers, equipos de transbordo y almacenaje. Tipo de aviones y barcos. Medios de transporte urbano.

- Líneas de "extremismo tecnológico":

cuáles líneas de investigación y desarrollo conviene acelerar o postergar, con respecto a la fabricación y manipulación de materiales muy especiales, para condiciones extremas de temperaturas, presión, velocidad, precisión, resistencia mecánica, *tamaño*, pureza y otras condiciones que hasta ahora exigen "megaciencia". Investigación básica en busca de otras soluciones.

- Equipamiento para artesanía:

materiales, herramientas, instrucciones, etc.

- Sistemas de distribución de bienes y servicios:

comercio, cooperativa, almacén multifamiliar, dinero anónimo, crédito instantáneo, distribución gratuita racionada, etc.

- Tecnología educativa:

contacto personal o uso de métodos despersonalizados (computadoras, televisión en circuito cerrado, etc.).

Maestros profesionales o estudiante-maestro.

Aprovechamiento de estudiantes para recolección de información de todo tipo.

- Tecnología sanitaria:

prevención, educación sanitaria, ingeniería sanitaria, curación, fármacos, aparatos, ambiente social.

- Tecnología urbana:

tipos de viviendas y servicios, su estructura. Materiales preferidos, vida útil, métodos de construcción, modularidad, participación del usuario, etc.

- Proyectos especiales de gran volumen:

nueva red de comercialización, de carreteras, de ciudades, de colonización, etc.

Esta lista no es completa. Se ve que las decisiones dependen unas de otras, de los recursos escasos y del ET elegido. La elección de GETs implica que se pueden estimar, con aproximación razonable, los "parámetros técnicos" sectoriales de la economía (coeficientes de capital, insumos, trabajo, importaciones, tiempo de maduración, desgaste, etc., cada uno de ellos desagregado convenientemente). Por lo tanto, con un modelo matemático global de tamaño mediano se podrá mostrar con cierta seguridad la viabilidad física de esas GETs, calculando los recursos requeridos y comparándolos con los disponibles, bajo diferentes hipótesis sobre las variables exógenas y los errores de los coeficientes. (Para este tipo de modelo matemático, que llamamos de Experimentación Numérica, ver referencias 1 y 2).

De este modo pueden rechazarse las GETs que producen cuellos de botella serios (que en última instancia aparecen en recursos humanos y en balance de pagos).

La elección entre las GETs que dan viabilidad material se hace, como hemos dicho, según los mismos criterios que para PE, dados en el párrafo siguiente.

Nótese que para probar la viabilidad por este método no hace falta definir precios de cuenta, sino sólo numerarios para poder hacer agregación sectorial. Por el contrario, elegidas las GETs, es inmediato definir *precios de escasez* de los recursos, dados por el porcentaje utilizado de cada uno de ellos (de modo que no se trata de los precios sombra usuales). Estos precios permiten calcular costos de escasez de los proyectos, que ayudan a evaluarlos. En efecto, la inexistencia de un estrangulamiento según el modelo es siempre insegura, dados los errores de los datos e hipótesis; por lo tanto siempre será preferible usar los recursos menos escasos. Esa preferencia debe tener baja ponderación para que al elegir los PE no se produzca un vuelco grande en la utilización de recursos prevista por las GETs.

Nivel IV: Evaluación de tecnologías y proyectos específicos

Elegidos ya el PN, ET y GETs, se tienen criterios cualitativos para rechazar aquellos PE que no respeten sus características. La elección entre dos o más alternativas admisibles tiene pues un carácter *marginal*: no pesa sobre la viabilidad global del PN, y cualquier error dañino que se cometa será absorbido por la sociedad total, y tal vez compensado por errores favorables, en otros sectores. Por lo tanto no habrá inconveniente en utilizar aquí ayudas cuantitativas, como precios y otras ponderaciones numéricas, además de techos y umbrales. Las decisiones correspondientes quedan, como dijimos, bajo la responsabilidad del equipo evaluador, dados los principios de participación - y por lo tanto autogestión, descentralización - del socialismo. Discusiones y controles a posteriori servirán para aprender de los errores cometidos y comparar con otras experiencias. Daremos entonces un esquema para evaluación de PE, ordenado según una lista de puntos a considerar, así como un detalle de los principales criterios a tener en cuenta para la evaluación de cada punto. Se aplica no sólo a PE sino a GETs enteras, sin mayores modificaciones. En este listado se trata de explicitar, junto al objetivo principal del PE y los recursos materiales necesarios, todos los otros efectos y subproductos que cada alternativa tecnológica propuesta puede tener sobre los objetivos del PN y su viabilidad. No se pretende dar un recetario general, en muchos casos convendrá usar criterios definidos ad hoc, pero siempre incluyendo de una manera y otra los puntos que aquí destacamos. Por motivos de exposición, hemos repetido algunos criterios en diversos puntos, cada vez que pareció conveniente.

I. Cumplimiento de Objetivos

Este punto se refiere a características del *producto*, de modo que no pesa cuando éstas no son afectadas por las tecnologías que se están comparando. De todos modos siempre hay que compararlas con los techos y umbrales ya fijados. No olvidar que estos criterios no se aplican sólo a bienes de consumo, sino a intermedios, de capital, servicios y GETs enteras.

1. Si cumple con la función definitoria del PE (producir ciertos bienes o servicios), con las especificaciones dadas: calidad, duración, cantidad o cubrimiento anual, tiempo disponible para iniciar la producción, tipo de terminación, facilidad de uso.
2. Si produce otros subproductos materiales útiles, o ahorra bienes complementarios, o en general si satisface otras necesidades.
3. Si satisface las restricciones impuestas por el PN para el producto (ver nivel 1).

4. Compatibilidad de su localización con la distribución geográfica de la demanda.

Estos criterios adquieren su verdadera complejidad e interés cuando se aplican a GETs.

II. Viabilidad Material o Física del PN:

requisitos del proyecto.

Comparación de tecnologías por su costo social directo (el indirecto corresponde a efectos sobre la viabilidad sociopolítica). Conviene puntualizar que una tecnología es para nosotros: un paquete de recursos, que se organizan y usan mediante un manual de instrucciones, en interacción con el resto de la economía y con la sociedad.

Habrán pues criterios referentes a cada recurso, a su organización estructural y a sus interacciones con otros procesos e instituciones, población, infraestructura, etc. En cada caso es útil separar los *requisitos* de los *efectos* producidos secundariamente.

a) *Requisito de Personal*: roles a cubrir en cada categoría, y sus "costos".

1. *Escasez global*: disponibilidad en todo el país, y durante todo el tiempo necesario, de los recursos humanos con el grado adecuado de capacitación (las metas de entrenamiento técnico ya están dadas por la política educativa, a niveles I, II y III).

2. *Accesibilidad* en plazo X: disponibilidad inicial en el plazo requerido. Tiene varios grados, cuantificables:

Disponibilidad local inmediata (es decir, dentro del plazo dado)

Disponibilidad en otra región

Disponibilidad en otra institución de menor prioridad

Hay capacidad de formación en el plazo dado (local, en otra región...)

Hay capacidad para crear la capacidad anterior en el plazo dado (por reorganización, por ampliación, por nuevas instalaciones).

Puede importarse de otro país (amigo, no amigo) en el plazo dado.

3. *Maduración*: necesidades de adaptación, entrenamiento especial in situ, etc.
 4. *Especificidad*: posibilidad de otros usos; utilidad del rol como entrenamiento para otros roles; grado de especialización necesario para desempeñarlo.
 5. *Confiabilidad*: probabilidad de errores por dificultad u otras características del rol, vulnerabilidad del proceso a fallas humanas (técnicas o políticas).
- b) *Requisito de insumos*, materiales o no. Estos criterios son aplicables también a equipos, instrumental, instalaciones, infraestructura y a GETs. No entraremos en su categorización.
1. *Escasez global*: disponibilidad total del ítem (dado por precio de escasez).
 2. *Accesibilidad* en plazo X: con los mismos grados que para roles (pero puede agregarse la posibilidad de crear sustituto a tiempo).
 3. *Maduración*: incluye tiempo de estudio, adquisición, instalación y puesta a punto.
 4. *Especificidad*: posibilidad de aprovechamiento para otros usos cuando está ocioso.
 5. *Confiabilidad*: probabilidad de fallas; estabilidad en almacenaje y en funcionamiento.
 6. *Flexibilidad*: criticidad con respecto a especificaciones (pureza, precisión, etc.); posibilidad de ser sustituido o mejorado, o de funcionar en condiciones anormales.
 7. *Mantenimiento y reparación*: personal especial e instituciones de apoyo necesarios; accesibilidad de repuestos, lubricantes, etc.; instalaciones especiales (refrigeración, aire, etc.)
 8. *Vida útil* probable sin reparaciones mayores. Perecedero o no.
 9. *Escala*: problemas de divisibilidad. Posibilidad de ampliación por etapas y de descentralización. Cambios de productividad debidos al tamaño.
 10. *Compatibilidad con las GETs*: en que grado respeta los criterios generales en uso.

c) *Capacidad instalada*

La posibilidad de utilizar capacidad ociosa, o incluso de obtener rendimientos supernormales en plantas ya existentes, se considera como otra alternativa tecnológica (acumulación reorganizativa) y se le aplican los mismos criterios. Puede tener preferencia alta cuando es necesario dar tiempo para la elección de GETs.

d) *Capacidad de importar*

Para que una GET sea admisible, no debe producir déficits grandes y prolongados en el balance de pagos. Elegidas GETs viables, entonces los requisitos de importación de los PE pueden cubrirse, por definición.

La importación del producto final - y por supuesto de insumos y equipos y know-how - se considera siempre una posible alternativa tecnológica (en realidad múltiple, pues la importación puede hacerse desde distintos países y con distintas características).

Para evaluarla se dispone de precios de escasez para los distintos tipos de divisas, gracias a las decisiones previas sobre las GETs, ensayadas sobre modelos matemáticos. Se aplican además los criterios anteriores de accesibilidad, etc., con las interpretaciones adecuadas.

Aparecen como novedad las condiciones de créditos externos, como componentes de los precios de importación. El financiamiento externo no se analiza para cada PE sino para todo el PN en conjunto, como capacidad de endeudamiento del país.

e) *Organización interna: Capacidad de autogestión e instalación.*

1. *Complejidad* del proceso, incluso su administración.
2. *Complejidad* de su instalación y puesta a punto.
3. Métodos de *participación* interna, en decisiones técnicas, administrativas, de producción, distribución, etc.
4. *Coordinación* necesaria con otras instituciones (de apoyo, control, decisión, etc.)

5. Sistemas de *motivación* del personal: materiales, premios, no materiales individuales, por equipos, aprobación por compañeros o más amplia, etc.

6. Grado de *conciencia* política y otras cualidades no técnicas necesarias: solidaridad interna, apoyo vecinal, liderazgo, etc.

7. Dificultades del *control de gestión*

8. Sistemas internos de *racionalización e innovación*.

f) *Interacciones con la sociedad y su economía*.

1. Efectos sobre el personal. En qué grado cada alternativa influye sobre las condiciones de trabajo, y en particular sobre:

Participación y desalienación

Creatividad

Seguridad y salubridad

Educación y entrenamiento

Aspiraciones y expectativas

2. Efectos sobre el resto de la economía.

Hacia origen y destino. Debido a:

Subproductos

Aumento de experiencia tecnológica

Exigencias especiales de equipos, insumos y otros recursos

Ocupación o liberación de recursos escasos

Complementación regional y local

Disponibilidad de personal y equipos de apoyo a otras instituciones

Capacidad de generar nueva tecnología

Efectos sobre la investigación básica y aplicada

Adaptación a equipos e insumos ya estandarizados

Promoción de nueva infraestructura.

3. Efectos sobre el ambiente: contaminación del aire (incluso ruido), agua, tierra, paisaje, etc.

4. Necesidad de instituciones de "segundo nivel". Para:

Adquisición de insumos, personal, etc.

Distribución de los productos: transporte, almacenaje, comercialización.

Entrenamiento del personal.

Planificar la producción y obtener los créditos o autorizaciones correspondientes.

Mantenimiento y reparación de equipos.

Asesoramiento técnico. Investigación y desarrollo.

Información general.

Controles de calidad, productividad, seguridad, etc.

Parques industriales y otros tipos de coordinación con otras instituciones.

Financiamiento: ya incluido en planificación (en una sociedad socialista el financiamiento es automático, pero no en el primer período de transición).

g) *Requisitos de tiempo*

Desde el anteproyecto hasta la puesta en marcha. Plazos disponibles (urgencia del PE), cronograma para la construcción, recepción e instalación de equipos, formación del personal, puesta en marcha, etc.

III. Viabilidad Socio-política del PN

Estos criterios son de tipo más general, y su utilidad es mayor cuando se trata de evaluar GETs o tecnologías de organización, aunque a veces resultan decisivos también para tecnologías físicas (hay clásicos ejemplos de tecnologías rechazadas por motivos religiosos o culturales, y es frecuente también preferir un proyecto "antieconómico" porque el costo político de frustrar aspiraciones locales, por ejemplo, es mayor que las desventajas de otro tipo que el proyecto pudiera tener). Se basan en:

1. Efectos sobre el personal, referentes al sistema social: anomía, desilusión, entusiasmo, sabotaje, venalidad, corrupción, burocratismo, autoritarismo, etc.
2. Efectos regionales. Aprovechamiento de población y otros recursos locales subocupados. Efectos sobre migraciones. Apoyo a la industria y condiciones de vida locales.
3. Efectos sobre la dependencia económica y cultural. Autonomía con respecto a insumos, equipos y know-how externos. Autonomía con respecto a modas de consumo. Autonomía financiera. Estímulo a la investigación aplicada y básica.
4. Transparencia, o integración social del proyecto. Cuanto se facilita el contacto con la población y otros trabajadores, para eliminar el concepto de empresa como coto cerrado, privado, sea de un solo dueño o de todos sus empleados.
5. Actitudes explícitas de fuerzas políticas o grupos de presión con respecto al PE. Quienes apoyan y quienes se oponen. Costo de modificar esas actitudes.
6. Efectos de largo plazo sobre intereses de grupos sociales, dominantes, explotados y marginales. Distribución del ingreso y el poder. En particular, efectos sobre los intereses extranjeros de distintos tipos.
7. Efectos sobre características culturales, religiosas, folklóricas, de los grupos sociales (en parte ya consideradas en la sección sobre objetivos a cumplir).

8. Efectos sobre las expectativas creadas en los grupos sociales, y costo de superarlos.

9. Efectos coyunturales debidos a: situación mundial, clima, inquietud interna estado de los stocks, posibilidades inmediatas de controlar contrabando, animosidad y venalidad de funcionarios, etc.

IV. Criterios Referentes a la Confiabilidad de la Evaluación

Puesto que la evaluación de alternativas tecnológicas puede hacerse por diversos métodos o tecnologías alternativas, éstas también deben compararse y evaluarse en cada caso, pues requieren diferentes recursos - sobre todo humanos y tienen características muy distintas, sobre todo con respecto a participación, creatividad, etc. En particular resulta ahora importante saber si se cumplirá el objetivo principal: hallar la decisión mas correcta. En esto influye un recurso esencial: el tiempo, puesto que las decisiones deben tomarse en plazos prefijados, o de alto costo político de ampliación. Podríamos usar los criterios anteriores, pero les daremos otra forma, resumiéndolos:

1. Certidumbre de que no hay otras alternativas dignas de ser evaluadas.
2. Incertidumbre sobre la posibilidad de su implementación satisfactoria, por falta de experiencia, desconfianza política en los ejecutores y otras fallas "humanas".
3. Confiabilidad de los datos suministrados por los proponentes de cada alternativa. Posibilidad de verificarlos. Necesidad de recolectar nuevas informaciones.
4. Tiempo disponible para el análisis.
5. Seguridad en la asignación de umbrales y ponderaciones a los distintos criterios.
6. Confianza en la capacidad del equipo evaluador.

No corresponde a este trabajo dar sugerencias para mejorar esta confiabilidad. Tampoco estamos en condiciones de demostrar rigurosamente que ella es superior a los métodos usuales de costo/beneficio, pero esperamos mostrar su plausibilidad con algunos ejemplos ilustrativos.

Referencias

- Calcagno, E.; Varsavsky, O., AMERICA LATINA, MODELOS MATEMATICOS. - Santiago, Chile, Edit. Universidad de Chile. 1970;
- Varsavsky, O., PROYECTOS NACIONALES. - Buenos Aires, Argentina, Edit. Periferia. 1971;
- Varsavsky, O., HACIA UNA POLITICA CIENTIFICA NACIONAL. - Buenos Aires, Argentina, Edit. Periferia. 1972;