

Estilos tecnológicos

Propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista

Oscar Varsavsky

COLECCIÓN
PLACTED



Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva
Presidencia de la Nación



Secretaría de
Planeamiento y Políticas
Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva



EDICIONES
BIBLIOTECA
NACIONAL

Estilos tecnológicos

Propuestas para la
selección de tecnologías
bajo racionalidad socialista

Oscar Varsavsky

COLECCIÓN
PLACTED



PLACTED

Programa de Estudios
sobre el Pensamiento Latinoamericano
en Ciencia, Tecnología y Desarrollo



Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva
Presidencia de la Nación



EDICIONES
BIBLIOTECA
NACIONAL

*En recuerdo de la Dra. Edith Varsavsky,
quien hizo posible el rescate
de un pensamiento científico soberano*

Varsavsky, Oscar

Estilos tecnológicos : propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista / Oscar Varsavsky ; con prólogo de Ruth Ladenheim y Horacio L. González. - 1a ed. - Buenos Aires : Biblioteca Nacional, 2013.

264 p. ; 23x15 cm.

ISBN 978-987-1741-48-9

1. Ensayo Político. 2. Teorías Políticas. I. Ladenheim, Ruth, prolog. II. González, Horacio L., prolog. I. Título.
CDD 320.1

Presidenta de la Nación: Dra. Cristina Fernández de Kirchner

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva: Dr. Lino Barañao
Secretaria de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación

Productiva: Dra. Ruth Ladenheim

Subsecretario de Estudios y Prospectiva: Lic. Jorge Robbio

Programa de Estudios sobre el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED)

Coordinadora: Mg. Erica Carrizo.

Equipo Técnico: Lic. Daniela Alegria; Lic. Paula Stivaletta.

Asesor Científico: Dr. Diego Hurtado.

Biblioteca Nacional

Director: Dr. Horacio González

Subdirectora: Mg. Elsa Barber

Director de Cultura: Lic. Ezequiel Grimson

Área de Publicaciones: Sebastián Scolnik, Horacio Nieva, Juana Orquin, María Rita Fernández, Alejandro Truant, Ignacio Gago, Gabriela Mocca, Yasmín Fardjoume, Griselda Ibarra

Diseño: Carlos Fernández

ISBN 978-987-1741-48-9

COLECCIÓN PLACTED - Ediciones Biblioteca Nacional

IMPRESO EN ARGENTINA - *PRINTED IN ARGENTINA*

Queda hecho el depósito que marca la ley 11.723

ÍNDICE

<i>Prólogo</i>	9
por Dra. Ruth Ladenheim	
<i>Prólogo</i>	13
por Dr. Horacio González	
<i>Agradecimientos</i>	17
<i>Estudio introductorio</i>	19
por Dra. Sara Rietti	
Capítulo 1	
Introducción	27
Capítulo 2	
Racionalidad y visibilidad	39
Capítulo 3	
Proyectos nacionales “pueblocéntricos” y “empresocéntricos”	53
Capítulo 4	
Estilo tecnológico (I)	75
Capítulo 5	
Estilo tecnológico (II)	89
Capítulo 6	
Estilo tecnológico (III)	107

Capítulo 7	
Estilo tecnológico (IV)	123
Capítulo 8	
Gran estrategia tecnológica (I)	141
Capítulo 9	
Gran estrategia tecnológica (II)	167
Capítulo 10	
Resumen de criterios de evaluación y	185
costos sociales para proyectos específicos	
o líneas tecnológicas	
Capítulo 11	
Aspectos formales de la aplicación	197
de los criterios	
Capítulo 12	
El concepto de precios de escasez	211
Capítulo 13	
Algunos ejemplos ilustrativos	233
<i>Referencias bibliográficas</i>	261

Prólogo

Dra. Ruth Ladenheim

*“Un país es su pueblo –pasado, presente y futuro–
y toda decisión debe comenzar por allí,
por su existencia y por sus necesidades”*

OSCAR VARSAVSKY, *Estilos Tecnológicos*.

La reedición de *Estilos Tecnológicos*, luego de pasados 38 años de su primera edición en Argentina, es el resultado de un esfuerzo conjunto asumido entre nuestro Ministerio y la Biblioteca Nacional, surgido del reconocimiento de la escasa disponibilidad de estas obras y de su relevancia como marcos interpretativos alternativos que nos ayuden a comprender y abordar los desafíos actuales que involucran a la ciencia y la tecnología en nuestro país y la región.

Estos enfoques alternativos son el producto del proceso de construcción iniciado por el “Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo” (PLACTED) originado a fines de los años ‘60 y principios de los ‘70 como un área de reflexión crítica que por primera vez en la historia de América Latina cuestionaría las ideas de neutralidad, dependencia y vinculación de la CyT local con las agendas de los países centrales.

Sobre la base de este núcleo de ideas, pensadores de la talla de Jorge Sabato, Oscar Varsavsky y Amílcar Herrera definirían con notable claridad los problemas centrales de los países latinoamericanos a partir de los cuales proponían comenzar a repensar y desarrollar una ciencia y una tecnología propia.

Esa definición aguda y precisa de los problemas de fondo, que pese a los cambios de contexto continúa vigente, puede interpretarse como una de las razones que explican la trascendencia de estas ideas, que las dictaduras militares y el proyecto neoliberal que comenzarían a instaurar, no lograron obstaculizar.

En este sentido, Oscar Varsavsky, uno de los máximos representantes de este movimiento, nos sorprende por la profundidad, fuerza y coherencia de sus planteos donde la imperante necesidad de construir un estilo de desarrollo propio para los países de la región se transparenta como el principio organizador de toda su obra.

En este marco, la definición de un estilo científico y un estilo tecnológico coherentes con el camino de desarrollo elegido, o en otras palabras, que fueran capaces de impulsar modos propios de pensar y producir CyT, son dos de los ejes directrices sobre los cuales se estructura el pensamiento de este autor.

Para Varsavsky el estilo tecnológico refiere a un modo de pensar, producir, seleccionar, importar o copiar tecnología, y debe definirse en función de los objetivos y metas planteados por el proyecto nacional. De este modo, la definición de un estilo tecnológico que mostrara una estrecha vinculación entre las opciones tecnológicas adoptadas y los problemas prácticos que plantean las necesidades nacionales, constituiría una de sus preocupaciones centrales:

Se vislumbran así nuevos estilos tecnológicos, aún no puestos en práctica en ningún país, entre otras cosas por no haberse planteado teóricamente este problema con suficiente anticipación para tomar las medidas prácticas correspondientes, en vez de someterse al mito tecnológico por falta de alternativas visibles, aunque existan por ahora sólo en la mente de los hombres.¹

Este y otros planteos hacen de *Estilos Tecnológicos* una obra fundamental para entender el papel que desempeña la tecnología en las sociedades contemporáneas y enfrenta uno de los vacíos más acuciantes en la historia de la CyT de los países en desarrollo, la definición de un estilo propio de producción de tecnología.

No obstante, si bien claramente este es el eje de la obra, no puedo dejar de resaltar la relevancia de los elementos de análisis que nos

1. Oscar Varsavsky. *Estilos Tecnológicos. Propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista*. Ediciones Periferia. Buenos Aires, 1974. p.7

aporta y que nos permiten profundizar, en el plano tecnológico, la comprensión sobre esta relación no univoca entre estilo de desarrollo, estilo científico, estilo tecnológico y proyecto nacional que Varsavsky sostendría con gran lucidez:

Desarrollarse es avanzar, pero eso no significa nada sino decimos hacia dónde. Hay muchas metas posibles, muchos caminos. Que un país haya avanzado mucho por un camino no es motivo para que lo sigamos como carneros (...) Nuestro camino es nuestro Proyecto Nacional, nuestro estilo de desarrollo.²

Considero que estos aportes, configuran claves irrenunciables en el actual contexto de integración regional donde venimos siendo protagonistas de un proceso de autonomía creciente en América Latina que enfrenta el desafío histórico de construir, sostener y defender un sendero de desarrollo que responda a las necesidades de nuestros pueblos.

En este contexto, recordemos que el proceso de recuperación y transformación económica y social que comenzó a experimentar nuestro país a partir del año 2003 con el gobierno de Néstor Kirchner, fue acompañado del reconocimiento de la ciencia y la tecnología como recursos estratégicos capaces de contribuir decisivamente al desarrollo de nuestra sociedad.

La responsabilidad emergida de esta convicción es encarnada por nuestro Ministerio a través de la compleja tarea de innovar en el campo de la política de CyT, lo cual se traduce en un esfuerzo sistemático para avanzar en la definición de una política sectorial enmarcada en un proyecto político amplio donde las actividades de CyT puedan integrarse a las políticas de desarrollo social y económico.

Concientes de la envergadura de este desafío confiamos en que la recuperación de las ideas de estos pensadores, que esta gestión supo reconocer como parte singular de nuestro patrimonio cultural,

2. Oscar Varsavsky. *Proyectos Nacionales. Planteo y estudios de viabilidad*. Ediciones Periferia. Buenos Aires, 1971. p.111.

pueda nutrir, interpelar y complementar el compromiso que hemos asumido en la promoción de una ciencia y una tecnología que estén a la altura de la realidad en la que se enmarcan.

Dra. Ruth Ladenheim
*Secretaria de Planeamiento y Políticas en
Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.*

Prólogo

Dr. Horacio González

Oscar Varsavsky, químico, matemático, epistemólogo. Pero sobre todo, un pensador político de la ciencia, sin que ésta dejase de mantener todo lo específico que la caracteriza, ni aquella sus amplios horizontes tratados como exigencias de época. Su nombre tomó esplendor en los medios intelectuales argentinos luego de la publicación de su clásico *Ciencia, política y cientificismo*, un libro que había editado Eudeba en 1969 y que recorrió los claustros universitarios como una promesa de encuentro y enlaces comunes entre la Facultad de Exactas —de la cual provenía Varsavsky— y las áreas de Filosofía y humanidades, donde se desarrollaba el necesario contrapunto de una sociología de la emancipación. Para lo cual se precisaban saberes de cruce —o con el nombre que la época vio como más apropiado, *interdisciplinarios*—, en los que Varsavsky se destacó como filósofo vocacional, y autor de arriesgados conceptos influidos por las epistemologías avanzadas de la época. Es indudable que operaban en la conciencia intelectual de Varsavsky, los modelos de Kuhn, que poco antes había publicado su célebre *Estructura de las revoluciones científicas*, y sin duda algo de Popper, que a pesar de sus compromisos con el liberalismo científico, sostenía las banderas de un método “hipotético deductivo”, que tendía a una actividad científica donde primaba la imaginación en el procedimiento de verificación de hipótesis.

Quizás el libro posterior de Varsavsky, *Estilos tecnológicos*, publicado al filo del golpe de estado de 1976, señala el momento mayor de madurez de su especulación filosófica en torno a la ciencia, produciendo la llamativa interposición con el concepto de *estilo* en lo que hubiera sido más cómodo llamar *paradigma*. Con *Estilos tecnológicos* Varsavsky escribe uno de los mayores libros de la historia científica argentina: *es un libro de epistemología historizada en torno*

a la decisión científica. Su actual reedición muestra el grado de problematización al que había llegado –por obra del propio Varsavsky, Jorge Sábato y Amílcar Herrera– la reflexión científica en torno a lo que el mundo histórico exige de las disciplinas del saber y de la conjunción –no por remota, inalcanzable– entre las teorías políticas y las teorías del conocimiento científico.

Lo que llamaríamos marcas de época, abundan en el libro de Varsavsky, pero ellas no hacen más que confirmar el horizonte de altos reclamos a los que respondían estas teorizaciones. La mención por parte de Varsavsky del “Proyecto Nacional” como ámbito directriz de las decisiones tecnológicas, no obstante, no obedece a una politización rápida del tema, sino a la composición del concepto de *estilo* como nexo pleno de criticidad entre el paradigma nacional y el paradigma científico. Tratados así, los conceptos adquirirían un rango filosófico que –afirmarlo ahora no es inoportuno– debe seguir dando pasos para ser reconstruido en el nivel en que se hallaba a inicios de los años 70.

El estilo tecnológico es la variedad singular en cada sociedad histórica, que asume su proceso mayor de conocimiento, como “filtro cualitativo” que surja de los cuadros científicos de la sociedad en torno a sus intereses objetivos y sociales de intervínculo entre ciencia y técnica. En verdad, Varsavsky ha escrito un gran manual de estrategias tecnológicas, que sin desenraizar el pensamiento situado de una sociedad de la creación científica universal, le da una fuerte plataforma en las posibilidades cognoscitivas de una nación. Originales nociones son promovidas. Se leen en este libro conceptos como “indicador fiel”, “comportamiento racional”, “contenido intuitivo”, “contenido ético-ideológico”, relación de los “fines últimos” con la “axiología específica de un momento histórico”, “visibilidad de criterios” para juzgar todas las alternativas, y no sólo las de carácter cientificista o desarrollista. Este alternativismo de Varsavsky reclamaba no dejar las soluciones de estos dilemas en técnicos que pertenecían al sistema que se desea cambiar, pues la ciencia en la que piensa se basa no sólo en una definición del socialismo –en los horizontes de época, el “socialismo nacional”–, sino en cuestiones de

empleo y recursos que atiendan las necesidades colectivas, al margen de la sociedad de consumo regida por lo que ya se insinuaba de ese momento capitalista, en que la expresión *globalización* todavía no había aparecido plenamente.

Conceptos como “pueblocéntrico”, para darle el tono a la racionalidad crítica de la ciencia, enfrentados a criterios “empresocéntricos”, revelan las originales perspectivas conceptuales varsavskianas. Claro que cierto binarismo estaba presente aquí, pero junto a ello, había una atenta visión de temas que sólo décadas después adquirirían relevancia, como el reparto de las horas de trabajo o la crítica al “consumismo”. Es de gran actualidad este pensamiento varsavskiano: *“Si los autos no deben correr a más de 80 km/h, puede usarse el motor Diesel y desaparecen graves problemas técnicos de la producción de nafta”*.

Y asimismo: *“Conociendo todo lo que debe importarse, se exporta lo indispensable para pagarlo. Conociendo lo que hay que producir y los métodos de producción, se calcula cuantas horas-hombre hay que trabajar para ello, y estas se reparten entre toda la población activa de manera igualitaria, de modo que no puede haber desempleo. En su forma ideal, este paradigma no requiere pagos ni precios, como no los requiere una familia en sus transacciones internas. Si se requiere control, este puede hacerse mediante cuentas individuales bancarias donde cada día se actualiza lo que cada uno tiene derecho a usar y lo que ha usado de eso (tanto para personas como para empresas). Si todo esto se hace con amplia participación popular en las decisiones, los riesgos de ‘totalitarismo’, masificación, tecnocratismo y otros calificativos similares son mucho menores que lo que observamos hoy en la sociedad de consumo, teóricamente liberal”*.

Este tipo de razonamiento es enteramente desafiante. Responde a un tipo de socialismo planificador que rechaza el racionalismo formal y afirma un tipo de control democrático de la esfera productiva. Sobresalta nuestro presente esta terminología y esta audacia para desgarnar conceptos delicados y limítrofes. Varsavsky condensa una gran aventura intelectual, donde ciencia, política y epistemología crítica, asumían la máxima relación que se recuerde en la historia

nacional entre las teorías políticas de la época y los horizontes científicos más destacados. Podrá decirse que en cada caso han cambiado los temas (algunos) y se buscan nuevas relaciones entre áreas de problemas (en ciertos casos), pero lo que no ha cambiado es el tipo de vinculación en el pensamiento crítico entre las ciencias y la filosofía, que el pensamiento de Varsavsky cultivó de una manera aguda y dramática.

Dr. Horacio González
Director de la Biblioteca Nacional

Agradecimientos

Esta segunda obra de la Colección PLACTED tiene para nosotros una multiplicidad de significados.

En primer lugar, reafirma la continuidad de la responsabilidad asumida junto a la Biblioteca Nacional en la recuperación y difusión de un Pensamiento que durante más cuatro décadas fue invisibilizado por diversos mecanismos políticos y culturales, opacando así un movimiento original y transgresor que pondría en tela de juicio, lo que hasta ese momento no era problemático para América Latina, la funcionalidad del modo tradicional de hacer ciencia y tecnología en la región para con un estilo de desarrollo que fuera capaz de responder a las necesidades de las sociedades de los países que la integran.

Por otro lado, además de contribuir a la imprescindible recuperación de la historia de este Pensamiento, estas reediciones, junto a la prevista futura edición de obras inéditas, pretenden ser una herramienta de intervención sobre la realidad contemporánea y sus debates, confirmando de este modo la pertinencia de esta visión como clave interpretativa para abordar los desafíos actuales en el sector científico-tecnológico argentino.

La puesta en disponibilidad y debate de las obras de estos pensadores es uno de los objetivos centrales del Programa PLACTED, que reconociendo la complejidad de las problemáticas actuales que involucran a la ciencia y a la tecnología, asume la necesidad de impulsar iniciativas que más que arrojar certezas, contribuyan a enunciar las interpelaciones y contradicciones que encierran todos los intentos de pensar una ciencia y una tecnología íntimamente ligadas a la realidad en la que se insertan.

En este marco, queremos expresar nuestro profundo y sincero agradecimiento a la enorme predisposición y solidaridad con que Edith Varsavsky y Sara Rietti, han contribuido en la reedición de una de las obras centrales de Oscar Varsavsky, el que por la solidez

argumentativa, originalidad de pensamiento y fuerza en la expresión de sus ideas, sin dudas, se erige como uno de los pensadores más singulares y trascendentes del Pensamiento Latinoamericano.

Reconociendo la urgencia de asumir un compromiso ético, político y social con nuestro contexto inmediato, donde América Latina se enfrenta al desafío de construir un camino de desarrollo propio para sus pueblos, confiamos en que la reedición de esta obra contribuya a generar todos los debates e interrogantes que fueran necesarios para avanzar en este proceso.

Programa de Estudios sobre el Pensamiento
Latinoamericano en Ciencia, Tecnología
y Desarrollo (PLACTED).

Estudio introductorio

Dra. Sara Rietti

“... ¿Y Lenin no se dio cuenta que con esta tecnología no se podía construir otra sociedad?...”

OSCAR VARSAVSKY, 1974.

La referencia anterior alude al papel de Lenin como conductor de la Revolución Rusa de 1917, manifestando su crítica a una concepción que no toma en cuenta el papel decisivo y no neutral de la tecnología como instrumento modelador, capaz de reproducir aspectos de la sociedad que se pretenden modificar.

Esto se vincula a lo que Evelyn Fox Keller manifestó brillantemente cuando asoció las características de la emergencia de la ciencia occidental moderna a la expansión y consolidación del proyecto imperialista de Inglaterra.

Este tipo de crítica incisiva, aguda, refleja el “estilo” contundente, un tanto agresivo, con el que Oscar manifestaba sus posiciones en el grupo de trabajo que dirigió en el Centro de Estudios de Ciencias entre 1967 y 1974, uno de los momentos más conflictivos de nuestra historia, teñido de un clima de violencia que anunciaba lo que vendría a partir de 1976.

Más que poner mis reflexiones sobre este libro, tengo especial empeño y satisfacción en mostrar alguno de los frutos de la tarea que asumí como una responsabilidad y un acto de militancia desde la desaparición física de Oscar en diciembre de 1976, el advenimiento posterior de la democracia y muy especialmente las posibilidades que hoy alimentan nuestras esperanzas y nuestros sueños a partir de la creciente integración política de América Latina.

De toda la monumental y revolucionaria obra de Oscar Varsavsky, este es el libro que siento como algo más propio. Un texto que

refleja un trabajo colectivo que llevamos a cabo bajo su dirección exigente y genial.

En este grupo, personalmente estaba integrada a dos Comisiones que Oscar consideraba claves en relación al proceso de toma de decisiones en ciencia y tecnología, las de Educación y Participación.

Esto explica mi compromiso con la “democratización del conocimiento”, que traduce académicamente mi posterior actividad docente y política.

Todas sus grandes obras son unipersonales, aunque en algunos casos hayan sido discutidas en grupos de trabajo como el de Lima, que tan bien describe Carlos Senna en *Deus e o diabo no dia do golpe. Uma rapsódia socialista*.

De alguna manera, esa participación mínima acompañando el trabajo de Oscar, me dio fuerza para estimular otro colectivo, como fue muchos años después en 1996, el seminario que organizamos con alumnos de la Maestría en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología de la UBA, cuando se cumplían veinte años de la muerte de Oscar.

Tuvimos necesidad de que transcurriera un buen período de estabilidad institucional para recuperar la capacidad de cuestionar libremente, para volver a interrogarnos sobre quiénes éramos, de dónde veníamos... Los años del proceso militar nos habían acostumbrado a mantener cierto distanciamiento respecto al entorno; vivíamos, trabajábamos, pero no pensábamos en términos teóricos o en función de un proyecto. Y no bastó que se proclamara la democracia: la memoria y el corazón tienen sus propias leyes. Al menos en nuestro caso, por mucho tiempo seguimos practicando una disciplina privada de contrastación de nuestras posiciones con lo que habíamos discutido con Oscar Varsavsky, sin intentar una legitimación pública de ese pensamiento.¹

Aquí tengo que señalar el aporte que significó una carpeta que nos proporcionó Manuel Sadosky con los contenidos del homenaje

1. Sara Rietti (compiladora), *Oscar Varsavsky: Una lectura postergada*, Monte Ávila, Venezuela, 2007. p. 3.

que en su ocasión se realizó en la Universidad Central de Caracas apenas recibida la noticia de la muerte de Oscar en Buenos Aires, con contribuciones de muy alto nivel entre las que se destacan figuras como Darcy Ribeiro.

Los contenidos de este seminario se plasmaron en el libro *Oscar Varsavsky: Una lectura postergada* que renovó la vigencia de este pensador.

En ese momento no conseguimos publicarlo en EUDEBA y en cambio recibimos un ofrecimiento de la editorial venezolana Monte Ávila, que justamente nos solicitó los derechos como parte de un homenaje multitudinario que el gobierno de ese país preparaba para ese mismo aniversario, apoyado por su presidente Hugo Chávez, un fanático de Oscar.

Para este momento de la UNASUR planteos de fondo como los que podemos encontrar en *Estilos Tecnológicos*, constituyen un marco de referencia ineludible como guía de acción en el terreno tecnológico. Nos señala, de alguna forma, que elegir la tecnología apropiada es una parte sustantiva de un modelo revolucionario no conforme con la sociedad actual sustentada en un modelo que nos conduce a la extinción de la vida. En realidad, como sostiene Lynn Margulis, la vida va a continuar, pero no la humana; como ella afirma persistirán las esporas.

En relación a esto, Oscar sostenía que el estilo tecnológico de los países dominantes, el que está destruyendo nuestro planeta, no es el único posible ni el más adecuado para construir una sociedad nueva y mejor:

(...) cuando empezamos planteando nuestros propios objetivos, encontramos que esa tecnología no tiene respuesta para muchísimos de los problemas prácticos que esos objetivos nos obligan a resolver, y debemos entonces adoptar una decidida actitud creativa y construir nuestro propio estilo tecnológico.²

2. Oscar Varsavsky. *Estilos Tecnológicos. Propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista*, Ediciones Periferia SRL, Buenos Aires, 1974. p.6.

Oscar decía que no hay un único estilo de desarrollo, sino muchos, muy diferentes en su contenido, antes de hablar *cuánto* es el desarrollo hay que saber *cuál*.

A través de estos planteos, Oscar mostraba con enorme claridad la relación íntima que se establece entre el estilo de desarrollo y los estilos científicos y tecnológicos, transparentando de este modo una relación no neutral entre ciencia, tecnología y desarrollo.

Esto resulta fundamental para comprender que el estilo de desarrollo (implícito) define el estilo científico y el estilo tecnológico que necesita y, en consecuencia, los grados de autonomía de la política científica y tecnológica. Si el estilo promovido es el estilo consumista ¿tiene algún sentido preocuparse por la independencia científica y tecnológica? No mucho, porque no hace falta que seamos independientes para reproducir una ciencia y una tecnología universal que responde a un estilo de desarrollo hegemónico.

Las propuestas de Oscar adquieren sentido si se comprende su planteo central, promover otro tipo de sociedad basada en otro estilo de desarrollo, y por lo tanto, en otros estilos científicos y tecnológicos.

No es difícil llegar a la conclusión de que su propuesta es revolucionaria, porque su fin último es lograr un cambio del sistema; para eso necesitamos **cambiar radicalmente el modo de hacer ciencia y tecnología**.

Lo que agrega valor a su planteo revolucionario es la coincidencia, *post mortem* (porque Oscar en vida se peleaba con todo el mundo), con los otros dos grandes exponentes de este pensamiento.

En un encuentro personal que mantuvimos en el año 1978, Jorge Sabato me manifestó: “Oscar tenía razón...”, expresándome que la radicalidad de Oscar encerraba los problemas de fondo de nuestras sociedades como expresara Sabato mismo con otro “estilo”:

Los estudios sobre tecnología en materia de alimentación, vivienda y salud son inferiores en calidad y cantidad a los realizados para el sector industrial, de modo que aquellos recibieron escasa atención, mientras siguió aumentando la importación de tecnología

*destinada a atender la producción para el consumo de los sectores privilegiados.*³

En este mismo sentido, cuando Amílcar Herrera analizaba las falencias de los sistemas de CyT en América Latina sostenía: “El atraso, el hambre, la enfermedad y la ignorancia siguen siendo sus problemas fundamentales”.⁴

Por otro lado, Sabato y Herrera coincidían en sostener que la tecnología de alguna forma dibuja nuestra cultura:

*Como si fuese un “código genético” inserto en su estructura, la tecnología transmite el sistema de valores para la cual fue diseñada. Esto confiere a la dependencia tecnológica alcances muchos más vastos que los estrictamente económicos.*⁵

Por su parte Herrera sostenía:

*La única solución para los países en desarrollo, es recuperar la tecnología como parte realmente integrante de su cultura. Convertirla de elemento exógeno condicionante, en modo legítimo de expresión de sus propios valores y aspiraciones (...) El problema principal es recuperar la capacidad de decisión social del uso y fines de la tecnología*⁶

En la misma dirección, que sus dos «adversarios», e incorporando el análisis sobre la coherencia necesaria entre la ciencia y la tecnología, Oscar decía:

3. Jorge Sabato, “Desarrollo Tecnológico en América Latina y el Caribe” p. 326, en *Derecho Industrial*, Año IV N° 11, Buenos Aires, 1982.

4. Amílcar Herrera, *Ciencia y política en América Latina*, Siglo XXI Editores, México, 1971.

5. Jorge Sabato, ob. cit., p. 323.

6. Amílcar Herrera, “La Creación de Tecnología como Expresión Cultural”, p. 61, en *Nueva Sociedad*, N° 8/9, Septiembre-Diciembre, Santiago de Chile, 1973.

La coherencia es de ida y vuelta: si la ciencia y tecnología dominante es la mejor, por ley natural o mandato divino, no tenemos más remedio que ser seguidistas; si éramos seguidistas esa ciencia y tecnología será la mejor. Si elegimos un estilo de desarrollo, un proyecto nacional, diferente, esa ciencia y tecnología deja de ser la mejor porque no se adapta a nuestros problemas, que ahora son diferentes; y si no es necesariamente la mejor, tenemos un motivo legítimo —incluso desde el punto de vista de la eficiencia— para no creer en esas leyes sobre el desarrollo tecnológico, perderle ese respeto religioso actual y buscar sin complejos ni temores nuestras propias soluciones.⁷

En este sentido, quisiera llamar la atención que para nosotros no es cierto que la ciencia que hacemos aquí puede o debe ser igual, aparte de su calidad, a la que se hace en cualquier lugar del mundo.

La forma o el método para encarar los problemas puede ser la misma, los objetos de interés, semejantes. Pero las preguntas que se formulan, desde qué perspectiva, desde cuáles experiencias vitales, eso será diferente, condiciona el producto y da identidad a cada expresión de la ciencia.

De alguna forma, estos tres pensadores son una parte sustantiva de un patrimonio científico, cultural y político que aporta a una construcción alternativa para un futuro posible.

Este pensamiento tan comprometido y contundente sobre las implicancias de un desarrollo científico y tecnológico propio, le da sentido y un renovado valor a nuestros tres premios Nobel y nos permite resaltar que estos reconocimientos se dieron en un campo de la ciencia vinculada a la salud, reflejando un desarrollo histórico singular del hospital público.

Todo lo anterior nos da argumentos para sostener que para que la ciencia y tecnología, la nuestra, alcance identidad y valor social, la relación con su comunidad, con su sociedad, debe constituir el eje central para fijar sus objetivos, condicionar su carácter y su temática.

7. Oscar Varsavsky, ob. cit., p. 85.

Lo cual no es una novedad en el primer mundo, en aquellos países que todavía nos siguen dictando las reglas del hacer en ciencia y tecnología...

Para finalizar, quisiera agradecer especialmente, la colaboración de Erica Carrizo, una discípula egresada del posgrado en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología, que en momentos difíciles para mí, le da nuevos contenidos a una consigna que de tanto repetirla ya tiene mi sello... “tengo esperanza, porque la esperanza es revolucionaria”...

Dra. Sara Rietti

Capítulo 1

Introducción

1. La idea usual de progreso técnico es ir adquiriendo a toda velocidad los equipos, procesos de producción y experticia (o *know-how*, como se usa decir) con que nos deslumbran los países dominantes; “cerrar la brecha tecnológica” que nos separa de ellos en un camino único de desarrollo —por la vía capitalista o socialista—, modernizarnos, en fin, para lo cual solicitamos, reclamamos, y a veces hasta exigimos “firmemente” que se acelere la “transferencia” de tecnología, el trasvasamiento de la sabiduría de esos países a estos ansiosos discípulos del Tercer Mundo.

Los países dominantes resultan ser así los modelos para nuestro progreso técnico, aun para quienes los rechazan como modelos de organización social y estilo de vida. Muy pocos todavía —ni siquiera quienes lo sostienen teóricamente, como los marxistas— toman en serio la posibilidad de que haya una vinculación significativa entre ambos aspectos, social y técnico, es decir, una vinculación que vaya más allá de declaraciones políticas o filosófico-históricas, y tenga una expresión práctica, que constituya una guía de acción no sólo para los activistas sino también para los técnicos. Ni siquiera, los pronósticos de desastre mundial, tipo Club de Roma, o el susto de la crisis petrolera, hacen dudar a fondo de ese estilo de hacer tecnología; todos confían en que ya se inventará el remedio. El mito de esa omnipotencia, de las virtudes de esa varita mágica, tiene una base mucho más firme que otros mitos, y que es imposible negar ni rechazar: la tecnología da, para unos, la posibilidad de vencer en poco tiempo a la miseria, y para otros, ella suministra los armamentos con que muchas veces se vence a las rebeliones nacionales o sociales.

Nuestro punto de partida es que a pesar de esa base innegable y a pesar de las cosas interesantes que cada año tiene para ofrecernos, ese “estilo tecnológico” de los países dominantes tiene demasiado de

mito. No es el único posible ni el más adecuado para construir una sociedad nueva y mejor. No puede ser rechazado en bloque pero menos aún aceptado en bloque, tanto en sus resultados como en sus métodos y modalidades.

Tampoco alcanza con la actitud del comprador inteligente, que elige lo que le conviene: cuando empezamos planteando nuestros propios objetivos, encontramos que esa tecnología no tiene respuesta para muchísimos de los problemas prácticos que esos objetivos nos obligan a resolver, y debemos entonces adoptar una decidida actitud creativa y construir nuestro propio estilo tecnológico.

La posibilidad misma de que exista otra manera de hacer tecnología o ciencia, parecía ser inconcebible a casi todo el mundo, hasta hace muy poco tiempo. Hoy, la crisis energética obliga a pensar en violentos cambios de rumbo y algunos empiezan a percibir que existen alternativas que modificarían tanto la forma de encarar los problemas técnicos que se justifica plenamente hablar de un nuevo “estilo”. Basta pensar en las dos actitudes básicas frente al problema de la energía: limitarse a buscar nuevas fuentes de energía o desarrollar al máximo métodos para no derrocharla: desde una mayor eficiencia de las cocinas o heladeras –con sus inevitables implicaciones sobre los usos colectivos– hasta una legislación que impida el consumo suntuario. La primera alternativa –producir más energía por otros métodos– corresponde al estilo actual, desarrollista, para el cual arreglar cocinas es un desprestigio, y ahorrar energía una derrota pues significa un descenso del producto bruto.

Sobre este ejemplo diremos algo más en el texto pero para cualquier persona con un mínimo de conocimientos técnicos debería ser fácil imaginar la rápida divergencia de las consecuencias de ambas alternativas en todos los terrenos. Su interés especial es que puede originar un cambio de estilo por efecto no de nuevos objetivos sociales sino de una contradicción en la misma lógica o racionalidad del desarrollismo: los objetivos del desarrollismo no se pueden alcanzar con los recursos terrestres y la tecnología actual. Se ensayará entonces un cambio tecnológico para ver si pueden salvarse los objetivos.

Si además de esto se plantea una sociedad de organización y objetivos diferentes, y se pregunta cuál es el tipo de tecnología más adecuado para construirla, no es de extrañar que la respuesta sugiera cambios tecnológicos aun más profundos. Se vislumbran así nuevos estilos tecnológicos, aún no puestos en práctica en ningún país, entre otras cosas por no haberse planteado teóricamente este problema con suficiente anticipación para tomar las medidas prácticas correspondientes, en vez de someterse al mito tecnológico por falta de alternativas visibles, aunque existan por ahora sólo en la mente de los hombres. Es éste el sentido más profundo que puede tener el habitual deseo de “independencia tecnológica”, y cada país o grupo de países que lo realice habrá creado una “tecnología nacional”.

2. El concepto de estilo tecnológico fue introducido en una obra anterior de este autor –referencia (14), ver bibliografía al final–, pero sólo como paso intermedio para justificar al concepto análogo de “estilo científico”, que era su tema central. Está también propuesto sin nombre en dos obras anteriores: (13) y (15), y es consecuencia lógica del planteo de “estilos de desarrollo” (12). En este librito nos veremos obligados a repetir diversas consideraciones que ya figuran allí, pero no pediremos disculpas por ello, ya que en estos casos la reiteración no es un defecto: hay que insistir en las mismas ideas enfocándolas desde todos los puntos de vista que contribuyan a hacerlas digeribles. Por el mismo motivo no eliminamos las frecuentes repeticiones que se encontrarán en el texto.

Para tratar este tema hemos elegido su principal aplicación concreta: la selección de tecnologías en esa sociedad nueva de que estamos hablando, y que calificaremos de “socialista”, “nacionalista” y “creativa”, por motivos que se darán en el capítulo 3. Eso en primer lugar porque creemos en una filosofía “constructiva”: no se trata de explicar el mundo –parafraseando a Marx– sino de *construir* otro que nos guste más, y todo acto constructivo empieza por una decisión: vamos a hacer tal cosa de tal manera, entre todas las cosas posibles y todas las maneras posibles de hacerlas. Para eso usaremos la palabra “tecnología” en su acepción más amplia: receta y medios

para lograr un resultado deseado, de cualquier tipo. Hay que evaluar entonces todos los métodos o tecnologías para alcanzar la meta deseada y elegir “lo mejor”. Se trata en primer término de definir lo que significa “mejor” y los criterios o normas para hacer eso indican cuál es el “comportamiento racional”.

Diferentes criterios darán diferentes tipos de racionalidad; el criterio de maximizar ganancias y otros similares son típicos de la racionalidad capitalista –que todavía muchos economistas consideran la única merecedora de llamarse “racionalidad” porque se basa en cálculos numéricos–, y aquí describiremos otros que nos atrevemos a llamar de “racionalidad socialista”, aun sabiendo lo polémico que es ese adjetivo.

La racionalidad no se limita a la elección de medios –tecnologías– sino ante todo de fines; *qué* viene antes que *cómo*. En todo régimen de empresa privada o autónoma (como ciertas empresas del estado), las dos decisiones muchas veces se mezclan, y lo que se decide producir llega a depender de las oportunidades tecnológicas, créditos dirigidos, posibilidad de asociarse a una empresa transnacional, acceso a ciertos equipos por razones circunstanciales; por eso es correcto hablar en ellas de evaluación de *proyectos*.

En todo proyecto de inversión se analizan simultáneamente los tres mercados esenciales: ventas, capital (financiamiento) y tecnología (que incluye procesos, equipos y personal entre otras cosas) junto con las restricciones impuestas por el gobierno. Cada uno de esos tres factores influye sobre los otros dos y la elección del producto a vender no es el más importante. La primera característica de la racionalidad socialista –o de cualquier sociedad solidaria en vez de individualista, y por lo tanto organizada según un plan con metas aprobadas por todos– es dar un orden definido a esos tres tipos de decisiones. Primero se eligen las metas, o sea qué se desea producir, con la sola condición de que sean *viables*, es decir alcanzables sin violar las demás metas. Luego se elige la tecnología para alcanzarlas, y por último el financiamiento, que sólo consiste ahora en la asignación efectiva de los recursos materiales –y humanos–, que deben alcanzar para todos los proyectos si es que la viabilidad

fue bien calculada. Sólo si no hay viabilidad para el conjunto de todas las metas –o de alguna en especial, caso raro– se modifican éstas, reduciéndolas.

Sobre la selección de metas y planes, objetivos nacionales, Proyecto Nacional, hemos tratado en la ref. (13) y hacemos aquí sólo un breve resumen en el capítulo 3. El grueso de la obra se refiere pues a la *selección de tecnologías* para obtener resultados o *metas prefijados*: bienes y servicios de consumo –y los intermedios y de capital que resulten necesarios– y todo tipo de infraestructura: servicios básicos, instituciones, investigación, etc. Por eso mismo no hemos querido llamarlo “evaluación de proyectos”, a pesar de que cubre la mayor parte de los temas tratados en manuales de ese título.

El método que presentamos tiene la pretensión de servir no solo para los típicos proyectos de inversión sino para una amplia gama de decisiones: evaluación de instituciones (incluso control de gestión), proyectos de investigación técnica y científica, organización de sistemas institucionales, elección de grandes líneas de desarrollo tecnológico, métodos de participación, de motivación, de concientización política, etc.

No se trata de un manual o texto que presenta una metodología de evaluación completa y ensayada en numerosos casos reales. Aunque trataremos de llegar lo más cerca posible de ese nivel práctico, y se han hecho ya diversas aplicaciones –incompletas– del método, nuestro propósito principal es llamar la atención sobre estos problemas, reuniendo en una presentación sistemática y orgánica una cantidad de observaciones e inquietudes que surgen continuamente pero de manera aislada en todos los trabajos recientes sobre estos temas.

El persistente deseo de introducir “costos sociales”, sustituir los precios de mercado por otros más adecuados al interés nacional, o resistirse a la introducción indiscriminada de nuevos métodos de producción, son una muestra palpable de que el método clásico de costos y beneficios monetarios no es satisfactorio. Pero por ahora no se le buscan más que remiendos y reformas, y nos parece que puede tener interés político mostrar cómo esas inquietudes encuentran su

ubicación y muchas veces su solución en un esquema coherente e integrado de lo que debe entenderse por comportamiento racional en tecnología y economía.

Aunque los criterios que daremos, y casi toda nuestra exposición, se expresarán en términos que parecen adecuados sólo a una sociedad que ya esté bien avanzada en su camino hacia el socialismo, creemos que con modificaciones bastante evidentes son aplicables tanto al período de transición como al funcionamiento del sector estatal en economías capitalistas pero que han adoptado explícitamente objetivos razonables de justicia social y liberación.

En este último caso, las conclusiones a que se llegue por nuestro método serán casi siempre rechazadas por presión del otro tipo de racionalidad, que tiene mayor peso político, pero cumplirá al menos una función de esclarecimiento entre militantes políticos y técnicos, que estimamos indispensable a la luz de lo ocurrido en países donde objetivos declaradamente socialistas intentaron o intentan llevarse a cabo con criterios tecnológicos al estilo de las empresas transnacionales, santificados por sesudos y “neutros” organismos internacionales y sus expertos.

El sacudón de la crisis energética obligará, creemos, a tomar un poco más en serio este tipo de consideraciones, que para algunos pecan de abstractas. En el curso del último lustro se han empezado a escuchar diversas críticas al papel de la tecnología con respecto a lo que deberían ser los “verdaderos” objetivos de la sociedad, y en especial a su papel para los países pobres, a los cuales se viene amenazando con la ayuda tecnológica con tanta insistencia publicitaria y tan malos resultados; pero esas críticas pocas veces van más allá de la denuncia de esa situación o de sugerencias formales: controlar mejor a las empresas transnacionales, dar mayor participación a la industria nacional o al gobierno, dedicar mayor presupuesto a la investigación.

En este sentido creemos que aquí se da un paso más, de los muchos que hay que dar hasta definir una política tecnológica —y científica— que desde su misma concepción *respete las características de la sociedad a construir* y no ayude a desviar el camino hacia ella.

No cabe duda que mientras no cambie la actual estructura de poder es absurdo creer que pueda imponerse un nuevo estilo tecnológico, pero lo que parece cada vez más claro es que si ese nuevo estilo no ha sido por lo menos discutido, y en lo posible sometido a pruebas prácticas aprovechando circunstancias favorables, un cambio de estructura de poder nos encontrará sin otros instrumentos que los ofrecidos por esa sociedad occidental que ha dejado de parecerse digna de imitarse. No es que el militante deba convertirse en tecnólogo, pero debe aprender a rechazar la falsa conciencia técnico-económica que absorbe todos los días, y a percibir sus alternativas.

Estas explicaciones sobre la importancia de haber pensado en los problemas de largo plazo *antes* de tomar el poder deberían ser innecesarias en un continente con la experiencia política de Sudamérica, pero parece que es una lección difícil de aprender, seguramente porque los problemas de corto plazo ocupan toda la atención de los dirigentes. Recalamos por eso una vez más la conveniencia de que todo movimiento político tenga un Estado Mayor para la gran estrategia, además de sus mecanismos tácticos habituales, y se supere la etapa primitiva en que esas cuestiones quedaban a cargo de algunos “teóricos” individuales.

No creemos que a una nueva sociedad se llega mediante una mejor selección de tecnologías, pero aunque no es condición suficiente, es necesaria: la tecnología “moderna” produce la misma alienación, dependencia y desequilibrio aunque no haya empresarios privados que agreguen a esas lacras la explotación.

3. Breve síntesis del método

El método propuesto parte de la necesidad de tomar en cuenta, para juzgar una tecnología, muchos criterios *simultáneos*, de los cuales una buena parte son difíciles de cuantificar y reducir a una unidad común por su carácter esencialmente social o político.

Son muchos ya los autores que han abandonado la fe en el criterio único de rentabilidad monetaria, e incluso para las empresas

privadas se insiste en la necesidad de incluir los llamados “costos sociales” (ref (6)), aunque en este caso se los limita a perjuicios materiales a terceros fácilmente identificables: higiene industrial, daños a propiedades ajenas, y en los últimos años, contaminación ambiental de todo tipo.

En nuestro método, esos criterios se deducen sistemáticamente de todo el conjunto de objetivos *nacionales*, incluyendo cuestiones como soberanía, participación, cultura, etc. La selección de estos objetivos es una expresión ideológica: si se propone la tasa de crecimiento y se olvida la independencia económica, es fácil deducir la posición política del opinante.

Todas aquellas características de la tecnología que obedecen a objetivos del Proyecto Nacional forman lo que llamamos “estilo” tecnológico, y nuestra ley de relativismo tecnológico afirma que a cada Proyecto Nacional corresponde un estilo tecnológico (ET de aquí en adelante) óptimo. Esta ley no aspira a una validez cuantitativa: sólo dice en resumen que de las distintas maneras de hacer tecnología hay algunas que se adaptan mejor que otras a los objetivos nacionales (cuando éstos se han definido con una mínima claridad).

El concepto de ET permite hacer un filtrado previo, rechazando todas aquellas propuestas que no “guarden estilo”. En un filtro puramente cualitativo.

Este proceso de filtrado se prosigue en un nivel intermedio más, antes de llegar a la evaluación definitiva. En este nivel se trata de introducir de manera general el problema de los *recursos* disponibles: humanos, naturales, capacidad instalada, capacidad de importación, etc.

Esta disponibilidad, o su inversa la escasez, se considera simultáneamente para todos los recursos, todos los proyectos y toda la duración del plan de largo plazo para el sector productivo (donde se incluye también la “producción” de servicios políticos y culturales). Este aspecto puede cuantificarse groseramente luego mediante precios que reflejen la escasez global —en el sentido que acabamos de enunciar— de cada recurso.

De esta manera es posible definir ciertas “grandes líneas tec-

nológicas” en cada sector, acerca del tipo de materiales, equipos y mano de obra —y por lo tanto el tipo de procesos— que resulta más conveniente para asegurar que los recursos alcanzarán para satisfacer los objetivos nacionales. Formas preferidas de generación de energía, medios de transporte, sistemas urbanos, sistemas de información y en general todos los procesos productivos, quedan determinadas dentro de límites no muy estrechos pero que también permiten descartar ciertas propuestas sin necesidad de llegar a su análisis minucioso.

Al conjunto de estas grandes líneas lo llamaremos “Gran Estrategia Tecnológica”, o GET, para abreviar. Su fijación no puede hacerse por ningún individuo, por inspirado que se sienta: debe ser asunto de amplísima discusión en los medios técnicos, incluyendo entre éstos a todos los trabajadores experimentados.

Si la GET pudiera fijarse con cierta precisión, los problemas de evaluación de proyectos específicos, individuales, serían muy fáciles, y los errores, poco costosos. Pero definir con precisión una GET es un serio problema científico, que sólo podrá resolverse por aproximaciones sucesivas. Al comienzo no se podrá ir mucho más allá de ciertas generalidades bastante evidentes, como prohibir —o mejor dicho, castigar con alto precio de escasez— el uso del petróleo para generar energía.

Conviene aclarar que la adopción de una GET no significa el rechazo automático de toda tecnología que no la respete fielmente: las excepciones siempre serán posibles, pero en ese carácter: excepcional. La GET fija el grueso de las decisiones, con lo que se garantiza que los recursos no escasearán demasiado.

Por otra parte sólo el conocimiento de la GET permite hacer los planes de inversión para bienes intermedios y de capital. Es un poco triste observar cómo los economistas dictaminan con toda seriedad que necesitaremos 15 millones de toneladas de acero dentro de *x* años, cuando el único argumento que tienen para justificar esa cifra y no otra cualquiera es la tendencia mundial del consumo de acero *hasta ahora*. Estas extrapolaciones mecánicas deben ser rechazadas como anticientíficas: no toman en cuenta los cambios cualitativos

en la situación mundial que pueden producirse en los próximos años y peor aún, no toman en cuenta las posibles decisiones revolucionarias en cuanto a metas de producción para satisfacer necesidades populares y en las tecnologías para cumplirlas.

Por supuesto, lo que ocurre es que estos planificadores dan por sentado que no ocurrirá ningún cambio notable y que el Proyecto Nacional es un simple desarrollismo, o sea, la imitación de lo que hoy hacen los países industrializados. La irracionalidad consiste entonces en que casi ninguno de ellos aceptaría ser clasificado como “desarrollista”, o admirador de la sociedad industrial.

En este librito no hemos logrado avanzar mucho en cuanto a la definición concreta de un ET y una GET, pero estimamos que allí está el mayor aporte de la obra, aunque sólo consista en algunas sugerencias para despertar el interés de otros.

4. Una vez que se han filtrado las alternativas inadmisibles para el ET y la GET, el costo de equivocarse al elegir la alternativa óptima entre las admitidas no es grande, en términos globales, pues “costo grande” significa por definición violar alguna norma importante o requerir gran cantidad de algún recurso muy escaso, y eso es lo que se asegura que no ocurrirá al ser aprobado por esos dos filtros.

Por lo tanto se justificará, a este nivel, un intento de cuantificar aunque sea parcialmente los criterios de evaluación, y de ponderar numéricamente la importancia relativa de unos con respecto a otros. Los métodos cuantitativos no sirven para comparar cosas cualitativamente distintas, pero cuando estas diferencias cualitativas ya se han eliminado, su uso es legítimo.

Por otra parte, el carácter marginal —o “en pequeño”— de estas evaluaciones se refuerza por el hecho que rara vez se trata de dar un valor numérico al costo social o a los beneficios sociales de un proyecto o tecnología; lo que se necesita es *comparar* propuestas; *elegir* entre alternativas, de modo que solo interesa medir *diferencias*, lo cual es mucho más sencillo y menos riesgoso.

No es ninguna novedad, en ciertas empresas y otras instituciones, el uso de varios criterios simultáneos para tomar decisiones,

asignándose a cada uno un puntaje numérico o *ponderación*, que se multiplica por el valor asignado a la alternativa en estudio según ese mismo criterio. La suma de todos esos productos es el puntaje total de la alternativa en cuestión, y luego se elige la de mayor puntaje. Este método nunca se usa en estado puro, sino precedido por un examen de sentido común, basado en la experiencia de los técnicos, que descarta ciertas posibilidades sin necesidad de evaluar su puntaje. Se trata pues de un filtrado análogo al que proponemos.

En nuestro caso, dada la complejidad de las situaciones, es probable que aun después del filtrado resulte difícil reducir todos los criterios a un solo indicador numérico, y ello no es indispensable. Se agruparán los criterios que puedan sumarse mediante ponderaciones, y los resultados de los distintos grupos se presentarán por separado. De este modo la responsabilidad final de ponderar los distintos grupos entre sí no queda en manos del técnico –evaluador o proyectista– sino del usuario, es decir, a nivel político.

Entre las ponderaciones a usar, las que miden la importancia de los recursos requeridos son los que hemos llamado “precios de escasez”. Como este concepto es de gran importancia práctica, y en la literatura usual se lo define de distintas maneras –especialmente a través de “precios sombra”– hemos destinado el capítulo 12 a aclarar esta situación, proponiendo una medida directa de la escasez por comparación aritmética entre la cantidad requerida globalmente y la disponible de cada recurso. Puede definirse un valor marginal de este mismo concepto mediante precios sombra, sin necesidad de introducir ninguna discutible función de bienestar. Estos párrafos son un poco más técnicos que el resto del librito, pero pueden saltarse sin perder el hilo de la exposición.

En cambio no hemos encontrado necesario medir la cantidad de conocimiento incorporado a cada tecnología, como se propone en la referencia (8).

En el último capítulo se dan algunos ejemplos de aplicación de este método, casi todos embrionarios, parciales o teóricos, pero de todas maneras suficientes, esperamos, para mostrar sus posibilidades.

Como advertencia final: esta obra no está dirigida especialmente

a planificadores, proyectistas y evaluadores, sino en primer lugar a todos los militantes políticos con alguna inclinación a preocuparse por lo que se debe hacer con el poder una vez que se ha adquirido en proporción suficiente para tomar decisiones, aunque sea sólo dentro de la esfera de la actividad estatal.

Debemos agradecer la colaboración prestada por los miembros del Centro de Planificación Matemática —en especial los compañeros Gellon, Grassetti, Jacovkis, Dujovne, Orayen y Rietti, que además de participar en la discusión general desarrollaron algunos aspectos más allá de lo expresado en esta obra: ver referencias (2) y (3).

Capítulo 2

Racionalidad y visibilidad

Puesto que vamos a hablar de distintos tipos de racionalidad, no tenemos más remedio que dedicar algunas páginas al planteo más general del problema, por lo menos para aclarar los términos que vamos a usar y destacar los puntos en que hay que tener más cuidado. En particular queremos mostrar cómo influye aquí la “visibilidad” de posibilidades, que pocas veces se toma en cuenta, a pesar que condiciona todo el problema de la decisión racional.

Este capítulo puede saltarse en una primera lectura.

Ya hemos dicho que el comportamiento racional nos interesa aquí como actividad *constructiva*, o sea en el proceso de tomar decisiones, de “apretar botones” para que la máquina, el músculo o el cerebro las ejecuten. Decidir es elegir entre varias posibilidades, que llamaremos *alternativas* o *propuestas*. *Evaluar* se interpretará casi siempre en ese sentido comparativo, para ayudar a elegir: no nos interesa por sí mismo el valor de una posible alternativa, sino para saber si es preferible o no a otra, o a dejar las cosas como están.

Las decisiones se refieren siempre a un sistema —una fábrica por ejemplo— sometido a influencias de un medio ambiente, sobre el cual a su vez actúa. Alguien, que llamaremos el *usuario* o cliente, y que puede ser todo el país, pregunta algo con respecto al sistema, del tipo de “¿qué debo hacer para lograr tales resultados?”. Esos resultados deseados son fines, metas, objetivos, y deben darnos *criterios* para decidir.

Lo que debo hacer depende de lo que puedo hacer, o sea de los instrumentos a mi disposición o variables que puedo controlar. Los distintos usos posibles de esos instrumentos y sus combinaciones constituyen las *alternativas* tecnológicas entre las que hay que elegir.

Esa elección dependerá del contexto, o medio ambiente. Este es

controlable en parte –y en esa medida exige también decisiones– pero contiene muchos factores *exógenos*, que influyen sobre lo que sucede pero no se controlan. Con respecto a éstos no se toman decisiones de acción, sino que se hacen *hipótesis* sobre su comportamiento más *probable*.

Sobre todos estos factores, o variables, necesitamos *información*; cuando no tenemos ningún dato sobre cierto factor, lo ignoramos, no lo percibimos, no es *visible* y no lo podemos tomar en cuenta. Visualizarlo, darse cuenta que existe y que puede tener alguna influencia sobre nuestro problema es un paso fundamental, pues sólo a partir de ese momento puede buscarse información sobre él, si hay *tiempo*.

El tiempo disponible para tomar la decisión es otra variable del problema, a veces controlable, a veces no. Si no es muy escaso, la decisión puede descomponerse en etapas y empezar por la búsqueda de nueva información, hasta decidir que ya alcanza para tomar la decisión pedida. Éste y otros tipos de decisión *secuencial* son la norma, más que la excepción. Examinemos brevemente estos distintos aspectos del proceso de decisión.

a) Definición de los criterios para evaluar

¿Qué hay que averiguar para darse cuenta si la tecnología A es preferible a la B o no? ¿Su rentabilidad financiera, sus efectos sobre el balance de pagos, sobre el desarrollo regional, sobre el empleo? Tales son algunos de los criterios mencionados habitualmente, aunque sólo el primero es de uso permanente y decisivo en esta sociedad.

Algunos criterios provienen de objetivos *específicos* del proyecto en estudio: si se trata de una fábrica de zapatos, el primer criterio es si la tecnología elegida sirve para fabricar zapatos; si el objetivo es sólo ganar dinero, ya no interesa qué es lo que se fabrica, sino sólo la rentabilidad.

Estos criterios provienen siempre de metas u objetivos, aunque pueden referirse también al medio ambiente o a los instrumentos: la

duración de las máquinas es un criterio usual. Nótese que llamamos “criterio” a la variable, no a sus valores preferidos, que constituyen las “metas”. “Duración” es un criterio; “larga duración” es una meta.

Las metas o criterios se expresan muchas veces en términos demasiado amplios para que sirvan al decidir; se trata entonces de representarlos por *indicadores* más operativos, medidos numéricamente cuando es posible, y a veces cuando no lo es.

Esto plantea el primer problema general: ¿con cuánta *fidelidad* es representada una meta por un indicador o conjunto de indicadores? (Usaremos casi siempre como sinónimos “metas”, “objetivos” y “fines”). Si lo que deseamos es “desarrollo”, ¿se expresa eso mediante el producto por habitante, más su tasa de crecimiento, más la proporción de población urbana? En una época no muy lejana muchos habrían aceptado esa representación; hoy sería difícil lograr acuerdo sobre los indicadores necesarios y suficientes. Dificultades análogas se presentan para conceptos menos polémicos en apariencia —como el rendimiento de una máquina— en cuanto se quiere hilar fino.

La elección de indicadores fieles es uno de los pasos más importantes y difíciles en el comportamiento racional, pues significa aclarar un concepto y darle precisión; pero al hacer esto se corre el riesgo de traicionarlo, de restringir demasiado su alcance, de eliminar aspectos que eran esenciales. Creer que en cuanto se han encontrado un par de indicadores cuantificables que representan algunas de las características de un concepto ya se puede arrojar por la borda el resto de su contenido intuitivo es cientificismo, mala ciencia. Por el contrario, esos indicadores deben utilizarse con desconfianza, para ver en la experiencia práctica en qué puntos no son fieles al concepto y necesitan ser complementados por otros, o modificados.

Este es un proceso que lleva abundante tiempo y produce abundantes polémicas, pero cuando no se hace es peligroso hasta en las ciencias exactas: la actual definición de “información” a través de una conocida fórmula matemática es un ejemplo palpable de ello.

El problema central es por supuesto la elección de los criterios o de los objetivos correspondientes, y por lo tanto en última instancia es una cuestión de tipo ético-ideológico.

Elegirlos es otro problema de decisión, pero previo y de nivel superior. ¿Cómo vamos a hacer la lista de posibles criterios, sin omisiones, y cómo vamos a justificar que se usen solo algunos de ellos y menosprecien otros? ¿Qué importancia relativa les vamos a dar cuando usemos más de uno al mismo tiempo? Para problemas de decisión individual esa justificación pocas veces se hace; para elegir esposo los criterios son, amor, dote, belleza, bondad... y muchos más. No todos usan los mismos ni les dan las mismas importancias relativas, pero ese es un proceso mental casi automático; pocas veces se pregunta uno qué justificativo tiene para tomar en cuenta la belleza o considerarla más importante que la dote. Pero para decisiones que afectan a toda la colectividad, la justificación de los criterios que se usan es indispensable; el proceso formal, casi mecánico a veces, de *aplicar* los criterios, da un aspecto objetivo, científico, a la decisión. Pero si las preguntas de un examen están mal elegidas es inútil que las respuestas se evalúen con objetividad.

El uso de ciertos objetivos o criterios y no otros, sólo puede justificarse racionalmente cuando ellos son instrumentos para el logro de otros objetivos de orden superior, y así sucesivamente hasta llegarse a objetivos o fines “últimos”, con respecto a los cuales no hay discusión posible porque son pilares de la misma concepción del mundo o ideología de cada movimiento político. Se supone que una de esas posibles visiones del mundo está expresada en la Constitución de cada país, o, en nuestros términos, en su Proyecto Nacional.

Por ejemplo, uno de los fines últimos más publicitados en este campo es el bienestar general, o felicidad de la población —en el significado general de estos términos y sin buscarles indicadores fieles—; entonces un objetivo como el de máxima rentabilidad financiera es “racional” si su cumplimiento contribuye a producir ese bienestar. Para sostener sus pretensiones de racionalidad, la teoría económica liberal pura se ve obligada a fundarse sobre la hipótesis que, cuando cada empresa privada trata de maximizar sus ganancias, eso automáticamente hace también máximo el bienestar general, a través del mercado. Huelga decir que daremos por ampliamente demostrado por la experiencia histórica mundial que dicha hipótesis es falsa.

Propondremos en cambio, como conjunto de valores últimos, a partir de los cuales elegiremos racionalmente los criterios prácticos de decisión, lo que llamamos un proyecto nacional “pueblocéntrico”, que definiremos en el capítulo siguiente.

En los párrafos anteriores se ha ido viendo que objetivos y criterios se miden en dos unidades diferentes. De un objetivo queremos saber si es deseable o no; de un criterio, si es importante o no. Los distintos criterios se comparan pues por su importancia, prioridad o peso, que cuando puede ser representada por un número llamaremos *ponderación*. Las distintas posibilidades dentro de cada criterio —una de las cuales se toma como objetivo ideal— se comparan por su *valor*, preferencia o utilidad.

En resumen, el comportamiento racional consiste aquí, en primer lugar, en tener coherencia ética o axiológica: no sostener objetivos contradictorios entre sí o con los fines últimos, o más en general, no asignarles valores, y ponderaciones a los criterios, que lleven a esas contradicciones.

Pero esta racionalidad es falsa, o por lo menos incompleta, si no plantea el problema de la visibilidad de otros posibles criterios. Se elige o pondera sobre una lista explícita de objetivos, de los cuales se es consciente aunque sea para rechazarlos. Pero la lista puede ser incompleta, por ignorancia o por intereses creados: admitir la igualdad como criterio, para luego darle poca importancia o asignarle un óptimo poco igualitario, es un acto poco político en la mayoría de los casos; es preferible no mencionar el asunto, no hacerlo visible.

Cualquier criterio explícito puede dejar de tomarse en cuenta con sólo asignarle ponderación, o sea importancia nula. 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 entrar en cuestiones de estructura social; así hoy está claro para todos que la selección de tecnologías puede dar resultados diferentes según se tomen o no en cuenta los efectos sobre contaminación ambiental, criterio que la racionalidad capitalis-

ta-liberal siempre había ignorado en sus evaluaciones. También está hoy claro para muchos que cuando es el estado quien evalúa, no puede ignorar ciertos criterios significativos a nivel nacional, como los efectos de cada tecnología sobre la dependencia, los recursos escasos, el desarrollo regional, etc.

El comportamiento racional no exige –por suerte– incorporar criterios que nadie ha descubierto todavía, pero sí dejar lugar para ellos, y sobre todo no omitir ninguno de los que han sido propuestos; se les podrá asignar poca importancia o reordenar en cuanto a preferencias (en un criterio como el de participación popular, algunos preferirán que haya mucha y otros que haya poca), pero siempre justificándolo por referencia a los fines últimos (lo cual, por desgracia, también exige mucho tiempo).

Así pues un sistema de criterios debe ser consistente y lo más completo posible, pero estas dos propiedades, y sobre todo la completitud, poco tienen que ver con sus homónimos en la teoría de sistemas axiomáticos. El parecido está en que los fines últimos hacen el papel de axiomas, elegidos por razones éticas, y los demás objetivos son como teoremas con respecto a ellos.

b) Definición de las alternativas entre las cuales hay que elegir

Aquí la visibilidad afecta aun más fuertemente a la racionalidad. Ésta se limita habitualmente a dar definiciones correctas de las alternativas, es decir, que realmente definan algo y que sirvan luego para elegir según los criterios y demás aspectos que estamos analizando.

Dar una definición completa ya implica problemas de visibilidad: ¿cuáles son las características definitorias? Esto es importante cuando se trata de incluir o no, características del contexto. Ningún proyecto es aislado; toda decisión forma en realidad parte de un conjunto de decisiones; toda táctica está incluida en una estrategia.

Por ejemplo, el concepto de “economías externas” incluye en parte estos factores contextuales que pueden cambiar por completo la decisión racional: lo existente y lo planeado en cuanto a infraestruc-

tura –física e institucional–, o a otros proyectos que compiten por los mismos insumos, etc., son ejemplos sencillos de que un proyecto específico es sólo la punta visible del iceberg.

Pero sin duda el problema grueso de visibilidad está en la exclusión de alternativas que podrían también competir con las percibidas.

Este punto no presenta dificultades cuando se trata por ejemplo de resolver burocráticamente una licitación: las alternativas son las distintas propuestas presentadas antes de cierta fecha, más la alternativa “nula”: rechazar todas y postergar la decisión. Es bien conocido cómo manejando adecuadamente el plazo de presentación y el grado de detalle exigido para definir la propuesta, es fácil lograr que sólo se presenten unas pocas alternativas y sobre todo que *no se presenten* otras que podrían lesionar intereses influyentes.

Para los proyectos grandes, la libertad de presentar propuestas es hoy tan ilusoria como la libertad de prensa o la de competir políticamente con los grandes partidos (que son también casos de falta de visibilidad o de acceso a otras alternativas): sólo las grandes consultoras y organismos internacionales están en condiciones de satisfacer los requisitos de definición en los plazos establecidos.

Una alternativa que por el contrario es siempre bien visible es la de importar en vez de producir localmente. Cuando se trata de bienes materiales ya hemos aprendido que hay otras alternativas, y la sustitución de importaciones tiene por suerte bastantes partidarios, pese a quienes lo dan como un proceso ya agotado. No ocurre lo mismo cuando en vez de bienes se trata de tecnologías, marcas, experticia, modas y pautas de consumo; aquí, para la mayoría, la importación parece ser la única alternativa en la práctica. Ese es el gran argumento del desarrollismo y un lazo profundo de nuestra dependencia.

La visibilidad de alternativas es tan crucial como la de criterios: al no considerarse todas las posibilidades se 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, fuentes de información adecuadas y tiempo para reali-

zar los estudios y anteproyectos necesarios. Entramos además en el terreno de la creatividad, que puede ser indispensable no sólo para idear nuevas posibilidades sino para descubrir algunas que sólo eran invisibles por falta de difusión o comunicación, o exceso de ruido. Además, pocas veces puede calcularse el tiempo necesario para tener algún éxito.

Las grandes empresas tienen métodos de relativo éxito para estimular la creatividad —*think-tanks*, *brainstorming*— basados todos en los esfuerzos de un grupo, más que de un individuo. Las sociedades de participación plena tienen teóricamente la ventaja de poder ampliar esos grupos elitistas aprovechando muchas otras fuentes de inspiración creativa. Aun en épocas de transición, esta fundamental tarea de ampliar visibilidades debe asignarse ya a todos los trabajadores de cierta experiencia y a todos los estudiantes universitarios. Esta será una de las características del estilo tecnológico que proponemos aquí.

Las hipótesis sobre el contexto o ambiente también tienen sus problemas de visibilidad. Muchos planes hechos sin considerar el cambio de la política petrolera árabe deberán ser cambiados fundamentalmente. Las previsiones sobre la situación mundial o los nuevos inventos no pueden limitarse a señalar lo que se estima más probable, sino que deben mencionar todas las hipótesis cuya probabilidad no sea muy baja, a juicio de los encargados de hacer este análisis predictivo. Todas ellas deben tenerse en cuenta al evaluar, pero si son muchas, ello exige mecanizar el cálculo (véase (12)).

c) El método de cálculo

Se trata ahora de dar un esquema *deductivo* que permita averiguar, para cada una de las alternativas visibles, en qué grado satisface cada uno de los criterios previamente fijados como evaluadores. Hace falta entonces una *teoría* del problema en estudio, que permite calcular, a partir de las características de una alternativa propuesta, cuáles son los que podemos llamar de manera general sus costos y

beneficios sociales (incluyendo en ambos no sólo los de carácter monetario sino todos los efectos económica socio-políticos y culturales contemplados en los criterios visibles).

En este campo, el comportamiento racional tiene dos niveles: el más bajo es atenerse a una teoría dada y hacer los cálculos según el esquema fijado y de la misma manera (tarea que muchas veces puede ser encargada a una computadora). Aquí hay que cuidarse de errores, trampas y otros tipos de ruido que falsean los resultados.

El nivel más alto se refiere a la selección de la teoría o esquema de cálculo a usar, y es por lo tanto otro problema de evaluación: ¿cuál es la teoría más correcta? Se da por sentado que los criterios para responder racionalmente a esta pregunta están dados por el “método científico”, pero por desgracia, si bien el campo de las ciencias naturales dicho método ha alcanzado ya su adolescencia, en los demás –y en particular en éste que aquí nos ocupa– todavía está en pañales: no es ni claro ni completo, ni se han visualizado todas sus posibilidades, y las discusiones a que da lugar pocas veces impresionan por su racionalidad.

Hay en primer término, una vez más, un problema de visibilidad: ¿cuáles son los factores o variables que influyen sobre el problema? Por una parte, cuáles características de las alternativas propuestas, que cuando son controlables pueden llamarse variables instrumentales o controles. Por otra, cuáles factores externos: estilo de consumo, clima, situación internacional, perspectiva tecnológica, decisiones de competidores o amigos, etc.

En problemas sociales, las variables de influencia son siempre muchas, pero no todas se toman en cuenta, y la selección de las más importantes no siempre se hace por métodos que merezcan llamarse científicos, aunque sí racionales pues en general tienen una explicación muy clara en términos de la defensa de intereses particulares. Hoy no es novedad que los problemas económicos deben considerar también variables culturales y políticas, pero la ciencia económica no ha conseguido hacerlo de manera científica (este trabajo es un intento parcial en esa dirección). Las discusiones “técnicas” sobre las ventajas y desventajas de las inversiones

extranjeras pueden tomarse como ejemplo típico de estos defectos de visibilidad, reales o fingidos.

En segundo término, las “leyes” causales que vinculan a los factores con sus efectos sobre los objetivos –o sea las reglas del cálculo de costos y beneficios sociales– están en estos campos muy abiertos a discusión, y muchas veces hay posiciones contradictorias al respecto. ¿Cuáles son las “verdaderas” leyes del consumidor y del mercado? ¿Cuáles son las causas de la inflación? ¿Qué efectos regionales tendrá la instalación de una nueva industria? Por suerte la incertidumbre es menor cuando se habla de funcionamiento de equipos, necesidades de insumos, etc., pero aun aquí los cálculos de productividad no siempre resultan muy acertados. Se mantienen mitos que la realidad ha desmentido mil veces, como por ejemplo los basados en las “funciones de producción” de la teoría económica, según las cuales el capital y el trabajo pueden sustituirse el uno por el otro en ciertas proporciones (cuando en muchas ramas industriales aparecen tecnologías que ahorran tanto capital como trabajo por unidad de producto, lo cual da origen a políticas muy diferentes).

A este respecto proponemos el uso de modelos matemáticos del tipo que hemos llamado “Experimentación Numérica” (ref. (12)), aptos para simular sistemas de la complejidad que haga falta, y ensayar el efecto de diversos esquemas de cálculo y sus modificaciones.

d) Confianza en los datos

Para hacer los cálculos de costos y beneficios (en sentido amplio, como hemos dicho), necesitamos información sobre la realidad, y esta es otra gran fuente de errores, debidos a diferentes causas, muchas veces ideológicas.

En primer lugar, la información pertinente puede faltar. Esto casi siempre significa que faltan datos “científicos”, objetivos, cuantitativos, recogidos con precauciones especiales, tal como corresponde al concepto contemplativo de ciencia. Pero siempre hay alguna información sobre cualquier variable visible –y si no es visible, nadie va a

pedir datos sobre ella—, y cuando se debe actuar, la actitud racional no es rechazar lo poco que existe sino encontrar maneras de aprovecharlo lo mejor posible.

En segundo lugar, no todos los datos son “primarios”, es decir, recogidos directamente de la realidad pertinente. Casi siempre han sufrido alguna elaboración o tienen escondida alguna hipótesis dudosa: se recogieron en otras situaciones que se consideran “análogas”, son producto de una extrapolación de años anteriores —lo que implica una hipótesis de que no habrá cambios cualitativos—, resultan de sumas o agregaciones de otros datos, con cambios de unidades (por ejemplo deflaciones, conversión de moneda extranjera etc.), no provienen de censos sino de encuestas, que tienen escondidas a su vez una cantidad de hipótesis estadísticas sobre el “universo” muestral. Tampoco hay seguridad sobre si las personas que recogieron los datos lo hicieron con las precauciones recomendadas, o incluso si no los han falseado por desgano, o a propósito.

Esta pequeña lista sirve para recordar que cuando la información “científica” existe, no siempre se está en mejores condiciones que cuando no.

Cada dato que se va a usar requiere entonces también una evaluación y una decisión: se acepta o se rechaza, qué grado de confianza se le adjudica, qué margen de error se supone (en teoría habría que dar toda la curva de distribución para cada dato: todos sus valores posibles, con la probabilidad de cada uno de ser el verdadero). En esta evaluación un elemento importante es el tiempo disponible para hacerla; si éste es amplio, puede plantearse la alternativa de completar o verificar los datos dudosos.

Para variables de tipo técnico-físico (como el rendimiento de un motor o de una reacción química) este problema de confiabilidad de los datos es también serio, pero no tanto como para variables socioeconómicas, donde las dudas son muchas veces tan grandes que hay quienes niegan la posibilidad de hacer los cálculos mencionados en c): no tendrían sentido, en esas condiciones, los esquemas teóricos, y menos aun sus modelos matemáticos.

Por el contrario, nosotros afirmamos que en estos casos de in-

formación incierta o incompleta, la teoría y los métodos formales ayudan mucho a mejorar la calidad de las decisiones (que de todos modos deben tomarse), y al respecto hemos enunciado –refer. (13)– un “principio de racionalidad” que en resumen dice:

La misma información –buena o mala, completa o no– sobre las variables y leyes de un sistema social o una unidad productiva, permite tomar decisiones más correctas si está ordenada, sistematizada, integrada, organizada en un modelo flexible de su estructura, que posibilita la comparación rápida de distintas hipótesis sobre los puntos dudosos, o la introducción de nueva información, y permite proceder sistemáticamente por aproximaciones sucesivas. En el peor de los casos permite *demostrar* que la información es realmente insuficiente y que por lo tanto la decisión debe tomarse al azar o por otros criterios. Nuestra experiencia con modelos de experimentación numérica nos confirma que: se descubren con facilidad las incompatibilidades entre datos, pudiéndose así rechazar los peores; se pueden hacer rápidos ensayos de sensibilidad (que algunos llaman “simulación”), averiguando cuáles son los datos críticos y cuáles afectan poco a los resultados, de modo que pueda tolerárseles errores mayores; se ven todas las implicaciones de aceptar como verdadera la información disponible; en general se logra por lo menos eliminar las alternativas peores, y descubrir cuál es la información que hace más falta para poder discriminar entre las restantes, en una segunda aproximación (si hay tiempo). Estos modelos son una forma cómoda de aprovechar lo que se sabe sobre las relaciones entre las variables para depurar los datos.

Por otra parte, sin un esquema teórico que permita definir los conceptos y variables de manera coherente, lo usual es que la información disponible sea difícil de aprovechar. Los datos sueltos tienen poco sentido.

En resumen: todo problema exige tomar una decisión en un plazo dado –aunque sea la “nula”, o postergación–, y la autoridad responsable de tomarla, si es racional, se está por fuerza guiando por la información que tiene y por algún esquema de cómo funcionan las cosas. Puesto que esos “modelos mentales” de la realidad son en

general vagos e inestables, y la dificultad de comunicarlos a otros hace imposible la participación, parece claro que es preferible disponer de un modelo o teoría explícito, siempre que contenga todos los criterios alternativos y variables visualizadas como importantes, y siempre que se lo considere provisorio y perfectible.

En cuanto a la recolección de datos confiables, proponemos más adelante el uso de mano de obra calificada: todos los estudiantes a partir de cierta edad.

e) Quiénes son los evaluadores

Los que analizan el problema y lo presentan, esquematizado, ante el pueblo o la autoridad prefijada por el proyecto nacional, deben haber tomado o *recibido* todas las decisiones previas que mencionamos, sobre visibilidad y selección de criterios, alternativas, variables e información empírica. Aunque no corra por cuenta de ellos la decisión final, ésta se tomará sobre la base de su informe técnico y por lo tanto su influencia es decisiva, por muy participante que sea el sistema.

A nivel de los objetivos generales expresados en el proyecto nacional, y sus implicaciones directas sobre el estilo productivo y tecnológico, las primeras decisiones deben ser dadas por el movimiento político que inicia la transición; la elección de los principales criterios y sus ponderaciones no pueden dejarse en manos de técnicos acostumbrados a pensar en términos del sistema social que se desea cambiar.

Esta es una tarea difícil de comprender para los militantes políticos, cuya primera prioridad es por supuesto la lucha por el poder. No tienen una idea concreta y clara de la vinculación que hay entre cada sistema social, o modo de producción, y los métodos para tomar decisiones prácticas de inversión, de selección de tecnologías, lo que definirá el estilo tecnológico o forma de las fuerzas productivas. Los movimientos políticos deben aprender a usar el tipo de racionalidad que más conviene a su ideología declarada.

A niveles intermedios de decisión, como los referentes a las “grandes líneas tecnológicas” que tratamos en los capítulos 8 y 9, la evaluación es un problema técnico interdisciplinario, que se basa en los criterios dados en el nivel anterior (político) y requiere la colaboración de toda la gente de experiencia del país, en debates públicos, “transparentes”, en los cuales poco a poco irán participando más personas (a medida que se cumplan los objetivos de educación y entrenamiento). Esto debe funcionar casi como un Parlamento Tecnológico.

A nivel de decisiones sobre proyectos específicos, la participación general es por fuerza muy difícil de lograr: nadie puede estar participando en todas las decisiones que cada día hay que tomar. Se aplican entonces principios de descentralización y autogestión: hay equipos locales de evaluación, con plena autoridad mientras respeten los criterios generales dados en los dos niveles superiores. El control popular es *a posteriori*.

Esto puede ocasionar, sobre todo al principio, muchos errores de evaluación, por inexperiencia, pero en nuestra concepción pueblocéntrica ese riesgo es preferible, como costo social, a imponer mecanismos rígidos. El socialismo busca la participación y la diversidad –dentro de una línea general amplia– y por lo tanto no desea llevar la “objetividad”, “imparcialidad” o “rigor” a extremos despersonalizantes, como ocurre con la aplicación de normas rígidas, de fórmulas matemáticas preestablecidas o cualquier otro método centralizante.

Además, los errores cometidos a este nivel nunca son muy graves, y pueden compensarse con aciertos inesperados, mientras que la rigidez del centralismo puede acumular un error pequeño pero sistemático hasta destruir la viabilidad del sistema.

La preferencia por esta “tecnología descentralizante” de evaluación podría respaldarse usando el mismo método de racionalidad que estamos describiendo.

Capítulo 3

Proyectos nacionales “pueblocéntricos” y “empresocéntricos”

1. De los cinco tipos de problemas mencionados en el capítulo anterior, este trabajo se ocupará especialmente del primero –selección de criterios de evaluación– y de la metodología para aplicarlo, haciendo solo referencias incidentales a los demás. Con respecto a los problemas c) y d), hemos hecho propuestas técnicas, basadas en el método de experimentación numérica (ver ref. (13)).

Como hemos dicho, los criterios de evaluación deben elegirse de modo que ayuden a cumplir los objetivos o valores “últimos” de la sociedad, de modo que debemos comenzar examinando cómo se expresan éstos de manera práctica, y cuáles son los que definirían en primera aproximación un sistema social que mereciera el calificativo de “socialista”.

Propondremos manejarnos en dos niveles de abstracción: uno, el nivel de *grandes objetivos* o *esquema ideológico* o *principista*; otro, el de *proyecto nacional*, o *estilo de país* o de *desarrollo*, que no es más que la interpretación del primero en términos operativos, o muy cerca de ello, y que en particular debe dar metas para el período de transición.

El primer nivel es prácticamente el de los grandes lemas –justicia, democracia, independencia, bienestar etc.– con algunas aclaraciones para quitar el exceso de ambigüedad que esas palabras han adquirido en el juego político.

Para ejemplificar, vamos a dar los grandes objetivos que definen dos ideologías contrapuestas –una de tipo socialista y otra de tipo desarrollista– sin pretender que ninguna de ambas represente ni mejor la definición de ningún partido político que use los mismos nombres. Se trata, como es lógico, de objetivos de largo plazo, sin incluir las etapas de transición.

Estilo CREATivo o Socialismo Nacional Creativo, SNC

- Participación: igualitaria, plena y profunda de toda la población adulta, en el producto, en el trabajo y en las decisiones políticas, administrativas y técnicas.
- Solidaridad: social; actitud no competitiva; desaparición de toda forma de dominación y autoritarismo: burocracias, tecnocracias, clases sociales, marginalidad, etc. Estímulo a motivaciones no materiales, basadas en la responsabilidad solidaria.
- Nacionalismo: liberación nacional, teniendo como objetivos la independencia cultural, económica y política. Poca imitación de modas, pautas de consumo, tecnología, arte y ciencia de otros países. Poca integración en el comercio internacional. División del trabajo y alianzas estrechas sólo con países que tengan proyecto nacional similar y puedan formar una sola nación.

Estilo CONSUMista o DESarrollismo

- Democracia electoral, igualdad de oportunidades, derecho de petición. Participación efectiva de sindicalistas junto a empresarios y militares en las decisiones, orientadas por el país-modelo.
- Solidaridad: individual y de beneficencia. Actitud competitiva: lucha por la vida y triunfo del más apto. Motivaciones: dinero, poder, “status”. Escalafón jerárquico. Autoritarismo limitado por garantías legales. División clasista, pero se supone que la marginalidad desaparecerá.
- Independencia política formal. Seguidismo a algún país-modelo en pautas de consumo, tecnología, etc. Énfasis en que formamos un solo mundo, con intereses de fondo comunes incluso con los países dominantes. Integración máxima en el comercio internacional y acatamiento a organismos mundiales tipo Naciones Unidas.

Estilo CREATivo o Socialismo Nacional Creativo, SNC

- Estímulo a la creatividad, individual y grupal, en todo tipo de actividades. Preferencia por la diversidad cultural antes que por la homogeneidad mundial exagerada. Ciencia y arte del pueblo; no sólo para el pueblo.
- Nivel de vida material: algo superior, para todos, al que corresponde hoy al ingreso medio de la población urbana integrada.
- Integración social: a través de alta participación, estímulo a los núcleos multifamiliares no cerrados y a la rotación parcial del trabajo (“trabajadores visitantes”).
- Condiciones de trabajo: igualitarias; rotación para tareas pesadas e insalubres; participación desalienante. Importancia de seguridad e higiene.
- Seguridad social: la sociedad se hace responsable de satisfacer las necesidades básicas materiales, más las enunciadas en esta lista, para todos sus miembros, mientras vivan, trabajen o no.

Estilo CONSUMista o DESarrollismo

- Creatividad: objetivo secundario. Tendencia a la homogeneidad cultural universal, con creatividad según pautas del país-modelo a cargo de una élite intelectual. “Modernismo reflejo”.
- Consumo alto, diversificado y de rápido cambio para los “triunfadores”. Desaparición total de la miseria extrema.
- Exaltación de la familia reducida, dedicada al “ascenso social”. Integración a través de medios de difusión masiva y asociaciones voluntarias.
- Defensa sindical de salario, servicios sociales, seguridad e higiene, estabilidad y escalafón.
- Sistemas de jubilación y asistencia médica para los trabajadores organizados.

Estilo CReativo o Socialismo Nacional Creativo, SNC

- Derechos de las generaciones futuras: preservación del ambiente, el equilibrio ecológico y los recursos naturales para toda la población futura del país.
- Educación: permanente; todos son estudiantes y maestros (y trabajadores) durante toda su vida activa. Acceso fácil a todo tipo de información.
- Producción: el *mínimo* compatible con la satisfacción de las necesidades populares en el grado decidido. Regulada por planes.
- Papel de las empresas y otras instituciones: nunca aisladas, nunca fines en sí mismas, sino sistema de órganos para cumplir los objetivos nacionales, sometidos al control de toda la población.
- Viabilidad: demostrada al inicio y controlada permanentemente. Estos objetivos deben alcanzarse en 20 ó 30 años.

Estilo CONSumista o DESarrollismo

- Preservación del ambiente, etc., sin especificar para qué país.
- Educación: enfocada como preparación de recursos humanos en una etapa obligatoria para todos y como obtención de un diploma que da privilegio para los que pueden seguir estudios superiores. Instrumento para el desarrollo y la lucha por la vida.
- Producción máxima posible; lo que no se consume se exporta. Su crecimiento es indicador de éxito o fracaso. Regulada por monopolios y mercado.
- Empresas: motivadas por su propio crecimiento y el lucro, tienen la iniciativa de la producción. El Estado les impone algunas restricciones y les resuelve los problemas de infraestructura.
- Viabilidad: los pocos estudios hechos por sus mismos partidarios parecen mostrar que estos objetivos no son viables. Se pronostica prácticamente el fin del mundo para el siglo próximo si no hay un gran genocidio pronto.

Si atendemos al funcionamiento del sistema *productivo* de estas metas —que es donde aparecen los problemas tecnológicos—, el proyecto SNC puede ser caracterizado como *pueblocéntrico*: se empieza dando metas de satisfacción de necesidades populares, materiales o no, y las empresas deben producir lo necesario para cumplirlas, demostrándose previamente que los recursos son suficientes. El estado garantiza que lo producido llegue a manos de la población.

El desarrollismo en cambio es *centrado en la empresa*: allí se decide qué y cuánto producir y allí se distribuye el ingreso que da derecho a lo producido. El estado se ocupa de los servicios de infraestructura física e institucional y remedia los excesos más graves de la distribución del ingreso.

2. Estas dos listas de objetivos deben ser sometidas a pruebas de viabilidad, como se señala en su último ítem, pues no hay garantía de que puedan realmente ser alcanzados —con los recursos disponibles— en plazos razonables, ni de que sean compatibles entre ellos.

Pero las posibles inconsistencias entre objetivos, o la insuficiencia de los medios para alcanzarlos, no son demostrables a este nivel de abstracción con ningún grado satisfactorio de objetividad. Esto se remedia al pasar al nivel, más concreto, de Proyecto Nacional, que es prácticamente un plan de largo plazo, que intenta repetir estos objetivos en términos que puedan ser traducidos sin mayores dificultades o ambigüedades a proyectos específicos y plazos determinados, es decir, a planes de mediano y corto plazos.

El Proyecto Nacional (PN de aquí en adelante) no se ocupa sólo de los objetivos finales de la sociedad, sino de las etapas intermedias, a partir de la situación *actual*, incluso en sus aspectos políticos; por lo tanto debe ser permanentemente reactualizado.

Esta reactualización es también indispensable porque puede haber cambios de opinión en cuanto a los objetivos y no sólo en cuanto a la estrategia. Aun si se mantienen los grandes objetivos generales recién enunciados, su interpretación a nivel de PN nunca es única: puede haber variantes hoy desechadas o no visualizadas que mañana resulten ser preferidas por quienes tienen el poder de

decisión (quiénes son éstos depende de cada PN y de las posibilidades reales en cada momento: en el SNC se buscará la máxima participación posible).

Se discute mucho si es posible, útil o deseable preparar un PN, especialmente para un movimiento político que aún no ha “tomado el poder”. A primera vista no parece un tema que debiera tratarse en un trabajo sobre tecnología, pero le dedicaremos algunas líneas porque en este enfoque resulta indispensable, además de ser un problema de “tecnología política”.

En efecto, como se verá, no podemos hablar de estilos y estrategias tecnológicos sin un PN previo como marco de referencia, aunque por supuesto no se necesita tenerlo con mucho detalle. Y ese PN debe conocerse en algún grado con tiempo suficiente para cambiar la actitud mental de quienes tendrán a su cargo las primeras y vitales decisiones técnicas al iniciarse el camino hacia una nueva sociedad.

Para muchos intelectuales de izquierda esto huele a utopía, a paternalismo –pues sin duda el pueblo todavía no puede ser consultado satisfactoriamente–, y es además un esfuerzo inútil porque sólo el mismo “proceso” revolucionario puede indicar, en cada etapa, cuáles son las próximas metas y la estrategia. Esto, se insiste, es doblemente válido para los primeros años después de la toma del poder, pues no se sabe qué grado de desorganización producirá el cambio de grupos dominantes: no se puede aplicar el mismo plan si el cambio se hace por elecciones o por guerra civil, y si el triunfo es categórico o parcial.

Esta actitud implica negar las ventajas del comportamiento racional, y sólo tiene sentido como llamado de atención contra una estrategia demasiado rígida, que pretenda descubrir la verdad de una vez para siempre. Es una actitud no constructiva, que ha conducido hasta ahora a adoptar las técnicas de la misma sociedad que se desea cambiar, pues no se han discutido otras posibilidades. Que juzgue cada uno si esto ha resultado provechoso.

En cuanto a la imposibilidad de hacerlo, se verá en este trabajo, creemos, que está lejos de ser absoluta; pero es claro que se trata de una profecía de auto-cumplimiento: si todos se niegan a tratar un

problema es seguro que resultará imposible resolverlo.

Por otra parte no se trata de un intento sin precedentes: un PN se parece a los planes de muy largo plazo que preparan de antemano los estados mayores militares en previsión de posibles guerras, y más modernamente, las grandes corporaciones transnacionales.

Para el Pentágono o la IBM, la fijación de objetivos es más simple que un PN, pero trabajan a un nivel de detalle mayor que el que estamos proponiendo aquí, lo cual hace a todos los planes más sensibles a los acontecimientos reales, como nuevas invenciones o modificaciones de la situación geopolítica.

Esto se trata de subsanar no sólo reactualizando, sino teniendo preparados planes alternativos para cubrir las distintas eventualidades visualizadas ("escenarios", es el nombre comercial de moda), y el hecho que *hasta ahora* no hayan podido prever todas las posibilidades y se hayan llevado algunas sorpresas mayúsculas, no parece motivo suficiente para descartar este método, si recordamos la historia de la ciencia en todas sus ramas y las imperfecciones iniciales de tantas tecnologías.

La carencia de un PN explícito y bien estudiado facilita los errores gruesos, aumenta los costos sociales, dificulta percibir las desviaciones deformantes y da pie a las campanas confusionistas sobre los objetivos del cambio de sociedad.

En cuanto al nivel exacto de concreción a que debe redactarse un PN, baste decir que debe ser suficiente para deducir de él su propia viabilidad o inviabilidad —física y política— y los criterios prácticos de evaluación de proyectos que son motivo de este trabajo. Como aquí no daremos ejemplos de PN, por su extensión, referimos como ilustración a los datos en la referencia (13), capítulos 4 y 5.

Haremos en cambio algunas observaciones importantes sobre la forma de plantear un PN.

3. Lo que se dice y deja de decir —y la forma de decirlo— en un PN es también una cuestión eminentemente ideológica.

En todo estilo "pueblocéntrico", el PN debería plantearse en términos de las *necesidades populares*:

- Se decide cuáles son las necesidades humanas –materiales, sociales, culturales, políticas– que la sociedad debe atender de alguna manera (el propio PN dirá si “atender” significa sólo facilitar su cumplimiento o garantizarlo). La simple lista de estas necesidades ya es un compromiso ideológico.
- Se observan las desigualdades en la satisfacción de esas necesidades que presenta la sociedad actual. Se describe la situación actual de los distintos grupos sociales a este respecto.
- Los objetivos se dan planteando, para cada uno de esos grupos sociales, en qué grado y forma, y con qué velocidad, se propone satisfacer cada una de las necesidades listadas. “Velocidad” significa que deben darse las metas para los sucesivos períodos cortos a partir de la situación actual de cada grupo, lo cual indica al mismo tiempo en qué medida van desapareciendo las desigualdades iniciales. “Grado y forma” significa que las metas no son sólo cuantitativas sino que deben darse también las características cualitativas implicadas en los objetivos generales. Así por ejemplo en vivienda no alcanza con fijar un número de metros cuadrados cubiertos, sino que debe decirse algo sobre sus comodidades mínimas, tipo de organización urbana, servicios colectivos y otras características que pueden facilitar o dificultar el individualismo versus la integración multifamiliar y otros objetivos generales.

En otras palabras, cada PN propone entre otras cosas un *estilo de consumo*, que puede reforzar o cambiar la tendencia actual al “consumismo”: opulento, diversificado, obediente a la publicidad, rápidamente obsoleto, símbolo de prestigio social, individualista. Es evidente que el estilo de consumo tendrá una influencia decisiva sobre la producción y la tecnología (si los autos no deben correr a más de 80 km/h, puede usarse el motor Diesel y desaparecen graves problemas técnicos de la producción de nafta).

Este método “pueblo-céntrico” no es, por supuesto, el usado habitualmente cuando se hacen planes de largo plazo que puedan

considerarse como aproximaciones a un PN. Para todas las variantes del desarrollismo, un PN se expresa en términos de tasas de crecimiento sectoriales, sin definición de su contenido cualitativo. En los últimos años, se ha comenzado a incluir en esos planes los aspectos "sociales", que en el mejor de los casos dan metas de distribución del ingreso o valor agregado, y en general se limitan a metas globales cuantitativas de gasto en educación, salud, seguridad social, desarrollo regional.

Esto supone un considerable adelanto con respecto a la época —aún lejos de estar superada— en que se admitía implícitamente la teoría liberal: la libre competencia empresarial en el mercado conduciría automáticamente al bienestar general. Se admite ahora que para no producir una injusticia social extrema —que pondría en peligro al sistema actual de privilegios— es indispensable la intervención activa del Estado como redistribuidor directo o indirecto de ingresos. Esta admisión es también implícita, y como choca con la teoría liberal, que sigue siendo la única en los países no socialistas, se producen contradicciones y gruesos errores de implementación de la política intervencionista, por ejemplo en lo que respecta a la definición y financiación de los servicios públicos. Eso hace muy difícil manejar los servicios públicos como redistribuidores de ingreso dándoles precios políticos (ver más abajo, parágrafo sobre "déficit"),

Para un PN de tipo "pueblo-céntrico", que parte de la *distribución* del producto *físico* —y no del monetario—, de modo que las metas de producción son una consecuencia de ello, y no un fin en sí mismas, los precios de mercado, el déficit, el financiamiento, dejan de ser fetiches y pueden ser reemplazados por otros métodos y conceptos que faciliten el acceso de cada grupo social a los bienes y servicios que el PN les asigna. Todos los precios son políticos —aun donde se deje actuar al mercado será por decisión política—, todo financiamiento es automático si el proyecto obedece al plan; el déficit deja de ser un concepto interesante (pero los costos pueden serlo, si los precios de los insumos reflejan la escasez de recursos).

En pocas palabras: el dinero pasa a desempeñar un papel secundario, instrumental, y puede incluso desaparecer por completo.

En un sistema desarrollista, empresacéntrico, basado en que cada empresa busque aumentar al máximo su producción y productividad, el estímulo más eficaz y natural para ello es el lucro monetario, independientemente de que la propiedad sea privada individual, cooperativa o estatal (en que los dividendos se llaman premios). Esto conduce a que el dinero pase a ser la principal mercancía del sistema económico, que lo que produce una empresa tenga importancia secundaria, sea en realidad subproducto del producto principal que es el dinero ganado, y que todo el proceso económico y hasta social se exprese en lenguaje monetario.

El cambio de enfoque introducido por un PN pueblo-céntrico es de tal magnitud que bien podemos decir que se trata de un nuevo paradigma de la ciencia económica, en, el sentido de Kuhn (7), es decir, una manera de ver e interpretar los hechos y conceptos tan diferente de la habitual (o sea la del paradigma anterior) que es rechazada, e incluso es difícil de comprender para los miembros del “establishment” científico, mientras que resulta clara y natural para los que aún no tienen preconcepciones. (El ejemplo más conocido es la introducción del enfoque heliocéntrico en astronomía, que provocó conflictos y medidas represivas a todo nivel, no sólo científico.) El pueblacentrismo no sólo rechaza las teorías liberales –cosa que varios sistemas de pensamiento han hecho hace rato, con plena confirmación por la realidad histórica– sino que pone en primer plano el estilo de consumo, y por lo tanto el lenguaje físico y la descripción cualitativa, no sólo cuantitativa, de la producción; permite tratar en pie de igualdad la satisfacción de necesidades materiales y las no materiales; reinterpreta los conceptos económicos usuales de una manera poco familiar, plantea nuevos problemas, hace desaparecer algunos de los antiguos y propone soluciones heterodoxas para los demás.

Sin comprender bien este diferente enfoque no se podrá ver la necesidad y posibilidad de un nuevo estilo de hacer tecnología.

4. Distinguímos tres componentes en la sociedad, para tratar este tema:

- El *pueblo*, la población, el país, con sus necesidades de todo tipo (la demanda).
- El sistema productivo, con su infraestructura y sus instituciones o unidades productivas, que llamaremos *empresas*, con sus decisiones de producción para cada una (la oferta).
- Los *recursos* disponibles inicialmente y a generarse: humanos, naturales, de capital, etc.

Para el enfoque o paradigma que todavía predomina en el mundo, aunque no en forma pura, la empresa es el centro del sistema social: es allí que se decide lo que se va a producir –con tal de no violar ciertas normas dadas por el gobierno, en el cual participan–; allí comienza el proceso productivo cuyos frutos deberán llegar al pueblo en alguna medida. Se reconoce que el objetivo final de todo el sistema es producir “bienestar” a la población, pero esto se archiva junto con otros preceptos morales y las empresas se mueven por motivaciones propias. Una misteriosa “mano invisible” se ocupará de que el interés individual de cada empresa redunde en beneficio de toda la población.

Los defectos prácticos de este paradigma parecen presagiarle cambios casi revolucionarios aun si logra mantener su dominancia: el centro del sistema deberá desplazarse apreciablemente hacia su tercera componente, los recursos, especialmente los naturales y ambiente.

El derroche de recursos, típico del empresocentrismo, ha terminado por asustar a sus líderes –pero sirviéndoles al mismo tiempo para distraernos de otros temas sociales–, y esto amenaza quitar más libertad de acción a las empresas, hasta un punto quizás sólo compatible con las grandes corporaciones, los grandes sindicatos y los partidos militares. En esta modificación del paradigma se nos presenta como problema esencial que faltan recursos o sobra gente. Puesto que menos de mil millones de personas bastan para producir

las tres cuartas partes de la producción mundial y controlan el poder político y militar, la conclusión “práctica” es que hay casi tres mil millones que sobran y molestan por lo que consumen y ensucian y lo que pretenden consumir.

La tecnología ensayada actualmente para resolver esto —el control de natalidad— no está dando resultados, y debemos tal vez esperar allí un cambio de estilo que no será del agrado de todos.

Esto nos impulsa a insistir en la necesidad de pensar *todo* en función del pueblo. Un país es su pueblo —pasado, presente y futuro—, y toda decisión debe empezar por allí, por su existencia y por sus necesidades. Son éstas las que deben dirigir al sistema productivo, y no al revés. Las empresas no pueden orientarse por fines propios —vender, crecer— sino producir lo que haga falta para la satisfacción de esas metas.

Si los recursos no alcanzan, se buscarán tecnologías para ahorrarlos, no para matar gente. El problema de largo plazo de escasez de recursos —que es real, pues una población eternamente creciente termina por transformar en carne humana a todo el planeta— será resuelto entre todos, y no por una minoría. El pueblo discutirá y decidirá cuánta limitación demográfica y de qué tipo quiere tener. Veamos ahora algunos efectos del enfoque pueblocéntrico sobre la política económica, que afectan a la selección de tecnologías. Para más detalles, ver ref. (13), capítulo 2.

5. Cuando la empresa es el centro del esquema, el proceso económico se describe en los términos que nos son familiares: para instalar una nueva empresa hay que hacer un estudio de mercado, para saber si alguien comprará lo que se produzca (con un adecuado gasto en publicidad y relaciones públicas), para lo cual es casi indispensable vincularse a alguna marca conocida, para facilitar las ventas.

Simultáneamente hay que resolver el problema financiero: cómo pagar las máquinas, edificios y demás costos de instalación y de operación inicial hasta alcanzar los niveles normales de ventas y cobros. Esta búsqueda de capitales, créditos y buenas condiciones de pago a plazos es la etapa crucial, y para la mayoría de las empresas se pro-

longa indefinidamente, porque el equilibrio entre cobros y pagos es inestable, cualquier déficit implica peligro de quiebra y requiere recurrir a préstamos usurarios que empeoran exponencialmente la situación financiera de la empresa.

Se acude entonces al estado buscando algún tipo de protección: subsidios, exoneraciones de impuestos, créditos a bajo interés, compras a precios altos y pago rápido etc., etc. En todo este manejo de dinero hay innumerables tentaciones de caer en prácticas semilegales o ilegales, desde sobornos hasta falsas facturaciones –sobre todo en el comercio exterior– que no vale la pena detallar, pero que no puede decirse que coincidan con la imagen clásica del empresario. El costo más importante es casi siempre la mano de obra, porque no se puede retardar su pago (se demora en cambio el pago al estado de las cargas sociales), y por los buenos mecanismos de defensa gremial que tienen los obreros sindicalizados. Esto produce una neta preferencia por los procesos que ahorran trabajo sustituyéndolo por máquinas.

Los precios se fijan tratando de asegurar un margen mínimo de ganancia sobre los costos, margen que en épocas de inflación se aumenta en previsión de aumentos futuros de costos, lo cual acelera la inflación.

La tecnología usada se elige entonces en primer lugar por las facilidades de financiación, y en segundo por el ahorro de mano de obra. Se prefieren los equipos importados, si se consigue permiso, porque todo lo que sea importar o exportar permite jugosas maniobras monetarias. Los aspectos comerciales y financieros son siempre más importantes que la producción, excepto para empresas muy grandes.

El pueblo aparece como comprador directo o indirecto: la mejor caracterización de este estilo es la recomendación que hacen los planificadores a los empresarios: redistribuir más el ingreso porque así aumenta el mercado. Claro, a la gente pobre no se le puede vender casi nada.

En el paradigma pueblocéntrico ideal, una vez fijadas las metas de satisfacción de las necesidades populares, se puede calcular si

las empresas existentes son capaces de producir lo que ellas exigen. Donde falta capacidad de producción se instalan nuevas empresas de dimensión apropiada, para lo cual se expiden órdenes de entrega de los materiales y equipos necesarios, producidos en el país o importados.

Previamente se han hecho estudios de evaluación de los distintos procesos tecnológicos que pueden usarse, eligiéndose los que, entre otros criterios, minimizan el uso de recursos y la parte importada. Conociendo todo lo que debe importarse, se exporta lo indispensable para pagarlo. Conociendo lo que hay que producir y los métodos de producción, se calcula cuántas horas-hombre hay que trabajar para ello, y éstas se reparten entre toda la población activa de manera igualitaria, de modo que no puede haber desempleo.

En su forma ideal, este paradigma no requiere pagos ni precios, como no los requiere una familia en sus transacciones internas. Si se requiere control, éste puede hacerse mediante cuentas individuales bancarias donde cada día se actualiza lo que cada uno tiene derecho a usar y lo que ha usado de eso (tanto para personas como para empresas).

Si todo esto se hace con amplia participación popular en las decisiones, los riesgos de “totalitarismo”, masificación, tecnocratismo y otros calificativos similares son mucho menores que lo que observamos hoy en la sociedad de consumo, teóricamente liberal.

La realidad actual no obedece a ninguno de los dos PN en ninguna parte del mundo, pero se parece mucho más al desarrollismo. El esquema pueblocéntrico es acusado de utópico, pero es muy importante observar que casi todos sus mecanismos están apareciendo de manera embrionaria, disfrazada y deformada, en esta sociedad, que teóricamente debería rechazarlos: planificación y controles estatales, precios políticos, sustitución del dinero por tarjetas de crédito para consumo; orientación de las inversiones por consideraciones ajenas a la rentabilidad etc., etc. Son síntomas elocuentes de que la sociedad pueblocéntrica está surgiendo en el seno de la que ya cumplió su papel histórico.

6. Comparando las dos descripciones de un sistema productivo que esencialmente parece el mismo –fábricas funcionando, bienes circulando, hombres trabajando y consumiendo– vemos una notable diferencia de lenguaje. Los conceptos que nos persiguen todos los días desde los diarios –crédito, financiamiento, precios, inflación, rentabilidad, tipo de cambio, déficit, etc.– desaparecen en el esquema pueblocéntrico. Los problemas económicos, hemos dicho, se plantean ahora de otra manera. Veamos los que más interesan en nuestro tema:

Exportaciones

Los precios externos e internos estarán muy débilmente conectados en SNC; no habrá nada parecido a un tipo de cambio que transforma unos en otros uniformemente. Pues los precios internos, mientras se usan, son instrumentos de distribución entre los miembros de la sociedad, o indicadores de la escasez de ciertos recursos –ver capítulo 12 para su formación–, mientras que los externos responden a las leyes del mercado internacional, en función de las políticas de otros países.

Todo el sistema actual de proteccionismo arancelario, subsidios diferenciales a las exportaciones, reintegros, tipos de cambio múltiples, etc., es un disimulado paso hacia esa realidad. Estos mecanismos cada vez más complicados y que permiten tantas maniobras fraudulentas son reemplazados naturalmente, en el SNC, por una institución que centralice todo el comercio exterior. Ella paga a los productores internos el mismo precio que el del mercado interno y les vende los bienes importados que necesitan, o les autoriza a llevárselos. Incluso la venta de divisas para turismo en el exterior se hace a precios políticos.

Hacia “el otro lado”, dicha institución comercia con el resto del mundo a los mejores precios que puede conseguir, pero que no controla.

El desenganche, por supuesto, no es total: si hay grandes impor-

taciones indispensables y urgentes, y los precios externos son tales que para pagarlas hay que exportar enormes cantidades físicas de los productos aceptados por el mercado internacional, habrá mucha escasez de éstos, y sus precios internos deberán elevarse o su consumo racionarse. Pero estos son casos extremos y de corta duración, si el país planifica su producción adecuadamente.

Para el desarrollismo, la política de exportaciones consiste en aumentarlas todo lo posible, pues las ventas en el exterior tienen muchas ventajas para los empresarios, y porque existe una presión fenomenal en ese sentido, que ha producido una verdadera psicosis en izquierdas y derechas, unificándolas tras una “política agresiva de exportaciones” y actitudes del mismo estilo, como si el país fuera una empresa cuyas ventas son el índice de su éxito.

Esta presión obedece a una causa poco analizada por los partidarios de la soberanía nacional, y es que la integración en el mercado internacional es el lazo más firme de dependencia. Una vez “enganchados” en él tenemos que adaptar a sus normas nuestra producción, nuestra tecnología y nuestro consumo, y el desenganche se hace cada vez más difícil. Pero ese mercado lo controlan las corporaciones transnacionales y los países dominantes, tanto a través de la producción como de la comercialización, fletes y financiamiento; estamos en él como el chacarero frente a los grandes pulpos del mercado agrícola.

Para el pueblcentrismo, ya hemos dicho que la política es exportar lo *mínimo* indispensable para pagar las importaciones calculadas según el plan. Exportar más significaría trabajar más para que otros consuman el fruto de ese esfuerzo, a cambio de acumular divisas, o stocks de importaciones, en cantidad mayor que la requerida por las previsiones del plan.

7. Precios y costos

En el nuevo paradigma hay también escasa conexión entre el sistema productivo y el reparto de lo producido. En términos de precios, escasa conexión entre los precios de bienes de consumo y sus costos.

En los sistemas donde la motivación para producir es la ganancia monetaria, los precios de venta están por fuerza conectados con los costos por un margen positivo de ganancia. De aquí sale, entre otras cosas, el ingreso personal del empresario, con el cual paga su consumo. Los costos también están vinculados al consumo, pues su principal componente es el salario, que debe cubrir el consumo de los trabajadores.

Esto es inevitable en sistemas competitivos, sean explotadores directos o no (por ejemplo, si todas las fábricas fueran cooperativas, igualitarias internamente pero competitivas entre ellas), pues en ellos es esencial que sólo a través del trabajo asalariado tiene la mayoría de los hombres acceso al dinero, que da derecho a comprar. Costos de consumo y de producción resultan entonces íntimamente relacionados.

Un sistema basado en la solidaridad social, en cambio, tiende a actuar más como una familia (piénsese en una familia rural aislada), donde el costo es esencialmente el tiempo trabajado por sus miembros, y la distribución de los frutos de ese trabajo no requiere ningún precio. Véase el capítulo 12 para otras consideraciones al respecto.

Aquí también puede pensarse en el comercio como una "interfase": una institución que trata por un lado con los productores y por otro con la población consumidora, pero manteniendo separadas las cuentas de compraventa de ambos, y sin preocuparse de ganancias o pérdidas monetarias. Los precios a la población se fijan por motivos de distribución, y los de la otra punta por motivos de ahorro de recursos (si es que se usan precios; ver "Déficit", más adelante).

Empleo

Los teóricos del desarrollismo favorecen el pleno empleo para ampliar la demanda, ya que los desempleados tienen poco poder de compra, y por temor a los conflictos sociales. Pero habiendo tecnologías que permiten ganar más ahorrando mano de obra,

es imposible pretender que una empresa competitiva se resigne a quedar en desventaja por resolver ese problema social. La realidad es que el desempleo existe, los marginales aumentan, y las tendencias de la productividad permiten prever que esta situación no mejorará aunque el producto aumente a tasas consideradas muy buenas.

Para el SNC el “poder de compra” no es problema, en principio, pues a cada habitante le deben llegar *obligatoriamente* los bienes que el PN ha fijado, trabaje o no (en nuestra sociedad eso se hace sólo con los presos, y en parte con los jubilados), y el desempleo se combate por otro aspecto de la justicia social: que todos deben trabajar parejamente, pues si no el privilegio sería ahora de los desempleados.

Por lo tanto expresiones como “crear fuentes de trabajo” no tienen sentido: se trabaja para *producir* los bienes necesarios según el PN, no para tener derecho a comprarlos, ni por amor al trabajo. Durante varios lustros, la elevación del nivel de vida popular —un mercado que da pocas ganancias y por lo tanto no interesa a los empresarios privados— exigirá el trabajo de todos durante muchas horas; el problema será la falta de mano de obra, no el desempleo. Esto ya indica que para el SNC es incorrecto utilizar tecnologías “intensivas en mano de obra”, pues requiere una alta productividad, dado lo ambicioso de sus metas: nivel de vida decente *para todos*.

8. Rentabilidad, eficiencia, productividad

Los criterios para decidir cuáles son las inversiones rentables —o sea para evaluar proyectos y tecnologías— son tan distintos en el nuevo paradigma que justifican, creemos, dedicarles este trabajo, del cual todavía estamos en los prolegómenos.

Esencialmente, “rentable” significa, para el SNC, que ese uso de recursos que podemos llamar inversión, junto con las demás inversiones contemporáneas y futuras, garantiza cumplir el PN con los recursos totales disponibles. Hay que tomar en cuenta todos los ob-

jetivos del PN, materiales o no, y todos los recursos necesarios (esto último depende de la tecnología).

Una inversión es más rentable o eficiente que otra si ahorra más recursos escasos; sólo si hay exceso general de recursos puede interesar una mayor producción que la fijada. De otro modo, la empresa que excede sus metas puede estar quitando recursos indispensables para cumplir otras metas. El óptimo es minimizar el gasto de recursos —evaluados según su escasez nacional— a objetivos cumplidos. Eso contrasta con la actual filosofía desarrollista de resolver todo problema mediante aumentos de producción, despilfarrando recursos. Obsérvese que si se gastan más recursos de lo necesario, el producto bruto interno *crece*, y ese PBI es la clásica medida desarrollista del éxito del sistema. Despilfarro y competencia entre empresas están íntimamente vinculados.

Las medidas de productividad y eficiencia deben tener en cuenta todas las metas simultáneas. Para decirlo en el lenguaje de hoy: una fábrica de zapatos no produce sólo zapatos, sino una serie de “subproductos”, cada uno con su precio: efectos sobre los obreros por las condiciones de trabajo, sobre la dependencia, sobre el ambiente, la región, etc., etc. Los cambios estructurales, las revoluciones, obedecen a una gran demanda por algunos de estos subproductos en el “mercado sociopolítico”, lo que hace aumentar sus “precios”. A estos nuevos precios, una disminución en la producción de zapatos causada por el desorden usual de las revoluciones, estará más que compensado por el aumento de los subproductos más demandados, como participación obrera.

A nivel nacional, la variable más interesante para medir productividad es el trabajo: horas-hombre que han sido necesarias para cumplir los objetivos del año. Esta medida es suficiente si se están manteniendo cómodamente las reservas planeadas de recursos.

Si en cambio algún recurso se está haciendo crítico, mientras que las metas de tiempo de trabajo se están cumpliendo, entonces es más útil medir la productividad en términos del gasto de ese recurso, siempre a objetivos anuales cumplidos (en algunos países eso puede suceder con las divisas).

Nótese que no se trata de ninguna teoría del valor, sino sólo de tener indicadores útiles para la acción; los valores (de uso) ya están definidos en los objetivos.

A nivel de empresa: ningún factor de producción es suficiente por sí solo para medir productividad: hay que dar el gasto de cada uno por separado, a objetivos cumplidos, y sólo si se dispone de buenos precios de escasez pueden combinarse todos esos gastos en una sola cifra.

Financiamiento

En el paradigma liberal, financiar es una actividad productiva, en la cual se entrega el insumo dinero –que ya no es pues sólo medio de cambio sino mercancía– a cambio del pago de interés. Los criterios de evaluación para esas inversiones monetarias tienen por fuerza que ser monetarios: rentabilidad en el sentido usual, y garantías patrimoniales, avales u otros indicadores de “solvencia”. De este modo se refuerza la preferencia por las actividades de exportación o de consumo de cúpula, que son las más seguras en cuanto al mercado solvente.

En el paradigma pueblocéntrico, financiar un proyecto es simplemente incluirlo en el plan, después de haber sido evaluado por los criterios deducidos del PN, y dar las instrucciones para que los equipos, insumos, mano de obra, etc. –constituyentes *reales* del proyecto– sean entregados en el plazo y lugar fijados. Todos estos recursos están efectivamente disponibles para ese fin, si los cálculos de viabilidad del PN no están muy equivocados. Financiar es pues autorizar el uso de ciertos recursos, cosa que puede hacerse a través de créditos monetarios o de órdenes de entrega específicas.

El desarrollismo acepta en la práctica este criterio para las inversiones estatales en infraestructura, aunque con criterios de evaluación empresocéntricos, y orientados por las grandes instituciones financieras internacionales.

Los créditos externos para financiar importaciones seguirán obe-

deciendo al paradigma liberal mientras el sistema competitivo siga reinando entre naciones y mientras las corporaciones transnacionales sigan buscando dominar ese mercado.

La conclusión práctica es no tratar de financiar proyectos completos, cuando hace falta crédito externo, sino sólo sus componentes importadas. De este modo la decisión global queda en manos nacionales. La importancia de esta actitud está demostrada por la resistencia que le oponen las instituciones financieras.

Déficit

En una economía monetaria, cada "agente" tiene una cuenta de ingresos y egresos anuales —tanto las empresas como las familias, el estado o el exterior—, que es una traducción deforme e incompleta, en lenguaje monetario, de lo que realmente recibe y entrega en bienes y servicios (incompleta porque hay multitud de cosas sin precio, gratuitas o de trueque, y deforme porque el valor de cambio pocas veces tiene que ver con el valor de uso).

La diferencia egresos menos ingresos monetarios se llama déficit (cuando sobra dinero se dice superávit). Como todo gasto de una persona es un ingreso de otra, la suma de todos los egresos de todos los agentes es igual a la suma de todos los ingresos, y por lo tanto la suma de todo los déficits es igual a la suma de todos los superávits. Por cada peso que le falta a alguien para equilibrar sus cuentas hay un peso que le sobra a otro, y esto es una ley lógica, sin escapatoria.

Por lo tanto el problema de quiebra de empresas o funcionamiento deficitario de servicios públicos se refiere al nivel de *distribución de ingresos*, y no al de producción, metas o necesidades. Según el concepto de justicia social que se tenga, se elegirá de manera diferente a quien se le saca para saldar los déficits, pero estos siempre pueden saldarse.

El procedimiento normal es el endeudamiento: alguien que tiene superávit presta al que tiene déficit, pero ese favor se paga caro más adelante. A veces esos préstamos son forzosos, o se transforman en regalos, como en casos de quiebra.

Para el paradigma desarrollista, una empresa deficitaria es inmoral, obscena, y sólo puede tolerarse por períodos cortos, pues se supone que la economía se mueve gracias a que los empresarios ganan. Eso lo hacen extensivo a las empresas públicas –aplicando una doble norma, pues nunca pretendieron que el ejército o la policía tuvieran ganancias monetarias, y eso se extendió a la enseñanza, hospitales y algunos otros servicios, que por eso no se llaman “empresas”– y éstas mismas aceptan que su deber es autofinanciarse y se muestran orgullosas cuando lo consiguen.

En un enfoque aunque sea débilmente pueblocéntrico y aun en una economía monetaria, la inmoralidad, por el contrario, está en buscar que las ventas de servicios públicos equilibren a los gastos correspondientes. Cuando se aumenta el precio del gas, la electricidad, el transporte, etc. la gente más pobre aumenta sus deudas o disminuye su uso de esos servicios, en contra de los objetivos de satisfacción de necesidades. Lo moral es bajar los precios de los servicios públicos populares, o hacerlos gratuitos (cuando se garantiza que no habrá despilfarro), y hacer que el déficit lo paguen los que tienen superávit, a través de impuestos u otros mecanismos. La emisión monetaria también puede servir para eso teóricamente, pero en la práctica resulta en elevación general de precios, perjudicándose más los pobres.

Aclaremos que como uno de los agentes incluidos en estas cuentas es el exterior, las cosas se complican cuando es él quien tiene mucho superávit, o sea cuando las importaciones, pago de deudas y otros gastos, superan a las exportaciones y las reservas de divisas.

Automáticamente este superávit vuelve al país, bajo forma de un préstamo –pues si las importaciones llegaron y no se pagaron del todo, es que la diferencia es a crédito, planeado o forzoso por falta de pago– pero eso sólo traslada de nivel la cuestión. Por una parte habrá que pagar más adelante los intereses o multas, pero mucho más importante es que la concesión de esos préstamos tiene siempre un costo político: hay que aceptar condiciones de los prestamistas. O sea se pierde poder de decisión, lo que va contra las metas de independencia o liberación.

Capítulo 4

Estilo tecnológico (I)

Como hemos dicho, llamaremos “estilo tecnológico” –”ET”, de aquí en adelante– a un conjunto de características cualitativas generales, comunes a todas las ramas de la tecnología (y la ciencia), deseables porque son directamente deducibles de los objetivos nacionales, y prácticas, en el sentido que ayudan a tomar decisiones pues no son compatibles con cualquier propuesta.

En lugar de buscar una definición cerrada de ET daremos directamente una lista –abierta– de las características que lo constituyen, cosa que nos parece más constructiva. Para cada una compararemos las respuestas correspondientes a los dos Proyectos Nacionales que hemos tomado como ejemplo: el desarrollismo DES y el socialismo nacional creativo SNC. No es difícil dar una demostración convincente de la racionalidad de estos criterios: ella consiste en deducirlos de los objetivos de cada PN, cosa que es casi siempre evidente. Como siempre, el mayor problema es la visibilidad: nuestro mayor esfuerzo ha sido redescubrir las características que aquí propondremos y definir las de manera útil, todo lo cual constituye un buen ejemplo del papel esencial que corresponde a la ideología en estas cuestiones supuestamente neutras. Por supuesto cualquier otra selección de característica, o adopción de un ET sin definirlo explícitamente tendría el mismo contenido ideológico, sólo que de contrabando.

La lista que damos es pues abierta: faltan sin duda características importantes que no hemos sabido percibir. Tampoco nos interesa defender “a muerte” la categorización que hemos elegido; es muy posible que convenga reagrupar y redefinir muchos conceptos. Esta lista es sólo una primera aproximación –aunque ya difiere bastante de su versión original– a un problema difícil e importante, que no pretendemos resolver sino sólo hacer visible mostrando cómo podría atacarse.

Si el planteo de este problema es ya ideológico, con mayor razón lo serán sus soluciones; por eso creemos que las normas para cada ET deben ser dadas al mismo nivel que el PN, es decir, en el seno del movimiento político que asume la responsabilidad de iniciar la transición hacia el tipo de sociedad deseado. Luego, a medida que la transición progresa los propios objetivos de participación del PN dirán cómo y quiénes deben revisar periódicamente estas definiciones, a la luz de lo que la realidad haya ido mostrando, o mejor dicho, de la interpretación que se haga de ello.

Este alto nivel de decisión es fundamental. Como se verá en seguida, el ET desarrollista se parece bastante al actualmente en vigencia —en la realidad o como modelo a imitar— en casi todo el mundo, tanto capitalista como socialista. El otro, en cambio es casi su antítesis y sólo una decisión al nivel más alto podría imponerlo con cierta rapidez y coherencia. Pero a pesar de sus grandes diferencias con lo que es la norma práctica y teórica en la realidad actual, ese nuevo estilo no tiene nada de utópico: sus características han sido ensayadas repetidas veces, aunque de manera fragmentaria y embrionaria, con suficientes éxitos como para no ser pesimistas; más aún, ya se empieza a percibir que en muchos aspectos esa misma realidad está imponiendo límites al ET desarrollista y sugiriendo enfáticamente la otra línea en su reemplazo.

Y en efecto, es posible que el interés y la credibilidad de este ensayo sean hoy mucho mayores que hace pocos meses, antes que la primera crisis energética mundial hiciera visibles estos problemas. En realidad, algunos de los criterios que propondremos están hoy en plena moda, mientras que hace sólo un par de años tropezaban con la indiferencia de la mayoría de los técnicos. Parecería entonces que ahora falta solo dar el paso de reunir estos criterios sueltos en un esquema normativo coherente, a utilizar en conjunto en vez de olvidar convenientemente cada vez algunas de sus componentes.

Pasamos de inmediato a la descripción de esos criterios, cosa que haremos sin demasiado detalle pues no se pretende hacer un manual sino sólo identificar suficientemente los conceptos. Esos criterios son:

1. Preservación de recursos, o grado de despilfarro tolerado.
2. Condiciones de trabajo.
3. Dependencia tecnológica y científica.
4. Papel de la tecnología social.
5. Escala de producción preferida.
6. Papel de las tecnologías intensivas en trabajo no calificado y calificado.
7. Importancia y papel de los materiales, estructura, diseño y manejo.
8. Papel y características de la artesanía.
9. Características de la investigación tecnológica y científica.

1. Grado de despilfarro tolerado

Esta característica, cuya importancia se viene destacando con un tremendismo apocalíptico donde se mezclan la escasez de recursos, la “explosión demográfica” y la contaminación ambiental, amenaza convertirse en el talón de Aquiles del sistema social actual, pero sólo en 1973, con la crisis petrolera, han comenzado a comprenderse sus implicaciones tecnológicas. Aunque esté algo fuera de contexto, enunciamos aquí nuestra creencia en que un sistema pueblocéntrico como el SNC puede resolver estos problemas sin demasiadas dificultades, mientras que para el desarrollismo constituyen una contradicción insuperable. Para mayor énfasis hemos agrupado bajo el título de “despilfarro” una cantidad de cuestiones que podrían haberse tratado separadamente, pero que responden a una misma actitud ante esa palabra. Son ellas:

- a) Despilfarro de recursos naturales “ahorrables” (es decir, cuyo uso puede postergarse sin pérdidas importantes). Entran aquí tanto los renovables como los no renovables, diferencia que no es de máxima importancia en el largo plazo, ya que lo que interesa no es tanto el recurso en sí sino las fun-

ciones que cumple, y cuando puede ser sustituido por otros –naturales o sintéticos– en ellas, puede llamarse también renovable aunque no lo sea en sentido estricto (es verdad que puede haber funciones no descubiertas aún –invisibles– para las cuales un recurso resulte insustituible, pero lo mismo sucede con los que habitualmente llamamos renovables: los árboles nacidos en 1945 no son realmente renovables). Este despilfarro se refiere al uso *innecesario* –cosa que sólo el proyecto nacional puede definir–, o a un bajo rendimiento en sentido técnico. Se despilfarra gas por dejarlo encendido innecesariamente o porque los quemadores de cocinas, estufas, etc. son defectuosos. Se despilfarra madera por cortarla mal o por usarla en artículos suntuarios o en casos en que puede ser reemplazada por otros materiales menos escasos. Se ve de inmediato que es indispensable dar alguna medida de la *escasez* de cada recurso, medida que sólo puede ser relativa al PN que se adopte.

- b) Despilfarro de recursos naturales “no ahorrables”, es decir, que desaparecen por el transcurso del tiempo. Se trata pues de desperdicios de *oportunidades* de uso, o sea tiempo: es un lucro cesante o capacidad de prestar un servicio que se deja ociosa. Eso ocurre con muchas fuentes potenciales de energía: ríos, mares, viento, sol (el uranio en cambio es ahorrable, pues sólo se descompone espontáneamente en ínfima proporción), que estamos desaprovechando en cantidades astronómicas cada minuto que pasa. Otro ejemplo es la tierra laborable que no se aprovecha, o la demora en transformar tierras infértiles.
- c) Despilfarro de recursos humanos: capacidad de trabajo ociosa o mal usada. Desempleo, emigración, muerte o inutilización prematura de trabajadores; mala asignación de roles o empleos; demora en capacitar adecuadamente a la población; trabajo socialmente innecesario; mala motiva-

ción para el trabajo y baja productividad por otras causas de tipo social, psicológico, cultural o político. Desaprovechamiento de estudiantes para tareas productivas y de investigación.

- d) Contaminación ambiental, de aguas, tierras y atmósfera: es un caso especial de despilfarro de recursos por inutilización parcial para ciertos fines. El PN, al describir el legado de recursos que deseamos dejar para nuestra posteridad, deberá especificar, aproximadamente, qué tolerancias de contaminación se admiten.
- e) Ruptura de equilibrios ecológicos: constituye despilfarro cuando esos equilibrios son útiles, o tienen probabilidad apreciable de serlo en el futuro. La destrucción innecesaria de especies biológicas sin conocer bien sus funciones ecológicas ha traído ya en muchos casos consecuencias perjudiciales, bien conocidas hoy gracias a la campana periodística de los últimos años.
- f) Capacidad ociosa de producción: fábricas, equipos e instituciones de todo tipo que producen menos de su capacidad teórica por problemas de mercado, falta de información, defectos de organización, coordinación, planificación, problemas técnicos sencillos, etc., etc. Por otra parte, además de la capacidad “normal” de producción, que es la planeada al construir los equipos, y que generalmente no se aprovecha del todo, hay una capacidad “máxima” mayor que la normal, que puede alcanzarse con sencillas medidas de tipo principalmente organizativo y de mantenimiento técnico.
- g) Derroche de vida útil de equipos y de bienes de uso. En la actualidad, la presión por ventas exige rápido cambio de modelos en los bienes de consumo, aun en los no durables (como el vestuario, y aun la alimentación). Eso, unido a la aparición

de nuevos insumos y de equipos o procesos comercialmente más rentables, hace que muchos bienes de capital dejen de usarse mucho antes de haber agotado su vida útil. En un régimen de competencia no es posible conformarse con menos de la “última palabra”, y eso se ve hasta en el equipamiento de los laboratorios científicos, donde ya no es raro confiar más en la velocidad o precisión de un aparato que en la del cerebro. Por otra parte, a los países dependientes les es difícil llegar realmente al *último* modelo cuando se trata de bienes de capital importantes. Los países muy industrializados nos venden equipos cuando ya están a punto de ser superados, y así es como la famosa “brecha tecnológica” no termina nunca de cerrarse por muchas divisas que gastemos.

Experimentos numéricos hechos con modelos matemáticos realistas (12), muestran que la vida útil es mucho más importante de lo que se cree, para la viabilidad de un PN.

h) Despilfarro de información. La información, recurso más crucial y característico de esta época que la misma energía, y tan costoso como ella, se desperdicia de manera lamentable. Es mucho lo que se archiva, pero poco lo que puede aprovecharse de esa masa inmensa.

Las estadísticas no se elaboran a tiempo —cuando se termina de procesar un censo ya son datos anticuados—, o no son accesibles, o no son adecuadas, o no son confiables.

Las teorías, descubrimientos, inventos, no llegan con facilidad a sus usuarios potenciales —no se “transfieren”, en la jerga actual—, sea porque a propósito se mantienen en secreto, o porque están protegidos por patentes, o por falta de canales de comunicación adecuados y otros problemas organizativos.

Se habla mucho de “bancos de datos” y “recuperación”; se hacen grandes esfuerzos para resumir artículos o construir indicadores agregados, pero la verdad es que se está perdiendo día a día información que puede ser vital para hacer

planes correctos, tanto en el campo industrial como en el social. Para un sistema social guiada por un PN explícito, este despilfarro es intolerable y deben desarrollarse de antemano las tecnologías adecuadas.

- i) Bienes y servicios innecesarios. Sobre todo consumo suntuario, que exige calidades y tecnologías especiales. La introducción de nuevos bienes de ese tipo puede ser demorada sin demasiados problemas —es el caso de la televisión en colores, por ejemplo—, pero cuando el “efecto demostración” ha creado expectativas de uso en capas amplias de la clase media, su restricción requiere gastos políticos. Ejemplo típico de esto son los acondicionadores de aire.

Entra también aquí el consumo excesivo de bienes usuales, como vestuario y alimentación, aunque el caso más importante es el de la doble o triple vivienda.

La publicidad —que gasta un artículo tan escaso como el papel— es un clásico ejemplo de insumo innecesario para el SNC, pero indispensable para el DES.

- j) Duplicación de instituciones o funciones. La ineficiencia de la burocracia es un fenómeno extendido por todo el mundo, y nadie se asombra de tener que llenar planillas similares para una docena de oficinas o tener que pagar una multitud de impuestos y servicios públicos que podrían unificarse sin ninguna dificultad lógica.

Estas duplicaciones, que a la vez dejan lagunas sin cubrir, no se consideran graves porque responden a la necesidad de crear puestos para clientelas partidarias, o a veces simplemente para aliviar problemas de desempleo.

No son sólo un desperdicio de recursos humanos, edificios, muebles y aparatos sino que hacen perder tiempo innecesariamente a las demás tareas productivas.

Como fenómeno es bien visible, y no hay gobierno que no se proponga “racionalizar” o “reconstruir” la administración

pública –aunque el problema se refiere también a instituciones privadas–, lo que si se toma en serio puede significar un costo político muy alto.

Es uno de los grandes problemas de la tecnología social o de organización, muy por encima de las posibilidades de lo que hoy se llama comercialmente “análisis de sistemas”, por la importancia de dos factores que éste no trata: la fijación de objetivos y la reeducación del personal en función del PN.

- k) Falta de previsión. En lugar de seguir dando ejemplos específicos mencionaremos para terminar una actitud que caracteriza al estilo en este terreno: prevenir en vez de curar. Entran en esta categoría varios de los ejemplos que acabamos de dar, pero por supuesto el caso típico es el de la medicina preventiva versus el tratamiento, sobre el cual no vale la pena insistir por lo conocido.

Análogo es el caso de la criminalidad común, cuyo volumen crece sin tregua en las naciones más “civilizadas”: en EE. UU. se está gastando anualmente para combatirla una cantidad similar a todo el producto bruto argentino, y sin mayor éxito. Conviene recordar este ejemplo por su creciente importancia y porque las medidas preventivas implicarían un “cambio de estructuras” total: prácticamente la aparición del Hombre Nuevo.

En un plano de tecnología física hay otro ejemplo de importancia difícil de exagerar: la pérdida o inutilización de materiales por corrosión, cuyo monto se dice que alcanza al 10 por ciento de la producción industrial. No es poco lo que se hace para proteger a los materiales y para desarrollar nuevos métodos y teorías al respecto, pero sin duda debe hacerse muchísimo más.

En todo lo que se refiere a protección del ambiente es también mucho más eficaz prevenir que descontaminar, sobre todo si agregamos a esta categoría los daños naturales como inundaciones, erosión, granizo, etcétera.

Son bien evidentes las diferencias entre el ET actual y el que corresponde al SNC, en cuanto a grado de despilfarro tolerado. Una sociedad que busca maximizar la producción de bienes y servicios vendibles no puede dedicarse a ahorrar recursos.

Así las empresas tienen insumos socialmente innecesarios, que gastan recursos importantes: en primer término la publicidad, que no sólo es innecesaria sino dañina culturalmente, y está ocupando recursos humanos muy necesarios en otras áreas. La compra de marcas extranjeras, que nada añaden técnicamente y gastan divisas. El esfuerzo por crear envases agradables y elegantes, vinculados a la publicidad (el producto entra por los ojos).

Nótese que son todos insumos relacionados con el problema de vender, cosa lógica en una sociedad empresacéntrica donde la demanda solvente no proviene espontáneamente del pueblo sino que debe ser creada en ciertos estratos sociales.

Ya hemos mencionado que el producto bruto, principal indicador de “desarrollo” en esta sociedad, se define de tal manera que esta modalidad antiderroche haría descender su tasa de crecimiento. Tanto la industria bélica como el número de empleados del gobierno hacen crecer el PBI. Casi todas las medidas preventivas y ahorativas lo hacen descender, puesto que justamente se trata de lograr las mismas metas con menos recursos (pero en términos de valor agregado monetario —sueldos y beneficios— puede haber excepciones: probablemente es mayor el valor agregado por la tecnología de mejorar el rendimiento energético de todo tipo de aparatos que el de operar una planta generadora equivalente a ese ahorro).

Por otra parte, desafíos como la escasez de un recurso o la necesidad de tomar fuertes medidas de protección ambiental, constituyen un método típico de “selección natural” en la economía capitalista, que hace desaparecer a las empresas financieramente débiles. No es extraño entonces que a las grandes corporaciones transnacionales no les moleste tanto la actual campaña contra la contaminación. A esto ayuda que, tanto para curar como para prevenir, la contaminación ha abierto un nuevo mercado, cuya complejidad tecnológica lo hace ideal para esas grandes empresas.

Para el estilo SNC, en cambio, el ahorro de recursos resulta una característica coherente con todos sus objetivos nacionales. Para empezar, todo se piensa en términos de largo plazo, no sólo de coyuntura, lo cual conduce a ver claros los problemas de escasez.

En particular, los objetivos referentes a nuestra posteridad exigen no agotar los recursos naturales, preparar nuevos recursos humanos y capacidad productiva, y entregar un país “limpio”. La política de ahorro de recursos es también coherente con la producción, ya que todo sistema pueblocéntrico se rige por criterios económicos de mínima. Si bien las metas de satisfacción de las necesidades populares son más bien altas que bajas (ver la definición del SNC en el capítulo anterior), una vez fijadas, el criterio de comportamiento racional, de eficiencia, es como hemos dicho “cumplir las metas con mínimo gasto de recursos”.

Un estilo tecnológico —con su correspondiente estilo de consumo— orientado a evitar el despilfarro, a metas cumplidas, tendría diferencias sustanciales con respecto al que goza hoy de mayor prestigio. Ciertas técnicas complejas que sólo responden a propósitos de consumo suntuario —como naftas, motores y carreteras para altas velocidades, televisión en colores, etc.— pueden ser abandonadas o postergadas para más adelante. Las técnicas de mantenimiento, reparación y producción necesarias para aumentar la vida útil de los equipos y las que aumentan la eficiencia de su gasto energético son totalmente distintas de las que se dedican a crear pequeñas modificaciones de aspecto que justifiquen hablar de un “nuevo modelo” que va a reemplazar al anterior. El diseño industrial cambia por completo de contenido. Aparece como un error dedicarse a producir energía a base de recursos ahorrables, como el uranio, mientras se desperdician las oportunidades no ahorrables de la hidroelectricidad y otras que ya hemos mencionado (en el caso de los reactores nucleares el error es más grave por la dificultad de esa tecnología y la alta probabilidad de que pronto aparezcan otras más convenientes, sin hablar de su peligrosidad contaminante).

Por supuesto, ahorro no significa disminuir el uso, sino aumentarlo sólo en el grado necesario. No resolveremos nuestros proble-

mas energéticos de largo y mediano plazo simplemente ahorrando consumos innecesarios y mejorando rendimientos: hay que producir más energía, pero en primer lugar esas medidas de ahorro pueden aliviar las presiones actuales y darnos un poco más de tiempo para planear correctamente esa nueva producción, y en segundo lugar, las normas de no despilfarro deben aplicarse también a esta producción nueva, lo cual aumentará su rendimiento.

Es muy importante notar un efecto poco mencionado de estas tecnologías ahorrativas, y es que facilitan la participación técnica del trabajador; ayudan a desalienarlo. En efecto, cuando los equipos no están cambiando constantemente, entonces, a igualdad de complejidad los trabajadores tienen más tiempo de familiarizarse con ellos y terminan por encargarse de su mantenimiento, reparación y hasta perfeccionamiento con tanta eficacia como los expertos profesionales. Esto se ve a menudo en industrias “viejas”, como ferrocarriles, ingenios, textiles, etc. Al mismo tiempo esa estabilidad ayuda a combinar la enseñanza con el trabajo productivo. Se ve pues cuánta mayor capacidad humana deja de despilfarrarse.

Por último, el conocimiento de que dentro de una década cierto material no alcanzará para sus usos planeados, permite iniciar con más tiempo los estudios para sustituirlo por métodos propios, para evitar depender a último momento de la “ayuda” externa que refuerza nuestra dependencia. La influencia general del no despilfarro sobre la liberación es evidente: al disminuir nuestras necesidades de insumos y equipos dependemos menos del comercio exterior, que ya es hoy un factor de dependencia tan fuerte como la presencia de capitales extranjeros en nuestras industrias.

Podemos pues decir que SNC es un ET de *preservación* de recursos de todo tipo, mientras que DES sólo puede tomar medidas muy limitadas en esa dirección, pues como todo sistema empresocéntrico se basa en el deseo de cada empresa de incrementar sus ventas y ganancias, sin fijarse si está inmovilizando recursos que pueden ser necesarios para otras funciones de mayor prioridad (los analistas de sistemas defienden explícitamente como actitud correcta, racional, el deseo de superar las metas antes que el de ahorrar gastos).

En cuanto al despilfarro de información, también parece difícil que un sistema empresocéntrico pueda eliminarlo en medida apreciable. La información sobre la empresa es mantenida en reserva para no dar ventajas a los competidores, pero sobre todo porque es la base de todo control por parte del estado.

La información que llega a las oficinas de estadística, aun supuesta confiable, sólo puede utilizarse con eficacia si está sistematizada e integrada en un esquema completo de la economía orientado por un plan. Planes de corto y hasta de mediano plazo son admitidos por el desarrollismo capitalista o socialista, pero los de largo plazo no, de modo que aquellos resultan poco convincentes, y en general tienden a adaptarse en su formulación a la información existente –actualizada por censos o encuestas– en vez de hacer proyectos para perfeccionarla a la luz de las necesidades. Siempre la excusa es: “No hay tiempo”.

En otros campos de decisión social, la información se desperdicia por falta de una teoría capaz de organizarla. No es mucho pedir que en un sistema pueblocéntrico donde no hay grupos dominantes que defender las ciencias sociales adelanten más de lo que han hecho, tanto en sus resultados como en sus métodos. Con respecto a estos últimos, baste recordar que el no despilfarro incluye el aprovechamiento de grandes sectores de población –comenzando por los estudiantes universitarios– para colaborar en investigaciones (véase el punto 6 de esta lista de modalidades), y esta participación general promete dar frutos novedosos, según los pocos y tímidos ensayos hechos hasta ahora.

De la misma manera, este ET dedicará especiales esfuerzos a mejorar la difusión y transferencia de conocimientos científicos que, incluso cuando existen desde hace muchas décadas, no son aprovechados en su totalidad –con grave perjuicio para la tecnología– por falta de una comprensión profunda (es decir, la comprensión de sus vinculaciones con la realidad, y por lo tanto, entre otras cosas, del proceso histórico de su aparición).

Para que la comprensión de la ciencia deje de ser privilegio de una pequeñísima minoría será necesario rehacer en su casi totalidad los textos de enseñanza científica, pues ponen el énfasis en todo lo

que ayuda a hacer de la ciencia un mito en vez de un instrumento. Así la enseñanza actual de la Física –materia crucial para la técnica– es un desastre en cuanto a eficacia para lograr los objetivos de entrenamiento declarados aun en el desarrollismo. Claro que en dicho sistema, esa ineficacia tiene sus compensaciones, pues los especialistas prefieren no tener muchos competidores.

Tenemos así otro ejemplo de despilfarro: las Universidades que en lugar de revisar a fondo el contenido y métodos de sus materias técnicas, se dedican a aumentar sus docentes y laboratorios para enseñar una apreciable proporción de cosas innecesarias o dañinas, o que sería mejor dejar para más adelante (ejemplo típico es la formalización excesiva).

Para tratar estos problemas de despilfarro, conviene diferenciar los conceptos de *escasez y accesibilidad*.

La medición de la escasez se trata en el capítulo 12. Aquí baste decir que consiste esencialmente en comparar la cantidad necesaria de un recurso durante cierto período con la cantidad disponible durante el mismo período.

La disponibilidad se mide por las reservas existentes, más las que vayan a crearse a tiempo si el recurso es renovable o sustituible, menos las que se decida guardar para el futuro.

Es evidente que la escasez es un concepto relativo a los planes de largo plazo: tanto los usos como las estrategias de renovación y ahorro son decisiones que en plazos largos pueden convertir a un recurso abundante en escaso o viceversa. Por eso mismo, el ámbito en que debe medirse la escasez es aquél en que rigen esos planes, o sea, donde hay un control político unificado: si hay un sector productivo que no obedece a los planes, debe tratarse para los cálculos como a los países extranjeros, que a través del intercambio comercial son posibles fuentes y consumidores de los recursos que se controlan.

Recalcamos: para hablar de escaseces hay que conocer todos los usos simultáneos del recurso en cuestión a lo largo de todo el plan. No se puede evaluar un plan de viviendas sin conocer al mismo tiempo el plan de caminos, diques, etc. pues la escasez de cemento depende del conjunto de todos ellos (y de la tecnología empleada).

El caso de la información es interesante: no es un recurso que se gasta o se ocupa: siempre hay capacidad ociosa. Su escasez se refiere sólo a la generación de nueva información, y no corresponde a nuestro tratamiento.

En cambio puede ser poco *accesible*. La accesibilidad se refiere a la disponibilidad local en el plazo requerido, supuesto que no hay escasez grande. Esto es, el recurso está disponible en cantidades suficientes para todos sus usos contemplados, pero puede requerir manipulaciones, transporte, almacenaje y otros procesos que insumen tiempo y costos sociales.

Puede medirse cualitativamente por sus alternativas usuales:

- Disponibilidad local inmediata (es decir, dentro del plazo dado).
- Disponibilidad en otra región, con distintos subcasos según las dificultades de transporte.
- Existencia en otras instituciones, asignado a funciones de menor prioridad.
- Hay recursos para crear, a tiempo, capacidad de producción, renovación o sustitución.
- Puede importarse de otro país (amigo, no amigo) en el plazo dado.

Estos casos se refieren al recurso en condiciones de ser directamente utilizado. Si requiere adaptaciones previas, éstas dan otra dimensión de accesibilidad que debe agregarse. El peligro típico, que hoy vemos todos en el caso del petróleo, es el recurso muy accesible pero muy escaso, de modo que dejará de ser accesible más adelante.

Capítulo 5

Estilo tecnológico (II)

2. Condiciones de trabajo

Según la importancia que se asigne a los distintos problemas de la relación hombre-máquina –o, más en general, hombre-tarea–, y según que su solución se busque adaptando el uno a la otra o la otra al uno, se obtendrán tecnologías de características muy distintas. Los problemas a que nos referimos son tanto materiales como psicosociales y políticos, y en buena parte pertenecen al campo de acción gremial.

Problemas materiales

- a) Sanidad y seguridad. No parece necesario extenderse sobre este tema, estudiado por la Medicina del Trabajo, regulado por las normas de Higiene y Seguridad Industrial, Minera, y en menor grado, Agrícola, y controlado por vía estatal y sindical, con participación efectiva y rápida de los trabajadores afectados (es en realidad uno de los campos donde la participación es más frecuente).

Lo que debe recordarse es que a pesar de tanta atención que se le presta, este problema sigue siendo gravísimo. A las cajas de jubilaciones de los mineros les sobra plata porque pocos viven lo suficiente para jubilarse. Las empresas extranjeras no cumplen aquí las mismas normas sanitarias que aceptan en sus países de origen. El mayor crimen social de la actualidad –el máximo genocidio conocido–, que consiste en la enorme diferencia de las esperanzas de vida de un pobre y un rico, se comete sin duda en primer lugar a través de las diferencias de ingresos, pero el factor siguiente en importancia es también sin duda, las diferentes condiciones sanitarias de trabajo.

A corto plazo, basta con respetar sencillas normas de seguridad e higiene y hacer modestos gastos en medidas preventivas específicas—por ejemplo para proteger las vías respiratorias— para lograr sustanciales mejoras en este terreno, y mientras no se intente ir más allá, son muy pocos los Proyectos Nacionales que no apoyen esas medidas teóricamente, aunque en la práctica demoren lo más posible su implantación. Pero en cuanto se trata de resolver los problemas de fondo, los estilos se separan.

Para el desarrollismo, que da prioridad a la producción, es decir a la productividad medida sólo en términos del producto específico para el que se instaló la empresa, la condición esencial de toda medida sanitaria es que no afecte esa productividad y pese muy poco en la rentabilidad monetaria, es decir, que sea barata, en dinero. Por lo tanto no puede proponer sino tibias reformas al ET actual. Si una máquina hace demasiado ruido, repartirá orejeras; si se producen polvos o neblinas que afecten los pulmones, repartirá nariceras; si la peligrosidad es muy grande, aceptará reducir un poco la duración de la jornada laboral (lo que en realidad significa dar una compensación monetaria, pues la mayoría de los trabajadores prefieren hacer horas extras con el tiempo ganado, ya que sus ingresos son insuficientes).

En este estilo, todo el proceso de producción, incluso los equipos e insumos, se diseña teniendo en cuenta lo que llamaremos productividad específica monetaria: si se trata de una fábrica de zapatos, cuántos zapatos se pueden producir por hora-hombre trabajada y a qué costo monetario. Una vez diseñado, se le agrega lo *mínimo* necesario para cumplir las normas de seguridad, saneamiento ambiental, etc. Aire acondicionado se instala sin falta cuando lo necesitan las máquinas—como ocurre con las computadoras—, pero sólo bajo presión sindical cuando lo necesitan los trabajadores.

Eso sigue siendo cierto en general, a pesar de las excepciones visibles en algunas industrias que han llegado a la conclusión de que en ciertos casos el mejoramiento de estas condiciones sanitarias produce un mayor rendimiento en el trabajo, sea direc-

tamente o a través de una disminución en horas perdidas por conflictos, enfermedad o desgano.

A diferencia de este estilo —que en resumen consiste en poner remiendos para paliar los problemas de salud—, los proyectos pueblocéntricos contemplan *simultáneamente* estos problemas y los de productividad. Se trata en realidad de aplicar un concepto de productividad *no-específica*: lo que se debe producir en una fábrica de zapatos es zapatos y salud (y todos los demás objetivos del PN, como liberación, participación etc.). Puede tolerarse una menor producción de zapatos si los demás “subproductos” aumentan, siempre que no se baje de cierto umbral o mínimo, ya que la fábrica se instala porque hacen falta zapatos, no salud.

Esto influye directamente en el *diseño* de la tecnología, y en algunos casos puede llevar a un cambio total de materiales y de máquinas. A veces se trata simplemente de cambiar parámetros: si el óptimo de un proceso se halla a una temperatura que produce condiciones de trabajo muy duras, puede renunciarse a ese falso óptimo (“falso” porque se refiere sólo a la productividad específica) y trabajar a temperatura más soportable.

Hay por desgracia bienes y servicios indispensables, para los cuales sólo se conocen hoy procesos de producción poco salubres —la minería es un caso típico— que llevará mucho tiempo reemplazar. El estilo SNC puede proponer en estos casos soluciones de tipo organizativo que van mucho más allá de la reducción de la jornada laboral; por ejemplo, la reducción drástica del tiempo trabajado en esas condiciones, por rotación con otros trabajadores. Si el empleo en las minas se organizara como la conscripción militar, de modo que hubiera una distribución más igualitaria de la peligrosidad entre toda la población, los efectos nocivos serían menores y fácilmente contrarrestables.

Un estilo empresacéntrico no puede recurrir a este procedimiento porque el menor rendimiento de los obreros no entrenados está en contradicción con los objetivos de competitividad (además de dificultades organizativas como la reubicación geográfica de la gente, y sobre todo las motivacionales para obtener

el consenso de los “reclutados”). En realidad puede decirse que la conscripción militar obligatoria es un método igualitario (entre los civiles varones) de resolver un problema de producción de máxima insalubridad: la defensa armada del país.

Sin llamarlo “conscripción obligatoria para el trabajo”, este método coincide bastante con el propuesto para la educación superior. Si todo joven tiene derecho a una educación de nivel técnico-profesional, y si esa educación se basa en gran medida en la realización de tareas productivas (entre ellas la investigación y la enseñanza), es oportuno que esa misma etapa formativa se utilice para colaborar en las tareas insalubres, aprovechando para estudiar simultáneamente su mejoramiento.

- b) Esfuerzo físico. Este es uno de los aspectos en que el ET actual ha tenido más éxito al reemplazar a los hombres por máquinas (aunque los trabajadores que quedaban sin empleo no lo agradeceran); sin embargo es mucho lo que falta hacer, en especial para eliminar las diferencias en ese sentido entre trabajo rural y urbano, uno de los factores que contribuye al proceso de hiperurbanización. El trabajo pesado, aunque no resultara insalubre es opresor y alienante.

Su influencia sobre los ET puede analizarse en términos muy similares a los del punto anterior.

- c) Comodidades físicas. En el diseño de los equipos y amoblamientos se puede tener en cuenta la comodidad del trabajador en diferentes grados; desde comodidades que influyen sobre la productividad – como proteger del sol, viento y lluvia a los conductores de maquinaria agrícola o construir máquinas de escribir de teclado liviano– hasta otras que tienen en cuenta el bienestar de los trabajadores, como diseñar sillas o escritorios cómodos, decorar los ambientes de manera agradable, tener baños limpios, agua fría en verano, etc. etc., aunque muchas veces esto se haga porque se supone que también mejoran, indirectamente, la productividad.

d) Servicios gratuitos o baratos. Comedor, guardería infantil, servicio médico en la fábrica, cooperativas de consumo y cien otros servicios colectivos pueden aumentar el ingreso efectivo de los trabajadores a poco costo, mostrando entre paréntesis, cuánto más convenientes son esos servicios grupales, y como el individualismo en el consumo está destinado a disminuir de importancia sin cesar. La introducción de estos servicios no afecta a la tecnología específica de la fábrica, pero sí a los hábitos de consumo, y a través de éstos, a la tecnología en general. Así la proliferación de comedores de fábrica estimula un rediseño de cocinas, vajilla, muebles, que se diferencia del adecuado a restaurantes comerciales y por supuesto mucho más del que se requiere para casas de familia.

Con respecto a estos dos últimos puntos es necesario hacer una observación de carácter general. Los PN basados en la solidaridad *social* deben tener cierto cuidado con estas comodidades y servicios en la empresa, pues si bien desarrollan una solidaridad y colectivismo *internos*, pueden estimular el egoísmo de los beneficiados con respecto al resto de la sociedad. Esto ha ocurrido ya en numerosos países, especialmente con sistemas cooperativistas pero también en regímenes que se autotitulan socialistas. Por eso, mientras estos beneficios extra se limiten a los trabajadores —de empresas grandes, pues las pequeñas no tienen manera de financiarlos—, ello no entra en contradicción con el desarrollismo. Pero sólo un estilo pueblocéntrico puede extenderlos a toda la población.

Problemas no materiales

No debería ser necesario hoy destacar la importancia de esta cuestión, pero puesto que el problema general de la alienación del trabajador es considerado por muchos como “propiedad” de los movimientos políticos de izquierda, vamos a introducir el tema citando las palabras de un pensador que jamás ha sido llamado marxista: Toynebee (ref. (16)).

... las obras maestras de la técnica... mecanizaron los procesos industriales hasta un punto tal y llevaron la división del trabajo a extremos tales que la mano de obra de una fábrica llegó a ser intrínsecamente impersonal, monótona e infantil...

El efecto de estas mejoras técnicas... fué inevitablemente determinar que la actitud del obrero frente a su trabajo se hiciera defensiva y negativa...

Al luchar contra la suerte de verse convertidos en "robots" de una fábrica, se impusieron la suerte de servir como soldados en una falange sindicalista...

... los funcionarios civiles... exhibían en general, estos caracteres tan infaustamente defensivos y negativos... Mantener el mecanismo de un estado altamente organizado... era una tarea tan destructora de almas como la realización de cualquier serie típica y repetida de movimientos físicos, científicamente dirigidos, de una fábrica.

Toynbee vió también que esta deshumanización de los obreros y burocratas no se remediaba con modificaciones jurídicas, aunque fueran de fondo, sino que dependían de las características tecnológicas modernas. Pero no percibió la posibilidad de reemplazar ese estilo por otro que desde el comienzo tuviera en cuenta estos problemas:

... ya era evidente que la presión exterior que soportaban los obreros industriales no podría aliviarse con la medida... en la que se habían cifrado tantas esperanzas, de arrebatar los medios de producción a las manos privadas.

... tratábase de una nueva presión inherente a la nueva técnica de la industria mecánica.

... De manera que el hecho de que la propiedad fuera pública en lugar de privada no podía hacer desaparecer la presión que ejercía sobre los trabajadores industriales la fuerza impersonal de una técnica mecanizada; es más, el hecho de que este opresor impersonal estuviera representado por un agente público en lugar de privado, hacía más difícil, psicológica y políticamente, la tarea que tenían los sindicatos de dirigir el movimiento de resistencia... el constante,

y constantemente acelerado, progreso de las invenciones técnicas occidentales... amenazaba continuar aumentando la presión sobre los trabajadores industriales a grados cada vez más altos de rigor.

Veamos entonces algunas posibilidades de burlar estos pronósticos sombríos; posibilidades que son casi inexistentes —e inconsistentes— en un sistema centrado en la empresa competitiva.

e) Participación técnica. Según el deseo de facilitar o no la participación de los trabajadores en tareas técnicas de diferentes niveles de complejidad, las tecnologías preferidas cambiarán ciertas características. Así, si se desea modificar la tendencia actual y favorecer la comprensión y manejo de los procesos productivos a todos los interesados, deberán eliminarse los aspectos míticos y esotéricos, las complicaciones innecesarias y toda la presentación y hasta la terminología con que los tecnócratas protegen su dominio elitista.

Algunas medidas ya mencionadas actúan en esta dirección: la extensión de la vida útil de los equipos y el desarrollo de técnicas más eficientes de mantenimiento y reparación, permiten a los obreros familiarizarse con las máquinas y poner a prueba su propia creatividad adaptándolas a condiciones locales o temporales e introduciendo todo tipo de mejoras.

Los talleres de reparación, sobre todo, son una escuela inmejorable, si se les da la importancia debida, y en ellos deben hacer sus prácticas los estudiantes universitarios, con la obligación de difundir al mismo tiempo los conocimientos teóricos pertinentes —de manera adecuada y funcionalmente— entre sus compañeros de trabajo. Este método, que beneficia a ambos grupos y aumenta la producción —aunque no la productividad por persona, ya que se gasta tiempo en el intercambio de conocimientos— puede fracasar por completo si no se estudia previamente desde el punto de vista pedagógico-sociológico-político y se descubren a tiempo sus dificultades en cada caso. Las experiencias que se tienen son limitadas pero indican una gran potencialidad.

Nótese que estamos tratando aquí con uno de los conceptos clave de la sociología: la alienación o extrañamiento del hombre con respecto a sus herramientas de trabajo. Este alejamiento es doble: por una parte el trabajador ha perdido la *propiedad* de sus medios de producción, lo cual en teoría puede solucionarse mediante medidas políticas –un decreto revolucionario de expropiación en nombre del pueblo y/o la incorporación mayoritaria de obreros en los consejos de administración de fábrica, sistemas de autogestión etc.–; por otra parte ha perdido la comprensión, la propiedad o *dominio técnico* sobre la máquina que usa, y esto no se arregla con decretos. Aun cuando la fábrica sea propiedad cooperativa directa de todos sus trabajadores, la alienación de éstos no se elimina si siguen dependiendo de los expertos en la misma medida que hoy.

Para desalienar en este sentido es evidente que se necesita capacitar a los trabajadores, pero el contenido de esa capacitación y su dificultad depende mucho de la tecnología a dominar. La capacitación, en esta sociedad elitista, se aplica primordialmente con un criterio de selección, también elitista: se empieza por conocimientos teóricos –llamados “básicos” para acentuar que por ahí se empieza– no conectados con la realidad cotidiana, que rechazan a la mayoría y alienan de una manera distinta a los pocos que los aceptan. Los conocimientos teóricos deben impartirse a medida que su necesidad es demostrada por la práctica material, hasta que la familiaridad con el uso de conceptos teóricos permita, en un cierto momento, darlos en abstracto y sistemáticamente sin riesgo de producir mitos y nuevas alienaciones. Este tipo de capacitación exige un concepto y diseño nuevo de los talleres de reparación y mantenimiento y de las técnicas en ellos usadas.

Otras medidas que contribuyen a facilitar esta participación:

Normalización o standarización de componentes, repuestos, instrumentos y equipos. Que se usen más de 10.000 tipos de rodamientos a bolilla cuando con la décima parte sobra no solo es ineficiente en términos económicos usuales, sino que

dificulta la introducción de modificaciones y el aprovechamiento de partes o componentes de unos equipos en otros. La normalización de equipos e instrumentos completos, en cambio, debe hacerse con cuidado, justamente para no frenar esas mismas modificaciones y fosilizar la tecnología.

Un equipo standard no quiere decir un equipo rígido; por el contrario puede estar diseñado de modo que se facilite —o no se dificulte inútilmente— su manipulación y cambios para adaptarlo a condiciones locales. Su estructura básica puede ser más rígida, de acuerdo con la larga vida útil deseada para los modelos, ensayándose las modificaciones a ella que se vayan proponiendo en escala piloto, hasta acumular suficientes argumentos para justificar un cambio estructural.

Lo ideal sería poder distinguir claramente entre estructura y forma, o ingeniería y diseño, dejando máxima libertad con respecto al diseño a la iniciativa local, y tomándose más centralizadamente y con precauciones las decisiones estructurales. Aunque ambos conceptos son difíciles de distinguir en la práctica, la idea puede servir de todos modos como orientación general (ver punto 7 de ET).

Modularización. Completamentaria del punto anterior, e importante en sí misma como técnica productiva en muchos campos, la posibilidad de descomponer cada proceso de fabricación en “procesos unitarios”, y estos a su vez en partes de uso generalizado en otros procesos, facilita la participación técnica de los trabajadores. En efecto, permite analizar los procesos por partes, pudiéndose comprender primero la función que cada parte debe cumplir y usándola si es necesario durante un tiempo como una “caja negra”, hasta que llega la oportunidad de desarmarla y analizar por qué cumple dicha función y de qué otras maneras podría cumplirse.

El uso de módulos en la construcción de viviendas está ampliamente difundido; el concepto de “proceso unitario”

tiene varias décadas de existencia en ingeniería química. Gran cantidad de equipos funcionan naturalmente como módulos –motores, generadores, calderas, hornos, prensas, etc.–, de modo que hay abundantes antecedentes para generalizar en lo posible este estilo de diseño industrial.

Simplificación. Este es un objetivo tan natural, incluso para la economía capitalista, que parece innecesario mencionarlo. Sin embargo hay muchísimo por hacer en este sentido, cuando entre las funciones de la simplicidad figura explícitamente facilitar la desalienación. Por ejemplo, es usual confundir simplicidad con sistemas “a prueba de tontos”, donde cada instrucción se aísla de manera tan total y rígida que es realmente difícil equivocarse. Este tipo de simplicidad es alienante, por su autoritarismo y rigidez y por su actitud implícita pero evidente de considerar al trabajador –o al usuario– como estúpido.

Por simplicidad entenderemos en primer término eliminación de sofisticaciones y dificultades innecesarias: por ejemplo redacción comprensible y formativa de manuales de instrucciones, y no empezar hablando de álgebras de Boole cuando se quiere explicar cómo suma una computadora.

La simplificación de técnicas de contabilidad y otros procesos administrativos es indispensable para la participación en la gestión. Hay muchísimo que simplificar también en la presentación de normas jurídicas, que conceptualmente están al alcance de todos, pero por su forma y organización sólo pueden ser manejadas por los del oficio.

- f) Solidaridad, trabajo en equipo. Aunque los obreros estén juntos en un taller y trabajando en un mismo proceso, eso no significa que formen un equipo solidario. La línea de montaje o producción es un sistema orgánico, donde cada hombre tiene su papel y el error de uno detiene el proceso total, pero a eso no puede llamársele equipo, y menos solidario. Falta el ingrediente esen-

cial de la comunicación entre los miembros, que permite sumar experiencias y aumenta la de cada uno. Eso puede subsanarse en parte, en estos casos, discutiendo y distribuyendo las tareas previamente entre todos, pero se está lejos del ideal.

A todo nivel de complejidad hay tecnologías que se prestan más fácilmente al trabajo en equipo –desde la tripulación de un avión hasta la albañilería– y hay que plantearse si en los demás casos no será posible modificar en ese sentido la modalidad existente. El hombre aislado en un trabajo rutinario se convierte fácilmente en hombre-cosa, lo que está entre los objetivos implícitos del desarrollismo, pero contradice los del SNC.

Nuevamente el taller de reparaciones parece ser una buena manera de fomentar este trabajo solidario. No es necesariamente así; debe hacerse un esfuerzo consciente para que ello suceda; el ejemplo de los laboratorios de investigaciones nos muestra que esas condiciones tan favorables para la formación de equipos solidarios están lejos de dar siempre ese resultado.

Hace falta pues desarrollar –en lo posible previamente– técnicas para capacitar y motivar a la gente para trabajar de esa manera.

- g) Rotación de tareas y lugares de trabajo. Tanto por razones de justicia –distribución igualitaria de las horas de trabajo pesado o peligroso o interesante– como por sus efectos positivos sobre la participación y la integración social en general, y el estímulo a la creatividad por diversificación de la experiencia individual, el estilo SNC estimula la rotación de tareas en cada sitio y las visitas temporarias a otros lugares de trabajo. Esto choca con la preferencia actual por la división del trabajo y la especialización, y puede resolverse por dos caminos: entrenando a la gente para realizar diferentes tareas, o inventando tecnologías que no exagren la necesidad –inevitable en algún grado– de especialización.

Ambos caminos son limitados y ambos deben seguirse simultáneamente.

No todo el mundo es apto para toda tarea –hasta en la conscripción militar se rechaza gente, por falta de aptitud física– y si

hubiera que turnarse para trabajar de estibador habría que admitir numerosas excepciones. Clásicos problemas, como si es bueno que los profesores universitarios vayan a trabajar al campo un par de meses por año o si es posible que un obrero reemplace temporariamente a un ingeniero, carecen de respuesta general: todo depende de cómo se haga y en qué condiciones. Como siempre, la actitud correcta no es implantarse cambios al 100 por ciento, y rígidos, sino ir ensayando en escala modesta para ver hasta dónde es posible y de qué manera es mejor.

En algunas fábricas los ingenieros no son hoy más que capataces o administradores, y pueden perfectamente ser reemplazados por obreros o empleados.

Pero esto es porque nuestra dependencia tecnológica no quiere que nuestros ingenieros trabajen como tales. Hay ciertas tareas complejas en las cuales el reemplazo de un ingeniero por un peón es imposible, pero eso se debe en buena parte al criterio individualista actual con que se definen las funciones. Si el ingeniero aislado se sustituye por un equipo técnico del cual forman parte él y ayudantes de distintos niveles de experiencia, las posibilidades y el significado de la rotación cambian por completo.

El asistente puede reemplazar al ingeniero en casi todas sus funciones, y el peón puede reemplazar al ayudante durante un tiempo, trayendo los puntos de vista de *su* equipo y siendo orientado y ayudado por sus nuevos compañeros hasta adquirir un buen grado de comprensión de lo que ese equipo hace; por lo menos para evitar mitificaciones y ejercer por parcialmente que sea su sentido crítico.

Lo mismo pasa con el profesor: si va al campo solo (o va un grupo de profesores y se mantiene aislado), su trabajo manual no lo desalienará, como no lo desalienta escalar montañas en sus vacaciones. Es la incorporación a un *equipo* de campesinos lo que puede tener un efecto positivo, si logra integrarse solidariamente.

El problema de la rotación tiene otro aspecto delicado: es el de las jerarquías y la autoridad-responsabilidad. Ambos se diluyen cuando se piensa en términos de equipos y no de individuos,

pero son un obstáculo insalvable en los estilos que usan el status jerárquico como motivación.

Por último, está claro que la rotación –y varias otras características del ET derivado del SNC– contradicen hoy las reivindicaciones de la mayoría de los gremios. En una sociedad empresocéntrica, la rotación puede ser utilizada en beneficio de los patrones, como castigo o como manera de alejar de un sitio clave al personal sindicalmente activo. De ahí las luchas para imponer detallados reglamentos cuyo común denominador es la *estabilidad*, como es lógico cuando el principal riesgo es perder el empleo. Cada tarea está minuciosamente especificada y a nadie se le puede cambiar de tarea si no es para ascenderlo. En este caso, como en tantos otros, el sindicalismo funciona como una adaptación de los trabajadores al sistema y difunde una actitud profundamente negativa frente a sus posibles cambios hacia una sociedad mejor.

- h) Otras características. La lista de factores que pueden considerarse entre las condiciones de trabajo es interminable. Mencionaremos aquí unos pocos más, relacionados, como los anteriores, con el problema paralelo de la motivación, tema del párrafo siguiente.
- Participación en la organización de las tareas: horarios, normas, etc. Incluye sus efectos sobre la rigidez de esas normas y grado general de autoritarismo interno.
 - Participación en la evaluación de las propias actividades.
 - Comprensión del papel del producto que elaboran en el conjunto, en el PN.
 - Criterios y métodos de capacitación del personal.
 - Tipo de autoridad. Métodos de resolución de conflictos internos.
 - “Transparencia” de la empresa: canales de integración con la comunidad; participación de clientes, vecinos y estudiantes.
 - Gratificación psíquica producida por la misma tarea.
 - Estabilidad del trabajo: seguridad contra desempleo.
 - Recompensas y estímulos materiales, además del salario.

Estos dos últimos tienen poco que ver con la tecnología aplicada en el mismo trabajo, pero son efecto de la organización general, o tecnología social.

- i) Motivación. En este campo de las condiciones de trabajo se mezclan dos aspectos que por razones ideológicas preferimos separar: el hombre como factor de producción –como “recurso”– y el hombre como destinatario de ella.

Puesto que el funcionamiento de la sociedad requiere –por ahora– la realización de muchas tareas desagradables, peligrosas, causadoras o simplemente aburridas, y que consumen un tiempo que casi todos creemos que podríamos usar de maneras más satisfactorias, es necesario que la gente tenga motivos válidos que la induzcan a trabajar.

Durante casi toda la historia las motivaciones fueron negativas; la más permanente, “el que no trabaja no come”, con agregados característicos de cada tipo de dominación. “El que no trabaja muere, o es azotado”, en la esclavitud. “El que no trabaja pierde protección física y espiritual”, en la baja edad media feudal. “El que no trabaja no participa, es marginado”, en los pueblos nómades y otros “primitivos” que optaron por la solidaridad en vez de la competencia. “El que no trabaja no tiene dinero”, en la sociedad capitalista.

Simultáneamente fueron cobrando fuerza los estímulos o motivaciones positivas: aumento de salarios, premios, recompensas, ascensos en la jerarquía de autoridad. Por último, los estímulos indirectos, entre los cuales el que aquí nos ocupa: el mejoramiento de las condiciones de trabajo para que éste despierte menos resistencia.

Por lo tanto desde el punto de vista del hombre-recurso –que no sólo tiene que existir y estar entrenado, sino también *motivado* para trabajar– las condiciones de trabajo son un *instrumento* para disminuir huelgas, desgano y aumentar la productividad gracias a la mayor satisfacción con el ambiente laboral.

Desde el otro punto de vista –el hombre-destinatario de la

producción— las condiciones de trabajo son un producto más entre todos los que contribuyen a satisfacer necesidades humanas. Hay que dar condiciones satisfactorias como hay que dar viviendas satisfactorias: es un objetivo de la sociedad; por lo tanto la producción de esas condiciones laborales sigue siendo un problema tecnológico, aunque se haya resuelto por cualquier otro camino el aspecto motivacional.

En el estilo SNC, las motivaciones principales se buscan por el lado de la responsabilidad y solidaridad sociales —la comprensión de que igualdad en el reparto exige igualdad en el esfuerzo—, pero al mismo tiempo se garantiza que el trabajo sea lo menos insatisfactorio posible.

Esta diferencia entre considerar a la satisfacción en el trabajo como fin o como medio para aumentar la productividad —que aparece también en otras necesidades humanas, como educación, salud, participación (y en menor grado, prácticamente en todas)— no es una cuestión académica y su influencia sobre la tecnología es distinta en uno y otro caso. Así, un pesquero-factoría, capaz de pasar varios meses en alta mar, es mucho más eficiente —en términos puramente económicos— que los que deben volver a puerto a cada momento; pero a los pescadores no les gusta pasar tanto tiempo separados de sus familias. Esta insatisfacción puede balancearse dando mejores sueldos y equipando al barco con mayores comodidades, o puede simplemente abandonarse esa tecnología, si es que la producción de pescado no tiene una prioridad muy alta y la vida familiar sí. (Ambas soluciones se dieron en la realidad).

El soldado puede ser motivado de distintas maneras para arriesgar su vida, pero también puede cambiarse la tecnología de resolver conflictos eliminando la guerra (con la consiguiente influencia sobre la tecnología física). Este último ejemplo recuerda de paso que las soluciones pueden ser políticamente inviables cuando hay en juego actores no solidarios, con proyectos o intereses en conflicto: naciones, grupos sociales, empresas y otras instituciones competitivas.

Se nos podría contestar a la vieja manera hedonista: no hay diferencia entre los dos aspectos, pues si la gente acepta trabajar con ciertos estímulos es porque eso le produce mayor satisfacción. Si a alguien le resulta esclarecedora esta manera de pensar, bienvenido a ella; nosotros creemos que es más fácil no equivocarse en las decisiones si los dos aspectos se separan “como si” fueran “realmente” distintos. La instalación de música funcional en un taller puede parecer que es indiferente en sus efectos prácticos a cuál haya sido la intención de quien lo decidió. Esto es aproximadamente cierto si se considera el hecho aislado por completo, pero en un contexto de una estrategia global, donde hay otras posibilidades alternativas y donde se consideran todo tipo de efectos, muchos de ellos externos al taller, la reacción de los “beneficiarios” puede ser muy distinta, sobre todo si no han sido ellos quienes tomaron la decisión: la gente recibe los dones con satisfacción muy distinta, según la intención que asigne al donante.

En realidad todas las modalidades de las condiciones de trabajo actúan como motivadores, a favor o en contra, pero es conveniente pensarlas y articularlas teniendo presente este objetivo. La motivación es un aspecto tan esencial para toda actividad —desde el trabajo productivo hasta la militancia política, pasando por la vida familiar—, que las formas de encararla bien merecen ser llamadas un “estilo motivacional” (ver ref. (3)).

Dicho estilo está constituido por la forma cualitativa de resolver cada uno de los puntos mencionados en este capítulo y varios otros, que pueden encontrarse en la referencia citada. Pero por supuesto no todos los elementos motivadores se encuentran en las condiciones de trabajo, ni siquiera cuando se trata de motivación para el trabajo. Los elementos básicos son de tipo ideológico, empezando por la actitud en general hacia la vida.

Con respecto a este punto interesa recordar las posibilidades y problemas principales que se presentan en el paso de una estructura social a otra, en nuestro caso el SNC.

Una vez establecido este nuevo sistema social, su motivación para trabajar es el sentimiento de responsabilidad hacia la socie-

dad, estimulado por la solidaridad social e introducido desde la educación familiar y escolar más temprana.

Durante la etapa de transición es esencial la motivación política directa, que en la mayoría de los casos estará basada en la responsabilidad y solidaridad, pero que asume formas muy características y agudas. Motivados políticamente los trabajadores son capaces de hacer “a pulmón” milagros productivos. Pero está visto por reiteradas experiencias contemporáneas, que esta motivación no es muy duradera; no alcanza hasta que el “trasvasamiento generacional” y un buen nivel de vida puedan reemplazarla por la solidaridad pura. Así vemos que las recompensas materiales siguen siendo la motivación principal en países autodenominados socialistas.

Como en esta obra no tenemos otra intención que mencionar los temas importantes, dejamos éste, tan profundo, con la repetida recomendación de que esa brecha motivacional sea estudiada a tiempo por los movimientos políticos correspondientes.

Capítulo 6

Estilo tecnológico (III)

3. Autonomía tecnológica

Frente a esta cuestión de la dependencia tecnológica, los dos estilos que estamos tomando como ejemplos presentan una diferencia esencial, pero que aún no es claramente percibida. Esto ocurre por dos motivos principales: primero, que la propuesta del ET pueblocéntrico choca demasiado con la imagen del progreso, el desarrollo, el bienestar como ligados a la tecnología más moderna, según nos dicen los medios de difusión, los tecnólogos y las grandes empresas vendedoras de tecnología. Y en segundo lugar, porque recién en estos últimos años se está dando la batalla contra los abusos económicos ligados a la mal llamada “transferencia” de tecnología, y este problema parcial domina todo el panorama y aparece como el eje de la dependencia. Ambos estilos están de acuerdo en combatir estos abusos.

Los gobiernos del Tercer Mundo están dirigiendo llamamientos cada vez más enérgicos a los países dominantes para que transmitan libremente su preciada tecnología a fin de difundirla por nuestras tierras. Esos llamamientos tienen muy escasa probabilidad de ser escuchados, pero aun si lo fueran, el proyecto SNC diría que con eso no termina la dependencia, aunque los laboratorios nacionales adquirieran capacidad y permiso para copiar y adaptar las tecnologías nuevas. La dependencia sólo termina, como es la tesis de este libro, cuando el país define su estilo tecnológico propio, en base a su proyecto nacional, y con ese contexto *crea*, innova, adapta e incluso compra si lo considera necesario; en fin, toma las decisiones sobre cada problema tecnológico específico. Este libro sería superfluo si el único objetivo fuera desarrollar aquí las mismas tecnologías que hoy debemos comprar afuera.

Por lo tanto esta dependencia tecnológica –y científica– es sólo un aspecto de la dependencia cultural, cuya otra cara es la imitación del estilo de consumo de los países dominantes. Por eso, con respecto a la dependencia económica hay que hacer la misma aclaración: no se trata sólo de reemplazar los capitales extranjeros por nacionales ni de *sustituir* las importaciones por producción interna; lo esencial es decidir nosotros, sin seguidismo, qué queremos producir –para lo cual necesitamos tener un proyecto nacional–; y *si tenemos poder de decisión y claridad de objetivos* para hacer esa elección, todos los problemas de dependencia se resuelven con facilidad.

Para poder analizar estos puntos con cierta objetividad científica, el primer paso es liberarse del mito de la tecnología todopoderosa, infalible, universal y neutra, útil por igual a todos los sistemas sociales, basada en una ciencia pura y en una experiencia, infraestructura y conocimientos que sólo se encuentran en cantidades satisfactorias en media docena de países, y sobre todo en EE. UU.

Es difícil lograr esa liberación, y si se logra, es fácil caer en el otro extremo y menospreciar las fuerzas tecnológicas y científicas de los países dominantes y sobreestimar las nuestras. Nuestra evaluación general es la siguiente: la tecnología y la ciencia *físicas* de esos países son superiores a las nuestras en el sentido que, *una vez planteado un problema material en términos precisos y completos*, es más probable que lo resuelvan ellos antes que nosotros. No hay ninguna superioridad en cambio para problemas de tipo social, institucional, organizativo, político, como lo muestra la simple lectura de los diarios.

Pero aun esas técnicas físicas son poco convenientes para nosotros, porque los problemas a resolver no son casi nunca los mismos allá que acá; hay diferencias en los objetivos finales –empezando porque el PN de ellos es de dominación y el nuestro de liberación– y hay diferencias en los recursos disponibles de todo tipo. Los “*planes en términos precisos y completos*”, por lo tanto, nunca coincidirían, y entonces pierden sentido las comparaciones de eficiencia y velocidad usuales, y deben utilizarse criterios de evaluación que corresponden a otro tipo de racionalidad, como se está proponiendo en este trabajo.

Hemos supuesto en los párrafos anteriores que nuestro país tiene un PN propio, de liberación; si en cambio aceptáramos como ideal el modelo norteamericano, las diferencias mencionadas se esfumarían, justamente porque aceptaríamos como propios los planteos “precisos y completos” que hicieran los expertos extranjeros o los educados allí, y así la tecnología de ellos resultaría siempre superior.

Nuestra premisa, repetimos, es que no hay superioridades absolutas sino con respecto a los objetivos; el vehículo que mejor sirve para trepar montañas no es el mejor para atravesar pantanos, y cuando se siguen caminos diferentes lo racional es usar los medios que más rápido nos acerquen a las respectivas metas.

La coherencia es de ida y vuelta: si la T-C (ciencia y tecnología) dominante es la mejor, por ley natural o mandato divino, no tenemos más remedio que ser seguidistas; si erámos seguidistas, esa T-C será la mejor. Si elegimos un estilo de desarrollo, un proyecto nacional, diferente, esa T-C deja de ser la mejor porque no se adapta a nuestros problemas, que ahora son diferentes; y si no es necesariamente la mejor, tenemos un motivo legítimo –incluso desde el punto de vista de la eficiencia– para no creer en esas leyes sobre el desarrollo tecnológico, perderle ese respeto religioso actual y buscar sin complejos ni temores nuestras propias soluciones.

Por otra parte, aun dentro de su propio camino, la T-C de los países dominantes sólo resulta maravillosa por comparación con el pasado lejano, pero de ninguna manera ocurre lo mismo si recordamos los tremendos problemas del presente que no sabe resolver y que a veces ha contribuido a crear, o en los que el remedio resulta peor que la enfermedad. No se sabe combatir las plagas sin contaminar la tierra, ni obtener energía de la fusión de hidrógeno, ni prevenir el cáncer, ni hacer una traducción automática ni muchas otras cosas que se suponía iban a estar resueltas hace rato, y las listas de los futurólogos sobre posibles inventos de aquí al 2000 ya no son superadas por la realidad, como hace un siglo, sino que parecen demasiado optimistas.

Aun cuando se trata de técnicas bien conocidas, los errores y fracasos están a la orden del día. Baste recordar como ejemplo que el

gobierno argentino –en un acto que debe tener muy pocos precedentes en la historia mundial– publicó y difundió ampliamente un comunicado oficial titulado “Irresponsabilidad y mentalidad dependiente, causa de la crisis energética”, donde se catalogan los importantes errores tecno-industriales cometidos por reputadas firmas extranjeras, que agravaron súbitamente el crónico problema de la escasez de energía.

Supuestamente liberados, entonces, de los complejos y supersticiones acerca de la T-C “universal”, podemos plantearnos la conveniencia, posibilidades y problemas de una tecnología autónoma o poco dependiente, y compararlos con lo que ocurre hoy.

No es propósito de este trabajo hacer un diagnóstico-denuncia de la dependencia tecnológica, ni hace tanta falta como media docena de años, pues la literatura sobre el tema ha proliferado notablemente –ver por ejemplo la ref. (9)–, pero debemos dar una descripción aunque sea impresionista de sus características y efectos principales.

Hemos ubicado a la dependencia tecnológica como parte de la dependencia cultural. Esta y la dependencia militar son las causas mediatas de la dependencia económica, pero sus factores inmediatos son cuatro, que en la realidad actúan íntimamente vinculados: el financiamiento externo, la instalación en el país de filiales de empresas transnacionales, la integración del país en un comercio internacional controlado por otras manos, y la “transferencia” de tecnología.

Parece haber hoy bastante acuerdo en que las grandes corporaciones transnacionales son las verdaderas fuentes de poder, aunque sus conflictos todavía están muy teñidos por rivalidades nacionales, en algunos casos, y aunque las relaciones entre ellas y los gobiernos de sus respectivas sedes difieran bastante según el “bloque” a que pertenecen éstas. Ellas controlan básicamente los mecanismos de financiamiento y de comercio y fletes internacionales, y son las principales productoras de nueva tecnología. Sin embargo todavía no se ha diseñado una tecnología diplomática especial para tratar con estas potencias como la General Motors, Dupont, Standard Oil o IBM, con las cuales un país tropieza en todos los frentes, internos o externos y a las cuales no es posible ni ignorar ni atropellar por más

que carezcan de ejércitos propios. Podemos decir, sin embargo, que por lo menos ellas son hoy percibidas como enemigos por amplias capas de población en los países dependientes.

Con el financiamiento externo ocurre algo similar; puede decirse que todo el Tercer Mundo está tomando conciencia de los peligros de los capitales extranjeros, sea como préstamos o como inversiones efectivas, y las medidas para contrarrestarlos se conocen: sólo se requiere fuerza política –y decisión– para tomarlas.

Más difícil es el problema del comercio exterior, del cual nuestros países reciben tan escasas ventajas, pero por lo menos en este campo no existe una ciencia mitificada que nos imponga sus recetas –por más que la Economía haga esfuerzos por asumir ese papel, nadie la respeta– y cualquier movimiento político opositor es capaz por lo menos de plantear los problemas y exigir soluciones.

Entre la tecnología y el comercio exterior existe un vínculo doble, que es preciso ver con claridad. Comprar o copiar tecnología a medida que ella se va renovando en los centros imperiales, implica depender de las importaciones de bienes intermedios y de capital –más los colaterales de que hablaremos en seguida–, pues es imposible producir en un país mediano todos estos bienes, a la velocidad con que aparecen (*en este sentido* es cierto que el famoso “proceso de sustitución de importaciones” se está agotando).

Cada vez que producimos en el país un bien que antes se importaba, parece que hacemos un buen negocio, pues aunque para producirlo tengamos que importar insumos y equipos, estos valen menos que el producto terminado. Esta cuenta no es correcta porque hay “otros gastos” que se comen la ganancia, pero aunque lo fuera, lo lógico sería empezar preguntándonos si era necesario importar o producir el bien en cuestión, o si hay otros, sustitutivos o más prioritarios y que pueden producirse sin necesidad de importar nada. En el capítulo III se hacen otras consideraciones sobre este aspecto, pero en resumen, la integración en el mercado internacional de capitales, bienes y servicios impide la independencia económica pues hay que adaptarse a él, y quita soberanía, poder de decisión; en particular, impide la autonomía tecnológica. Recíprocamente, esta

última es condición indispensable para participar libremente en el comercio internacional, sin estar atado a éste. De este dilema escapan sólo los países muy grandes y sólidamente unidos tras objetivos de dominación. En segundo lugar, los verdaderos adelantos tecnológicos en que un país mediano puede tener interés –a menos que sea muy desarrollista– son pocos. Los mayores progresos en estos últimos veinte años se han hecho en el campo aeroespacial y militar, con tan pocas aplicaciones al resto del sistema productivo que se ha debido montar toda una campaña publicitaria para darles más relieve y justificar así los elevadísimos costos del viaje a la Luna o los misiles de ojiva múltiple. Su máxima influencia sobre la vida cotidiana es a través de los satélites de comunicaciones, que si bien nos dan el placer de ver por televisión el mundial de fútbol, constituyen una poderosa arma de penetración cultural; véase la gran batalla para imponer la educación vía satélite, con un contenido producido por los clásicos expertos defensores del estilo desarrollista. Podemos pues pasarnos perfectamente sin estos progresos durante los diez o veinte años que necesitamos para resolver nuestros problemas productivos de fondo, en el marco de nuestro proyecto nacional.

Hay un momento adecuado para la introducción de cada nueva tecnología, dados nuestros recursos y necesidades, y ese momento no puede ser elegido por argumentos ajenos, como el supuesto prestigio que nos daría el utilizar los métodos más “modernos”. Tampoco es siempre válido el argumento de la experiencia tecnológica que se adquiere mediante ese modernismo; por una parte hay que estar seguros de que eso que se aprende es lo que nos conviene aprender –ya que no hay fuerzas para aprender todo, y ya que algunas de esas novedades resultan ser caminos ciegos que se abandonan totalmente–, y por otra ya tenemos ejemplos en que la experiencia la adquieren las empresas extranjeras, a nuestras costas (como está ocurriendo con la instalación de las centrales atómicas).

Rechazamos pues el “modernismo” reflejo como criterio importante para seleccionar tecnologías o líneas de investigación científica. Decimos en principio NO a la transferencia, aunque sea verdadera y gratuita; se verán luego las excepciones.

Para un estilo pueblocéntrico, dijimos, hay una etapa transitoria durante la cual las “novedades” tienen tercera o cuarta prioridad, salvo cuando ayudan a resolver otros problemas, y así los satélites propios o la televisión en colores pueden esperar mucho tiempo hasta ser desarrollados aquí. En metalurgia, en construcción de viviendas, en química e incluso en electrónica no ha habido inventos *revolucionarios*, y los de cierta importancia no pasan de media docena por rama. Las “tecnologías de punta” en las industrias de consumo popular –inclusive de clase media– se limitan a producir cambios sin mayor importancia *en los productos*, y aumentos de rendimiento muy modestos en la producción.

Aun utilizando indicadores desarrollistas las cosas se ven muy claras: así en Argentina se ve como meta muy ambiciosa duplicar el producto por habitante en veinte años, pero con eso apenas alcanzamos el nivel que tenía EE. UU. veinte años *atrás*.

Por lo tanto la eficiencia de la tecnología de hace veinte años es suficiente para aumentar nuestra producción en un 100 por ciento –sin cambios cualitativos de consumo importantes porque ya existían entonces la televisión, las computadoras, los textiles sintéticos y demás productos que hoy nos costaría un esfuerzo grande abandonar–; pero entonces, ¿qué importancia real puede tener un aumento extra del 10 ó el 20 por ciento frente al costo en soberanía que ello implica? Esa importancia sólo es grande cuando seguimos una política de integración en el mercado internacional, pues entonces debemos adaptarnos al gusto de nuestros compradores, que nos exigen lo más moderno, la última moda.

El modernismo, pues, no está justificado en un proyecto de liberación, y es incompatible con éste.

Estamos hablando del modernismo como posición extrema, y no queremos que este rechazo se interprete como una propuesta de aislamiento total. El país debe mantener un “servicio de vigilancia” –como las fuerzas armadas mantienen sus servicios de inteligencia y las grandes corporaciones sus espías industriales– para analizar críticamente todos los descubrimientos tecnológicos y científicos que se hagan en el resto del mundo, para seleccionar entre éstos –con

los criterios y métodos que este mismo trabajo describe— cuáles son los que no tenemos más remedio que importar, por compra o copia.

La organización de este servicio de vigilancia tampoco requiere una tecnología avanzada, tipo James Bond, pues no se trata de llegar primero a ninguna parte; lo esencial es la calidad del personal que se dedique a eso.

Es preciso comprender que en un mundo competitivo, dominado por ciertos países y corporaciones, el comercio de tecnología —mal llamado “transferencia”— no es una actividad aislada, cuyos costos y beneficios pueden calcularse con una simple contabilidad, y donde las decisiones se toman sobre la base de esos costos y las cualidades ingenieriles. Los factores ligados a la tecnología son muchos:

- Condiciones de financiamiento, que pueden hacer descartar procesos técnicamente mejores pero con peores plazos de pago o intereses.
- Facilidad de ventas, que hace preferibles las marcas más publicitadas.
- Posibilidad de sobrefacturar importaciones y subfacturar exportaciones y otros métodos de hacer fugar capitales del país.
- Justificación para importar equipos, repuestos, insumos, con exenciones arancelarias, en cantidades superiores a las necesidades, para su comercialización aparte.
- Posibilidad de exportar, recibiendo todos los beneficios impositivos, cambiarios, crediticios y demás medidas de fomento y subsidio disimulados a las exportaciones “no tradicionales”.
- Dependencia empresarial; filial de empresa extranjera o asociada a ella por otros contratos de producción o comercio. Proveedores de una sola empresa o consumidores de un producto monopolizado.
- Posibilidad de percibir comisiones, y sus análogos no legales.
- Presiones políticas, nacionales e internacionales (en especial de organismos de financiamiento).

Las ventajas comerciales de comprar tecnologías a una empresa extranjera de prestigio son tantas, que se aceptan contratos con condiciones leoninas: obligación de comprar otras patentes que no se van a usar, prohibición de exportar a ciertos países, obligación de usar experticia (*know-how*) innecesaria, de comprar los insumos y repuestos a un proveedor fijo (en general la misma empresa vendedora de la tecnología), de aceptar los cambios de modelos que la vendedora decida introducir por su cuenta; de no introducir innovación alguna localmente, o peor, de entregar gratuitamente las que se hagan (lo cual sí es una verdadera transferencia, pero en sentido contrario). El colmo ocurre cuando la filial de una empresa extranjera recibe una nueva técnica de su casa matriz, la usa sin permitir que sus detalles salgan de la fábrica, y al cabo de cierto tiempo la devuelve, sin que queden aquí rastros de su paso, pero habiendo aprovechado todas las prebendas mencionadas.

Esta burla del ya de por sí modesto concepto de transferencia no es rara pues la mayoría de las innovaciones tecnológicas vienen asociadas a nuevos productos o cambios de modelo o de presentación, que en muy pocos años pasan de moda. Pocas son las asociadas a nuevos procesos de uso general. Por otra parte, eso se facilita porque todavía es frecuente en nuestros países el sistema de “enclave”, en que la empresa extranjera mantiene sólo el mínimo indispensable de comunicación y transacciones locales, actuando más que nada como “aspirador” hacia afuera. Aun cuando hay mayor integración económica, por venta de productos en el mercado interno, ese espíritu de factoría-enclave persiste en los demás aspectos. Véase la ref. (21).

Todos estos abusos, hemos dicho, han salido a la luz en los últimos años, y aunque todavía no tienen suficiente difusión entre el público ni entre los técnicos, la labor de denuncia y las contramedidas formales están adelantando rápidamente. Instituciones internacionales como UNCTAD, CEPAL e incluso la OEA, publican ahora datos estadísticos que muestran con claridad la situación, y sus expertos luchan en favor de una “verdadera” transferencia. OEA tiene en marcha un proyecto piloto para averiguar sobre el terreno las dificultades de las empresas nacionales en este tema, y ayudarlas

en la selección y en la redacción de convenios. Se habla también ya de tecnologías especiales adaptadas a los problemas de la región, aunque esto parece limitarse a recomendar el uso de “técnicas intermedias” que ayuden a resolver el problema del desempleo.

El Acuerdo de Cartagena, del Pacto Andino, en su famoso “punto 24” recomienda a los gobiernos la creación de agencias especiales para controlar estas transferencias, y hasta prohíbe el pago de regalías por este concepto entre filial y la casa matriz extranjera. Varios gobiernos latinoamericanos están legislando al respecto, aunque podemos tener muchas dudas sobre la eficacia de estas medidas formales.

Los escasos datos que se poseen sobre este tema confirman la situación descrita. En Argentina se cuenta con un estudio preliminar pero reciente, hecho por el Registro Nacional de Contratos de Licencias y Transferencia de Tecnología, (INTI, ref (10)), donde leemos que:

- La quinta parte (en monto) de los contratos es para la rama automotriz. La siguiente en importancia es la farmacéutica (que sólo en apariencia es de más interés popular pues se trata siempre de los mismos medicamentos en diferentes presentaciones comerciales).
- Dos tercios de las empresas compradoras tienen más de la mitad de capital extranjero. 19 por ciento son de capital formalmente nacional (lo que no excluye otras vías de extranjerización. Se sabe, por otras vías, que las empresas extranjeras son las que más falsean sus facturaciones, siendo comunes las sobrevaluaciones del 100 ó 200 por ciento).
- Tres cuartas partes de los contratos se basan en la introducción de nuevos productos, con su tecnología de producción. 12 por ciento son nuevos procesos para mejorar la producción de bienes existentes.
- 58 por ciento incluyen el uso de marcas.
- 47 por ciento obligan a asesoría técnica *permanente*.
- 53 por ciento limitan a Argentina la venta de los bienes producidos (deben agregarse los contratos entre filial y casa matriz, que no necesitan especificar eso pero lo cumplen).

Como vemos, la tecnología importada no es negocio para el país ni parece muy indispensable; debe agregarse a eso que la calidad de esa tecnología pocas veces responde a las expectativas. Merecen comentarse por separado algunos capítulos especiales, por su importancia estratégica:

- Consultoría y experticia. Es norma que los estudios y anteproyectos –más el asesoramiento en obra cuando no la dirección de la misma– de las grandes obras de infraestructura que encaran nuestros países se encargan a consultores extranjeros, a pesar de la abundante experiencia en contra por su parcialidad interesada y sus errores, y a pesar de que en el país no faltan expertos de nivel similar. Esto se disimula a veces constituyendo empresas mixtas, donde algunos técnicos locales hacen buena parte del trabajo efectivo y la contraparte extranjera toma las decisiones importantes y se lleva los beneficios y la información. Esta preferencia por la sabiduría extranjera es parte de nuestra dependencia cultural, que entre nuestros políticos es notoria, pero es además promovida por los organismos internacionales de financiamiento. Cuando el país proyecta una obra grande, y, obedeciendo a la interpretación empresocéntrica de la economía, empieza por los aspectos monetarios, hace una estimación del costo global y busca quien lo financie en el exterior. No se hace un análisis cualitativo del proyecto para saber cuáles son las importaciones indispensables, únicas que pueden requerir financiamiento externo si es que el comercio exterior no es favorable (ver capítulo 3 para el punto de vista pueblocéntrico). Resulta así que las sumas solicitadas en préstamo a los grandes organismos como el BID o el Banco Mundial son muy altas, y entonces estas instituciones tienen justificativos para pedir todo tipo de garantías, entre ellas “calidad intachable” de los anteproyectos. Por ello exigen la participación de sus propios expertos y de consultorías internacionales que gozan de su confian-

za... y que siguen sus indicaciones y sugerencias.

A través de estos consultores y expertos se ha definido siempre nuestra política energética, ferroviaria, petroquímica, financiera, etc. Si una de las grandes corporaciones necesita que se levante un dique en cierto lugar, es probable que uno de esos Bancos ofrezca expertos gratis o baratos como “ayuda” para estudiar el problema eléctrico, y una vez que ya existe un anteproyecto del dique deseado, aparecen oportunidades de préstamos que deben aprovecharse sin perder tiempo, y no habiendo otros proyectos estudiados, se hace ese para no desperdiciar la oportunidad. Esto ya ocurre con menos frecuencia en Argentina, pero es usual en la mayoría de los países del Tercer Mundo. Si las empresas automotrices quieren eliminar la competencia ferroviaria, les basta conseguir que una adecuada consultoría extranjera haga un estudio de “rentabilidad” y la conclusión “lógica” será que al país le conviene levantar ramales y limitar los servicios de trenes.

Es evidente que la importación de asesoramiento a esos niveles elevados implica dejar que la política económica sea dirigida desde afuera. Si en algo es necesario ser firmes es en este terreno: los expertos pueden ser llamados sólo para detalles especializados de problemas previamente definidos en todos sus aspectos importantes.

- Política de patentes: hay quienes proponen reforzar la protección de patentes como medio de estimular la producción local de innovaciones. Se supone que los inventores se esforzarán más si saben que los beneficios económicos de sus ideas quedarán en buena parte en sus manos. En un estilo pueblocéntrico esta propuesta debe ser rechazada por consideraciones de principio, pero aun para el desarrollismo parece de dudoso interés, ya que el inventor individual tiene pocas posibilidades de competir con las empresas.

Por el contrario, todo sistema formal de protección de esos

“derechos intelectuales” parece destinado, en el sistema actual, a ser manipulado por las empresas empleadoras de los inventores en su propio beneficio.

Más grave aun, las dificultades en definir qué es un nuevo invento –producto o proceso– permiten la introducción protegida de falsas novedades, en otro ejemplo del ambiente general de inmoralidad que reina en el sistema productivo. El caso más conocido es el de la industria farmacéutica, donde cada control de precios es burlado por la aparición de “nuevos” medicamentos, cuyas virtudes y originalidad son defendidas por sesudos informes “científicos” (en Argentina hay varios especialistas en redactar ese tipo de informes, a la medida de las reglamentaciones farmacológicas).

No hay mucha duda de que un país del Tercer Mundo no gana nada con afiliarse a los convenios internacionales sobre patentes. No tenemos gran cosa que proteger, y el día que lo tengamos ninguna de las grandes potencias o empresas respetará esos convenios; mientras tanto nos atamos voluntariamente las manos.

- Pequeña industria: aquí parece aun menos conveniente estimular la transferencia de tecnología extranjera, aunque sea en buenas condiciones comerciales. El resultado será simplemente mejorar la situación competitiva de aquellas empresas que hayan sido favorecidas por créditos para invertir en esa modernización, con perjuicio seguramente fatal para sus competidores, y el refuerzo de un estilo que no nos conviene.

Incluso debería filtrarse la información sobre las novedades mundiales, mediante ese servicio de vigilancia que hemos mencionado repetidas veces.

La solución deseable durante los primeros años de transición es el desarrollo de tecnología local, en centros sectoriales de investigación financiados en parte por el gobierno y donde participen todas las empresas interesadas.

- En cuanto a la capacidad de innovación de los técnicos y científicos nacionales, no parece haber muchas dudas de que es ampliamente suficiente para lograr la productividad deseada en las ramas deseadas, aunque tampoco cabe duda de que no alcanzaría para reproducir con poco retardo todo lo que aparece como novedad en los mercados mundiales. Esto, sin estímulos especiales; pero obsérvese que actualmente el país paga en concepto de patentes y marcas el doble de lo que gasta en investigación T-C, de modo que dedicando esos recursos financieros a promover la innovación, es muy probable que el rendimiento mejore cuantitativamente. En cuanto a su contenido cualitativo, depende de la claridad con que se expresen los objetivos y las políticas. Un desafío como el de construir un estilo tecnológico propio, dedicado a satisfacer necesidades comprensibles para todos, debería estimular mucho la inventiva; tal vez el problema resulte ser que la estimule demasiado y haya que dedicar mucho tiempo a separar el grano de la paja. Todo este planteo, repetimos, sólo tiene sentido para un proyecto nacional donde la liberación y la soberanía tienen una importancia crucial, de modo que no sólo la independencia económica sino también la cultural (que de todos modos es un prerrequisito de aquella) son objetivos prioritarios. Los estilos seguidistas, como el desarrollismo, opinarán que esto es reaccionario, es ir contra el progreso –puesto que para ellos “progreso” es, por definición, lo que hacen los países “adelantados”– renunciar a la civilización y toda una serie de frases similares que todavía hoy tienen un impacto emocional considerable en la mayoría de las personas integradas al sistema productivo. Y repetimos una vez más que si la política económica se basa en el comercio internacional, la autonomía tecnológica se hace mucho más difícil y limitada. En el campo científico hay problemas y soluciones análogas, que trataremos en el párrafo 9.

Es necesario recalcar que todas estas decisiones de rechazar ciertos campos de investigación T o C porque no son los que más nos convienen hoy, no tienen un carácter permanente y definitivo. Ya hemos hablado del “servicio de vigilancia” para no desaprovechar conocimientos nuevos que puedan servirnos, pero además toda esta política tiene un rasgo esencial de transitoriedad, que estará expresado en el mismo proyecto nacional que la guía: se aplica a una etapa de transición que puede durar un par de décadas, durante la cual los problemas de carencia —de alimentos, vivienda, salud, participación, educación, etc.— de la mayoría de la población son graves y urgentes. Todo se hace entonces en función de ellos; todo debe servir para resolverlos. Pero una vez alcanzados los niveles mínimos que dan dignidad a la vida, puede volver a darse importancia a lo que hoy debemos llamar “pérdida de tiempo” o incluso “consumo suntuario”: desde buscar mayores comodidades materiales hasta estudiar topología algebraica, pasando por la construcción de espacionaves para visitar Júpiter o Sirio.

Todos los problemas se deben analizar con dos ópticas: la transición y después; lo que hoy se desalienta podrá estimularse mañana. ¿Qué puede suceder si se interrumpen durante 10 ó 20 años las investigaciones locales sobre partículas elementales, teoremas de equilibrio económico o la ontología althusseriana? Según algunos sería una catástrofe cultural, pero las pocas pruebas históricas y analogías pedagógicas de que disponemos no parecen darles la razón. Parecería, por el contrario, que un período de calma para “digerir” las montañas de pequeñas ideas que forman la T-C actual podría resultar favorable para la gestación de ideas un poco más grandes. Ya es admitido por muchos que el esfuerzo por mantener el ritmo actual, por estar al día, por no retrasarse en la vertiginosa carrera competitiva científica, produce mucha cantidad pero poca calidad en las investigaciones.

En resumen, con respecto a esta característica –la dependencia– el SNC da preferencia a las tecnologías desarrolladas localmente, con criterios locales; vigila los desarrollos mundiales para adaptar a nuestras necesidades lo que parezca especialmente adecuado; no acepta razones de modernismo o prestigio, sino que está dispuesto a utilizar técnicas concebidas en el pasado, con las modificaciones convenientes. Este nacionalismo tecnológico es, por último, una necesidad urgente para la humanidad, que pone en peligro su supervivencia al uniformar su cultura y seguir un solo camino, o estilo, que ha ya mostrado suficientes amenazas. Por eso el SNC defiende la diversidad cultural.

Capítulo 7

Estilo tecnológico (IV)

Proseguimos con algunas otras características que definen los ET.

4. Importancia de la tecnología “social”

La producción de bienes y servicios –desde los más materiales hasta los más espirituales; desde los vitales hasta los más suntuarios– requiere una combinación de técnicas físicas y de organización social, cuya importancia relativa puede pesarse de diferentes maneras que caracterizan cada ET.

Es evidente que las herramientas primero y las máquinas después han sido y son indispensables para alcanzar un modo de vida que pueda llamarse “humano”, y la organización “social” se refiere no sólo a los hombres sino a sus máquinas. Por lo tanto no puede haber estilos que eliminen la T física, pero es perfectamente posible en cambio que su papel actual sea exagerado, y muchas cosas que hoy se hacen con despliegue de aparatos y gasto de materiales pudieran también hacerse con iguales o mejores resultados reemplazando *parte* de esos objetos físicos por un mejor uso de los factores sociales, desde la estructura institucional hasta la organización del trabajo. Véase la referencia (14), capítulo 2 para mayores comentarios. Esta actitud sería coherente con una política de anti-derroche como se expuso en el capítulo 5.

El conocimiento permite organizar objetos bajo forma de máquinas y fábricas, y organizar hombres como fuerza de trabajo, y todo eso se mueve consumiendo energía que también tiene que ser producida por hombres y máquinas, que a la vez produce ese conocimiento creador y organizador. Hombres, conocimiento, energía y materiales son los cuatro “elementos”, bien interdependientes por cierto, de nuestra alquimia productiva.

Ellos producen, entre tantas otras cosas, *organización*, es decir una estructura adaptada al cumplimiento de ciertos objetivos. Un sistema que tiene un grado apreciable de organización es un organismo, pero cuando este organismo esté formado por hombres lo llamaremos una *institución* (un grupo o clase social no está tan organizado como para merecer el nombre de organismo; justamente se organiza a través de instituciones).

Nuestro uso del término “organización” no es universal; se lo mezcla a veces con “estructura” y otras con “institución”; aquí lo usaremos como cualidad de un sistema: un sistema está bien o mal organizado, o tiene cierto *grado* de organización, o sea de adaptación a los objetivos.

Mientras no hay objetivos declarados no puede hablarse de organización; el sistema solar es un sistema con una estructura matemáticamente conocida, y esa estructura está bastante bien organizada para perdurar sin cambios, pero bastante mal organizada si el objetivo es facilitar la propagación del hombre. No está organizada si no se le reconocen objetivos. Los métodos de organización constituyen la “tecnología organizativa”, que cuando se refiere fundamentalmente a hombres llamamos “tecnología social”.

En su nivel más concreto, se trata de organizar procesos productivos: hombres y máquinas. Este capítulo es el que está más desarrollado, si bien más en extensión que en profundidad. Se saben muchas cosas sobre racionalización, administración, “ciencias gerenciales” y una cantidad de nombres de moda que apelan constantemente a ciertas palabras mágicas como “informática”, “cibernética”, “teoría de juegos”, etc., con resultados que no justifican las expectativas creadas, como ocurre a menudo en esta sociedad tan publicitaria.

Estas técnicas organizativas, tan difundidas hoy entre los empresarios como el psicoanálisis entre sus familias, parten de objetivos muy claros, definidos en el concepto de “racionalidad”: hay que aumentar las ganancias. En este librito estamos viendo como el cambiar los objetivos puede cambiar la tecnología física más conveniente, y con mayor razón la organización adecuada; por lo tanto hay que desconfiar de la literatura actual sobre este tema, aunque

tratando de aprovechar las muchas experiencias concretas en que se basa. Su tratamiento de las personas es en general inservible, pero cuando hablan de los “roles” o funciones a desempeñar, las vinculaciones entre ellos, necesidad de canales de comunicación, niveles de decisión etc. tienen cosas aprovechables. Más aún cuando se trata de organizar la disposición de máquinas, talleres, oficinas, etc.

El párrafo sobre “condiciones de trabajo” nos dio varios ejemplos de problemas organizativos –como los de rotación interna y externa de tareas– que varían esencialmente de un estilo a otro.

Otro ejemplo importante, y de aplicación más inmediata, es lo que hemos llamado “acumulación reorganizativa” –ref. (13), capítulo 6–, o incremento de la capacidad efectiva de producción sin inversiones grandes, por eliminación de capacidades ociosas, o más aún, por aprovechamiento por encima de lo normal de la capacidad instalada, mediante medidas de tipo esencialmente organizativo, acompañadas de algunas modificaciones físicas sencillas. Requiere tanto reorganización interna de cada fábrica o unidad productiva, como perfeccionamiento del sistema institucional de apoyo que en seguida trataremos.

Esta manera de aumentar la capacidad es temporaria, y solo puede llevarse a cabo en países que ya tengan un desarrollo industrial no despreciable, pero en los dos o tres años que dure su efecto reemplaza a las tan mentadas inversiones de la “acumulación primitiva” de capital, o del “despegue” desarrollista, ganando un tiempo precioso para planear y madurar las inversiones grandes del nuevo estilo.

Puede decirse con cierta justicia que este tipo de acumulación requiere estar ya muy cerca del “despegue”, pues para que tenga éxito se necesita amplia experiencia industrial y de manejo institucional. No interesa discutir eso, sino sacar la conclusión constructiva de que la politización de técnicos, economistas, sociólogos implica también prepararse para este tipo de problemas, donde y como se pueda.

En el nivel más abstracto de esta tecnología –la organización del conocimiento mismo– también está claro que los problemas son distintos para DES y para el SNC. En realidad toda la discusión sobre el carácter ideológico de la ciencia puede ser iniciada pregun-

tándose si una buena organización del conocimiento humano es independiente de los objetivos o fines a que debe servir.

El desarrollismo introduce aquí la hipótesis —que para ellos es axioma— de que todo aumento espontáneo de la cantidad de conocimientos, del tipo que los mismos investigadores decidan, orientados por las tendencias del “mercado científico”, resultará igualmente valiosa para los objetivos de la sociedad. Por lo tanto una buena estrategia para la ciencia es darle recursos para crecer, sin preocuparse mucho de darle normas que digan hacia dónde y cómo crecer.

Para el SNC en cambio, hay contenidos y métodos mejor adaptados que otros para realizar el proyecto nacional, y por lo tanto la ciencia debe ser orientada, planificada, pero con una rigidez nunca total, y que va disminuyendo a medida que los objetivos de urgencia se van alcanzando. Superada la etapa de transición, el aumento de conocimiento, es un fin en sí mismo, tan valioso como un aumento de cualquier otra satisfacción que ya tenga un nivel razonable.

Los problemas de esta planificación de la ciencia serán tratados más abajo.

Entre ambos niveles de abstracción están los problemas más interesantes: los que se refieren al sistema institucional y sus partes. Según nuestro uso del término, las instituciones comprenden desde el Congreso y los Ministerios hasta las empresas y unidades productivas más pequeñas. No hay inconveniente en incluir también a las familias, cuando se las considera como conjuntos de personas con ciertos objetivos comunes, que incluyen la necesidad de alcanzar los objetivos nacionales.

Todas estas instituciones, tantas y tan diversas, son las componentes de un complejísimo sistema en el que están interconectadas de muchas maneras, y que debemos organizar. Podemos descubrir muchas estructuras en este sistema: las conexiones que permiten la circulación de dinero entre las instituciones, que forman una malla donde todo está conectado con casi todo; otras más verticales, como las de control del cumplimiento de normas legales, o las de dependencia jerárquica (las escuelas dependen de un Consejo que depende de un ministerio, etc.), y en todos los casos el problema es

saber si estas estructuras –tanto las conexiones como las instituciones mismas– deben reforzarse, eliminarse, modificarse o si hay que crear otras nuevas, para cumplir racionalmente los objetivos.

Una clasificación útil para nuestros propósitos es la que usa como primer criterio el papel de las instituciones frente a los objetivos nacionales. Hay un conjunto de instituciones cuya función es definir esos objetivos en mayor o menor detalle, dando normas, criterios, leyes, planes de largo plazo, fijando políticas generales y controlando en última instancia su aplicación. Corresponden al nivel más alto de gobierno, que llamaremos Nivel 3 (ver referencia (13), capítulo 3).

El Nivel 1 está formado por las unidades productivas, comunes, que deben realizar esos objetivos respetando esos valores de todo tipo. Son las que producen bienes y servicios finales o sus insumos usuales. Las familias se incluyen aquí o se las considera aparte, Nivel 0. Entre ambos está el Nivel 2, que es el más interesante para nosotros: se ocupa del apoyo y control inmediato del Nivel 1 y de la transmisión a éste de los valores producidos por el Nivel 3, con las adaptaciones que sean necesarias. Su insumo y su producto principal es *información*; la recoge o crea, elabora y transmite con el objeto de mejorar la organización del sistema económico-social.

Esta clasificación es flexible, y en el Nivel 2 incluiremos instituciones que podrían también estar en los otros sin hacer violencia a la definición. En primer lugar, todo el sistema financiero, generalmente considerado del mismo tipo que el comercio y otros servicios, será tratado como nivel 2, pues el manejo de dinero equivale a comunicar que el portador está autorizado a apropiarse de ciertas cosas (esto se ve con más claridad si se recuerda que el dinero puede ser reemplazado totalmente por autorizaciones específicas u órdenes de entrega, que no son más que un cierto tipo de información). En cambio otras instituciones que manejan información pero para consumo final del público –escuelas, publicidad, medios de difusión– se ubicarán en nivel 1, con las excepciones que convenga.

Las tareas típicas del nivel 2 son de coordinación, planificación de corto plazo, asesoramiento técnico, información sobre mercados –precios, proveedores, consumidores, especificaciones–, informa-

ción y control sobre normas de calidad, productividad, condiciones de trabajo, decisiones sobre financiamiento de corto plazo, capacitación de personal, control del comercio, recaudación de impuestos, organización de los servicios básicos como transporte, electricidad, etc. (pero no la prestación misma del servicio) y centenares de otras funciones que no vale la pena detallar.

Muchas de las instituciones que forman este nivel son estatales; otras son asociaciones de productores o trabajadores, como las cámaras industriales sectoriales y los sindicatos. Este verdadero tejido nervioso del sistema social no funciona bien en ninguna parte y ha sido objeto de muy pocos estudios científicos o empíricos. Presenta notables duplicaciones, lagunas, fallas locales de funcionamiento, y sobre todo carece de coordinación suficiente.

Entre las lagunas más notables está la escasez de instituciones que sirven de apoyo a la pequeña empresa —que por su número de unidades es un problema sociopolítico de primera magnitud—dándoles “economías externas” que aumenten su productividad contrarrestando los inconvenientes de su pequeña escala. Así pues, se trataría de lograr economías de escala desde afuera de la empresa, mediante servicios comunes no limitados a los básicos como en los parques industriales, y cuyas características sirvieran para ir cambiando la actitud individualista tan típica en este terreno.

El mejoramiento y desarrollo del nivel 2 es contrario a la filosofía empresocéntrica, pues quita libertad al empresario; sin embargo la realidad ha hecho que los más libreempresistas vayan aceptando cada vez más lazos con esa estructura de nivel 2 sin la cual se produciría el caos. Es un ejemplo más de que la tendencia histórica marcha hacia estilos tipo SNC, donde la interdependencia de las empresas y su subordinación a objetivos nacionales pueblocéntricos es vista como natural y necesaria.

El estilo SNC entonces prestará especial atención a la posibilidad de resolver problemas de productividad mediante tecnologías sociales, en lugar de preferir siempre la instalación de nuevos equipos o fábricas tal vez innecesarios. Esto es también coherente con el criterio antiderrochista de SNC y sus objetivos educacionales, pues en la

medida en que se puedan reemplazar máquinas por organización se ahorrarán recursos siempre escasos y se requerirán trabajadores de mayor nivel cultural.

5. Escala de producción preferida

No cabe duda que, mientras no se sobrepase un techo de “gigantismo”, la mayoría de los procesos productivos aumentan su rendimiento al aumentar su capacidad o escala de producción; una turbina capaz de generar 100 MW ahorra más recursos materiales que cuatro de 25 en su construcción, instalación, aprovechamiento de las aguas, etc. y lo mismo ocurre con la producción de acero o de zapatos (todo esto con excepciones según las circunstancias; no se trata de una ley natural ni divina).

Pero si junto con el producto específico se consideran como subproductos los demás objetivos nacionales, la situación puede cambiar totalmente, como ya hemos mencionado.

Los equipos de gran tamaño, que por ese motivo no podemos fabricar en el país, nos obligan a depender de la tecnología y el financiamiento extranjero, lo cual es un costo extra en liberación nacional.

Las plantas gigantes, que no son bien conocidas en toda su complejidad sino por una minoría entre los ingenieros, dificultan la participación técnica de los trabajadores; frente a esos monstruos es difícil no alienarse y sentirse más un sirviente de la máquina que un hombre. ¿Hay una “escala humana” para los artefactos? El mito de la torre de Babel muestra lo viejo que es el problema, y aunque no estemos en condiciones de darle una solución rigurosa podemos en cada caso desechar alternativas extremas que sin duda impiden la participación deseada.

Sin embargo, durante la primera década por lo menos, el problema de la participación se presenta con más fuerza en el otro extremo de la escala. Más de la mitad de los trabajadores industriales (sumando asalariados y dueños) corresponde a la pequeña industria, que

produce menos de la tercera parte del total, lo cual es un obstáculo para alcanzar el nivel de vida material de un estilo pueblocéntrico.

En la mayoría de estas empresas, la alienación frente a la máquina se da en el plano de la propiedad, pero no en el aspecto técnico, pues todo obrero con algunos años de permanencia comprende perfectamente los procesos y es capaz de manejarlos en buena medida. En cambio la limitación del ambiente humano, las pocas personas con que se comunica, siempre las mismas, favorecen la alienación *social* del trabajador, su incomprensión del proceso económico general y de la vida política. Está sin duda más aislado que el obrero de una empresa grande, y ésta situación tiene su máximo en la agricultura.

Es imposible resolver este problema reemplazando las empresas pequeñas por grandes en un plazo razonable; en Argentina hay alrededor de un millón de empresas pequeñas de todo tipo (incluyendo agro y comercio), que involucran a casi la mitad de la población, de modo que los procesos de concentración serán parciales y deberán hacerse prioritariamente donde haya otros motivos que lo exijan o donde no existan otras soluciones.

Así en el campo parece ineludible proceder a una concentración, como único camino para lograr esa participación social y elevar simultáneamente la productividad del trabajo. Pero en tal caso, la Reforma Agraria deberá plantearse de manera coherente con esos objetivos: primero se define el tamaño y características de la *comunidad rural* que permita el grado y tipo de participación e integración social que se desea, y *luego* se considerarán los problemas de producción, tecnología física, extensión de tierras a la luz de esas características sociales (que requieren una tecnología social adecuada).

Otro tipo de solución es el mencionado en el punto anterior: destruir el aislamiento de las empresas pequeñas vinculándolas a través de diversas instituciones de nivel 2, con buenos efectos simultáneos sobre la productividad.

Otra solución, practicable sólo en escala muy limitada al comienzo, es la rotación de lugares de trabajo que mencionamos en el punto 2.

Es de notarse que aun en los países más capitalistas, el proceso

de concentración que ha dado lugar a las corporaciones gigantes, no hace desaparecer a la empresa pequeña. En muchos casos esas mismas corporaciones las mantienen (ocurre en Argentina en la industria automotriz, y en el Japón como política general) como proveedoras de componentes y otros insumos, sea para evitarse complejidades molestas, sea como “colchón” financiero —demorándoles los pagos cuando hay poca liquidez pues no importa si quiebran—, sea como forma de desplazar a otros hombros parte de los conflictos con los trabajadores. La gran empresa rodeada de satélites es una estructura frecuente.

Pero también hay consideraciones físicas que hacen dudar de las ventajas del gran tamaño en países como el nuestro. Si pensamos en la prolongación de la vida útil, y en el derroche de capacidad por demoras en las reparaciones, resultará evidente que tienen muchos puntos a favor los equipos que pueden repararse y mantenerse con facilidad en las condiciones locales. Ya hemos sufrido muchas veces las consecuencias de la dificultad de reparar turbinas grandes cuando sufren accidentes que no son usuales (es decir, que no lo son para la definición de “usual” en el país de origen del equipo). Cuando se consideran las horas así perdidas, el rendimiento teórico de esas máquinas resulta ser una utopía.

El SNC, en resumen, favorece la empresa de tamaño intermedio, para estimular la participación de todo tipo y la independencia tecnológica. Esto no es rígido, pues puede haber alguna rama industrial donde la necesidad de una alta producción es muy grande y sólo tiene solución rápida con un tamaño mayor de empresa; en esos casos habrá que tomar precauciones especiales para disminuir los otros costos sociales. En la agricultura, hemos dicho, es probable que la “escala humana” sea un poco mayor, pues allí coinciden lugar de trabajo y de vivienda, con aislamiento geográfico, de modo que la integración social requiere la presencia de mayor número de personas.

Esta desconfianza al gigantismo induce características muy especiales a este ET, porque se la propone de manera general, extendida pero una vez más observamos en los países “desarrollados” algunos

síntomas que apuntan en esa dirección. Ya son varias las industrias tradicionalmente gigantes —como la siderúrgica— que están abandonando esos tamaños de equipos que estamos acostumbrados a identificar con máxima eficiencia.

6. Tecnologías intensivas en trabajo

Este punto se entiende habitualmente como el reemplazo de máquinas por mano de obra no calificada, pero esa es una limitación debida a falta de visibilidad de otro significado que puede empezar a tener importancia práctica en nuestro país: el uso intensivo de mano de obra *altamente calificada*.

El proyecto SNC, coherentemente con una educación superior abierta al pueblo —o por lo menos al comienzo a amplias clases medias—, rápidamente produce un incremento notable en el estudiantado universitario, seguida a los pocos años por un *exceso de oferta* de profesionales y técnicos, medida por las necesidades y tecnología del sistema actual. Esto puede ser aprovechado para introducir nuevas tecnologías de alta productividad, cuanti y cualitativa.

En primer lugar, los métodos y técnicas de investigación y desarrollo científico y tecnológico basados en equipos numerosos, no elitistas, pueden resolver problemas que hoy parecen inatacables por “falta de recursos”, comenzando por la recolección de datos confiables y permanentemente actualizados sobre toda clase de problemas de las ciencias sociales y naturales. Luego, todo lo referente al manejo de información, sector clave en las próximas décadas, sobre todo en países con planificación efectiva. Y por supuesto al manejo de procesos productivos complejos —cuando hacen falta— y servicios de alto nivel, como controles de calidad, salud, educación, participación, ocio creativo, etc. Recordemos también la “acumulación reorganizativa” mencionada en el punto anterior.

Por último, el pasaje de un estilo a otro exige una tarea de difusión y concientización que requiere un ejército de militantes capaces de comprender y transmitir la nueva ideología.

Esta tecnología implica una concepción del estudiante-trabajador-investigador que de por sí ya es una revolución educativa y social, incompatible con los principios competitivos del desarrollismo.

Para éste, como ya hemos mencionado, el problema de la mano de obra tiene dos aspectos contradictorios: por una parte se prefiere reducirla para eliminar costos y conflictos laborales; por otra, se recomienda usar tecnologías que empleen mucha mano de obra *no calificada*, para aliviar el problema de la marginalidad y el desempleo, con sus amenazas de graves conflictos sociales. Pero en una sociedad competitiva la segunda opción no tiene racionalidad; el reemplazo de hombres por máquinas da mayor rentabilidad monetaria, y si esto era cierto en las condiciones teóricas que describen los textos de Economía —la curva de combinaciones de capital y trabajo que dan el mismo producto indica que si se disminuye uno de los dos factores hay que aumentar el otro como compensación, pero no en la misma proporción—, mucho más cierto es en las condiciones reales que rigen hoy en muchos sectores productivos: las nuevas tecnologías ahorran *ambos* factores, máquinas y hombres. ¿Cómo puede una empresa, en una sociedad competitiva, darse el lujo de no usar estas tecnologías?

En una sociedad pueblocéntrica estas tecnologías abundarán aun más, pues el uso masivo de trabajadores calificados facilita el reemplazo de los no calificados y las máquinas, pero eso no trae conflictos sociales, pues la mano de obra ahorrada se utiliza para aumentar la producción o para disminuir la jornada laboral de todos.

Esta abundancia de trabajadores de alto nivel es por otra parte necesaria si se quiere intensificar el uso de tecnologías sociales, como se mencionó en el punto anterior.

En nuestra opinión este punto —que significa eliminar “hacia arriba” la diferencia entre el trabajo manual e intelectual— es el más característico del nuevo estilo, y además su éxito es indispensable para que puedan cumplirse todos los demás.

7. Materiales, estructura, diseño y manejo

Además de la tendencia a resolver los problemas vía aparatos (tecnología física) u organización (tecnología social), hay otro campo donde también aparece el problema de la “cosificación”, aun dentro de la tecnología física, y es en el de los materiales y el diseño.

Todo aparato –máquina, instrumentos, herramienta, bienes “durables” de consumo– tiene una estructura básica de funcionamiento, que se corporiza mediante ciertos materiales adecuados y a la que se le da una forma final o “diseño” atendiendo a criterios complementarios que pueden ser importantes o no (desde adaptación a ciertas condiciones locales hasta una terminación elegante o cómoda). Luego alguna persona usa ese aparato, lo maneja.

La estructura es lo definitorio; es la descripción más abstracta o general posible del aparato o proceso; es la idea de la cosa, tal como se la encuentra por ejemplo en las patentes que pretenden cubrir el mayor campo posible. Los grandes adelantos tecnológicos aquí consisten en cambios estructurales para cumplir la misma función con mayor velocidad, o con menos mano de obra o con distintas materias primas o con mejores propiedades secundarias del producto: tipos de imprenta movibles, métodos de colada continua para el acero, motores a reacción, mejoras en el circuito de un aparato electrónico, o inventos más viejos como la rueda, la “pechera” para animales de tiro o la escritura alfabética.

La otra gran línea de desarrollo tecnológico es el aprovechamiento de estructuras conocidas pero realizadas con nuevos materiales: la idea de “espada” es la misma en bronce o en hierro y un oscilador puede armarse con válvulas o con transistores. Casi siempre las propiedades de estos nuevos materiales permiten –o exigen– ciertas modificaciones menores de estructura que caen dentro de lo que llamamos “diseño”, sin pretender mucha precisión para este concepto.

Por otra parte hay estructuras que no pueden funcionar mientras no existan materiales de ciertas propiedades especiales, como alta resistencia a las temperaturas extremas, o a las presiones y tensiones,

alta permeabilidad magnética, etc., etc. Por lo tanto estos tres niveles —estructura, materiales y diseño— no son independientes.

Pero su dependencia mutua tampoco es total ni mucho menos, y aquí es donde aparece la posibilidad de estilos diferentes.

La cuestión es clara por el lado del diseño: el estilo DES, correspondiente a una sociedad de consumo, pone gran énfasis en la presentación, terminación, y envase de los productos, pues eso ayuda a vender y a diferenciar una marca de otra con fines publicitarios. Lo mismo ocurre con las constantes modificaciones de modelos para apresurar su obsolescencia.

El estilo SNC no puede desdeñar los aspectos estéticos, pero no les da la máxima prioridad. Se concentra en mejoramientos funcionales para adaptar máquinas diseñadas para trabajar en condiciones distintas —por características de los insumos, de la mano de obra, de la accesibilidad de repuestos, del clima, etc.—, para poder ser reparadas o aun construidas localmente, a veces artesanalmente, y con materiales que no cumplen las especificaciones de origen. La función principal del diseño es entonces adaptar una estructura básica a las condiciones locales, en todos sus aspectos. (Como siempre, entre estas condiciones figuran la de satisfacer objetivos generales de independencia, participación, etc.).

Pero el diseño cumple también otra función, que es adaptar la estructura y los materiales al hombre que los utilizará, de manera que a éste le sea fácil extraer del aparato el máximo rendimiento posible.

Toda máquina tiene un rendimiento distinto según la habilidad con que se la maneje; el factor personal no está presente sólo en el manejo del pincel del artista o de la herramienta artesanal, sino en cualquier tipo de maquinaria, aun las más automatizadas. Este factor personal puede desarrollarse mediante motivaciones o estímulos diversos, y capacitación o entrenamiento general y específico para cada tarea, y no afecta sólo al rendimiento por hora sino a la buena conservación y mantenimiento de la máquina, pudiendo multiplicar su vida útil normal, o por lo menos evitar errores que pueden estropearla en poco tiempo, como ocurre tan a menudo.

Es natural que el estilo SNC prefiera aumentar la productividad

por este camino todo lo posible en vez de confiar exclusivamente en el perfeccionamiento de la máquina (hay que reconocer como antecedente en esta dirección al “stajanovismo” de los primeros años de la revolución rusa).

Pero esta influencia del factor personal puede ser también favorecida por un diseño adecuado. Ya se hacen hoy diseños “a prueba de tontos” para evitar que ciertos errores de manejo puedan estropear un aparato, y los diseñadores de autos de carrera conocen muchos trucos para facilitar la tarea del conductor y permitirle mostrar toda su habilidad.

El diseño, en resumen, tiene como función general adaptar una estructura básica a diferentes factores: condiciones locales, materiales disponibles, manejo por el usuario y –la menos importante para SNC pero fundamental para DES– exigencias estéticas del consumidor.

En cuanto a los materiales, la industria de los países dominantes ha alcanzado una versatilidad que le permite resolver por esta vía muchos problemas que también podrían atacarse con algunos cambios de estructura o aun de diseño, o que incluso podrían dejarse sin resolver pues no afectan a la marcha general de la economía. Encontramos ejemplos de gran peso en todas las industrias básicas.

El SNC tendrá, por lo menos durante la época de transición, preferencia por las soluciones técnicas que se basan en el manejo perfecto de las máquinas y en mejoramientos de estructura-diseño, más que en el de materiales, ya que las condiciones iniciales hacen difícil que éstos puedan diversificarse mucho y llegar a tener propiedades extremas (ver “extremismo tecnológico” en el capítulo 9). El estímulo a la alta calificación masiva facilita en cambio la adaptación y creación de estructuras y disponibilidad de trabajadores creativos y perfeccionistas. Además, es mucho más fácil y sensato copiar una nueva estructura que un nuevo material, como regla general.

Será frecuente entonces que los desarrollos tecnológicos del SNC consistan en la adaptación de ideas estructurales nuevas a materiales o componentes ya disponibles, o pertenezcan al campo del diseño industrial.

8. Papel y características de la artesanía

Un estilo que asigna primera prioridad a la conquista de un nivel de vida digno para todo el pueblo, incluyendo un alto nivel educativo y un tiempo de ocio no alienante, creativo, no puede darse el lujo, durante muchos años, de utilizar su sistema productivo para lograr un alto grado de variedad, refinamiento estético y cubrimiento de necesidades que podemos llamar suntuarias. Por otra parte esa es una meta que aun la actual sociedad de consumo opulento no logra alcanzar ni siquiera para minorías, salvo de una manera grotesca y falsa. La diversificación actual –con ser demasiada para la atención urgente de las necesidades básicas– consiste en ofrecer a la venta unas pocas variedades de cada producto, y el efecto global que se observa es de una uniformidad y monotonía como no se ha observado jamás en la historia y que se preveía como característica de los regímenes “totalitarios”. Ni siquiera hay mucha variedad en la pintura de los automóviles: hay que elegir entre media docena de estereotipos porque la producción en masa así lo exige. La publicidad, la moda, nos educan para satisfacernos con esta libertad de jaula no muy grande, en la cual nuestra personalidad se expresa eligiendo entre las marcas A, B y C en los estantes del automercado.

Todos estos hechos se integran para dar una solución casi única al problema planteado: todo producto debe llegar a ser, en parte, “terminado” por el consumidor.

Esto es utópico si se piensa en el consumidor individual, pero las metas de integración en grupos sociales hace que también para estas actividades pueda haber intensa colaboración: decorar viviendas, preparar nuevas comidas, carrozar vehículos, etc. etc. son actividades que ejecutadas grupalmente en horas de ocio van a producir una variedad y refinamiento de un nivel completamente distinto al actual, que se ve hoy sólo en las artesanías de calidad.

Pero esta artesanía grupal no puede hacerse con las manos si es que debe cubrir un campo tan vasto. Es necesario diseñar herramientas especiales para ella, que a su vez serán producidas para “terminar en casa”, pudiéndose llegar en muchos casos a suministrar

sólo ideas estructurales para realizar con *materiales de desecho*.

Las múltiples revistas de mecánica popular y demás artesanías y los juegos para armar cosas cada vez más complejas, indican que esta solución refleja una tendencia de fuerza no despreciable, aunque en esta sociedad no pueda salir de su etapa embrionaria.

La variedad a través de una tecnología artesanal será pues una característica distintiva de este estilo.

9. Características de la investigación científica

Sobre las características de la ciencia actual y sus mitos es mucho lo que se ha escrito últimamente lo cual nos exime de hacer una exposición sistemática (de este autor pueden verse las ref. (14) y (15)). Lo haremos sólo como contrapunto a las características que corresponderían al ET pueblocéntrico propuesto.

No toda la llamada “ciencia básica” es fundamental para un estilo pueblocéntrico, incluso a dos o tres décadas de plazo, y a veces más. El argumento liberal de que toda la ciencia resulta eventualmente útil es el análogo, ideológicamente, al de que toda actividad empresarial libre termina beneficiando al pueblo. Hay una ciencia de lujo, como hay bienes suntuarios, que sólo da satisfacción a una minoría, en este caso los mismos investigadores y algunos colegas dispersos por el mundo. A esta “ciencia deportiva” le contraponemos la “ciencia funcional”, motivada por la necesidad de resolver problemas tecnológicos reales, sea inmediatos o previsibles para el futuro.

Esta ciencia funcional no es sólo aplicada; puede ser tan teórica, abstracta y “pura” *como haga falta*, y podemos prever que en muchos campos, sobre todo en los motivados por la tecnología social u organizativa, la funcionalidad exigirá una superación cualitativa del defraudante nivel teórico actual. No hay que temer pues que la ciencia se detenga por el hecho de dejarse orientar en sus temas por los objetivos nacionales; por el contrario, el énfasis en objetivos distintos a los de la sociedad actual producirá probablemente adelantos mayores que los observados en las últimas décadas, lo cual

por otra parte no es muy difícil: si algún temor hay que tener es a que el *actual* estilo científico se esté agotando en cuanto a nuevas ideas, por prolífico que sea cuantitativamente y por más que tenga a su disposición recursos nunca vistos.

Por lo tanto, en el estilo SNC, las líneas prioritarias de investigación científica se determinan a partir del estilo tecnológico correspondiente, de los problemas que éste vaya planteando y que no puedan resolverse satisfactoriamente con los conocimientos actuales, y sin permitir que los problemas de coyuntura hagan olvidar el largo plazo. La cadena causal completa es entonces: el Proyecto Nacional determina los planes de producción de largo y corto plazos —de bienes y servicios de todo tipo, inclusive por ejemplo concientización política—, y entre ambos determinan las características y líneas principales de la tecnología: estilo y temas. La tecnología determina luego cuál es la ciencia funcional.

Las líneas no prioritarias no deben eliminarse, como norma general, pero sí deben dejar de recibir el estímulo exagerado que les dio el estilo dependiente que estamos tratando de superar. Y como hemos dicho repetidas veces, independencia no significa aislamiento, sino sólo fronteras poco permeables, para tomar del exterior sólo lo que nos resulte adecuado. Es necesario entonces establecer un “servicio de vigilancia y evaluación” de lo que hacen los científicos del mundo —mejor dicho, de lo que nos dejan ver, actitud que tácticamente conviene imitar, en un mundo conflictivo—, y esa evaluación debe hacerse con los mismos criterios con que se evalúa cualquier proyecto, es decir, a partir de los objetivos nacionales.

Esto en cuanto al contenido de las investigaciones científicas. Pero, como proceso productivo, la ciencia tiene a su vez una tecnología, en la que incluimos su metodología general, y a ésta se le aplican todas las características de estilo que hemos analizado: derroche, condiciones de trabajo, dependencia etc., en algunos de los cuales ya hemos utilizado a la ciencia como ejemplo.

La independencia cultural, la organización integral de la información para no derrocharla, los métodos intensivos en mano de obra de alta calidad, la desalienación del trabajador científico (a tra-

vés de la comprensión de su papel en la nueva sociedad, lo que exige comprender y participar en el funcionamiento de ésta), la eliminación del fetichismo del instrumental de último modelo, la mejor producción de ideas gracias a una correcta estructura institucional, que apoye, integre y coordine en vez de aislar, son características varias veces mencionadas ya del estilo científico SNC.

Podemos agregar otra, consecuencia de tener presente el largo plazo y de no tener la necesidad mercantil de introducir “novedades” a toda velocidad para ganar a los competidores. La posibilidad de efectuar estudios amplios y prolongados, que tiene dos probables efectos de importancia:

- Disminuir la actual frecuencia de “remedios peores que la enfermedad”, previniendo los efectos laterales e indirectos de las soluciones a problemas definidos muy específicamente.

Los efectos contaminantes de tantas tecnologías (en particular los pesticidas), los desastres causados por la “revolución verde”, la innecesaria creación de resistencia bacilar a los antibióticos, el peligro de destrucción de la humanidad por la energía nuclear, etc. etc. son ejemplos de apresuramiento que han resultado o pueden resultar más costosos al hombre que el lucro cesante si se hubiese demorado su aplicación hasta estudiar algo mejor sus implicaciones.

- Aumentar la probabilidad de resolver los grandes problemas con que los futurólogos vienen amenazándonos desde antes de la última guerra, al poder atacarlos con mayor tranquilidad, disponiéndose de tiempo para estudios exploratorios generales, sin obligación de presentar resultados concretos cada pocos meses para no perder subsidios o contratos.

Capítulo 8

Gran estrategia tecnológica (I)

El estilo tecnológico (ET) refleja la influencia de los objetivos nacionales sobre las características generales o modalidades de la tecnología y la ciencia. Queremos así, en el proyecto pueblocéntrico descrito en el capítulo 3, que ellas nos ayuden a conquistar la liberación, la independencia cultural, la solidaridad social, la participación profunda de todo el pueblo, con un nivel de vida material alto, etc.; pero para eso, como toda actividad humana, ellas deben respetar esos mismos objetivos.

Se trata simplemente de percibir que también en el campo tecnológico vale la vieja norma de que los medios deben ser coherentes con los fines. Toda tecnología, todo proyecto, para ser admisible, tiene que poseer en algún grado las nueve características enumeradas en los capítulos sobre ET, y las que se vayan agregando hasta lograr una definición satisfactoria de estilo tecnológico. Sólo así se garantizará que una fábrica o institución cualquiera, instalada para producir un servicio específico, para satisfacer una meta sectorial del proyecto nacional, no traicionará los demás objetivos de éste por sus “subproductos”, condiciones internas, efectos colaterales, indirectos, secundarios.

Pero al considerar las metas y problemas específicos de producción –vivienda, salud, participación, etc.– estas modalidades generales del ET deben ser complementadas por la consideración de la *viabilidad*, es decir, de la comprobación de que los recursos disponibles son suficientes para alcanzar los objetivos, con un grado razonable de seguridad. Esta viabilidad se refiere en parte al caso en estudio, por supuesto, pero hay muy pocos proyectos que aisladamente sean inviables para un país mediano: basta concentrar en él todos los esfuerzos que hagan falta. Lo que interesa realmente es la viabilidad del proyecto nacional completo; el cumplimiento de

todos sus objetivos, y el análisis debe dirigirse entonces a verificar si la inversión particular en estudio no afecta indebidamente recursos y esfuerzos que se necesitan para otras metas simultáneas.

Esta viabilidad se refiere también a los recursos políticos. Para este aspecto referimos a Calcagno-Sainz-De Barbieri (19).

La necesidad de que la tecnología respete los objetivos nacionales ha sido reconocida por varios autores, casi siempre pensando en metas de producción material, pero a veces en sentido más amplio (ver por ejemplo las referencias (1) y (8); en la segunda se habla en términos de Proyecto Nacional). Más frecuente es el reclamo de que las tecnologías se adapten a nuestros recursos abundantes, pero éstos se definen de manera muy discutible: por ejemplo se afirma que la mano de obra es abundante y por eso se piden tecnologías intensivas en trabajo.

A partir de la famosa publicación del Club de Roma sobre los "límites del desarrollo" (ref. (17)), se han hecho cálculos globales sobre agotamiento de recursos, a nivel del mundo entero o de algunas de sus regiones (en Argentina se está haciendo algo similar en la Fundación Bariloche), pero sobre la base de alguna hipótesis fija sobre la tecnología, y por supuesto sobre las metas. Sin embargo es evidente que la escasez de un recurso depende de que pueda o no ser sustituido por otro en algunos de sus usos, y esto depende a su vez de la tecnología elegida. Por lo tanto un estudio de este tipo debe incluir simultáneamente recursos básicos y tecnologías alternativas.

El primer intento de un estudio así parece haber sido el trabajo sobre "estilos de desarrollo", realizado en CENDES, Venezuela, en 1968 (ver ref. (12)), donde se introducían tres posibles tecnologías por sector, clasificadas groseramente por su intensidad de capital y caracterizadas por sus coeficientes técnicos. El cálculo se hizo por el método de experimentación numérica, con un modelo matemático apreciablemente más completo que el usado más tarde por el Club de Roma, pero más orientado hacia los recursos humanos, de capacidad y de importación que hacia los naturales.

Se analizaron con ese modelo tres proyectos nacionales, o estilos de desarrollo, con diversas variantes tecnológicas para cada uno, su-

puestamente coherentes con su respectivo PN (aunque en esa época teníamos una idea puramente intuitiva de estos conceptos). El resultado más interesante es que el estilo desarrollista no resultaba viable para Venezuela, salvo un enorme aumento de los ingresos petroleros.

Este tipo de estudios prosigue actualmente en CEPAL (18).

La respuesta buscada es lo que llamamos Gran Estrategia Tecnológica: ella define grandes líneas de decisión tecnológica, respetando a la vez el ET y la limitación de recursos. Como el ET, propone características generales de las tecnologías, sin ocuparse aun de proyectos específicos, salvo cuando son de un volumen tal que los hace influir mucho sobre el resto.

Tomaremos en cuenta las siguientes categorías de recursos:

Recursos naturales, materias primas, bienes intermedios básicos, ambiente, sistema ecológico.

Recursos humanos de diferentes edades, especialidades, capacitación y motivación.

Recursos de capital: capacidad instalada de producción, normal y máxima, en cada empresa o institución de nivel 1, 2 o 3. Capacidad de la infraestructura de servicios básicos.

Recursos externos: capacidad de importar, a cambio de exportaciones y otros medios.

Recursos políticos: capacidad de tomar decisiones correctas y de hacerlas ejecutar sin demoras o conflictos innecesarios; o sea, poder y racionalidad.

Recursos tecnológicos: diferentes alternativas visibles para realizar una misma función.

No corresponde hacer aquí un análisis sistemático de estos recursos; baste con los comentarios incidentales que se han hecho en las páginas anteriores (ver en especial capítulo 4) y los que se seguirán haciendo (capítulo 12).

Todos estos recursos son en algún sentido renovables, o susti-

tuibles por otros que cumplan las mismas funciones, y simultáneamente se van gastando, sea porque se usan o porque se deja pasar la oportunidad de usarlos. El sistema productivo entonces consume y produce estos recursos, y un proyecto nacional o un plan es *via-ble* si en todo momento los recursos necesarios de cada tipo están *disponibles*. Esta disponibilidad no siempre se refiere a las reservas o existencias totales del recurso, pues hay que descontar lo que se quiere dejar para el futuro.

Para calcular la necesidad y disponibilidad de cada recurso es indispensable hacer alguna hipótesis, aunque sea grosera, sobre las tecnologías a usarse. Si todas las casas, carreteras y diques se van a construir de cemento, es probable que este recurso no alcance (o que no alcancen los recursos externos si se lo quiere importar); mientras que una tecnología que lo reemplace parcialmente por otros materiales puede conseguir la viabilidad.

Como se ve, es necesario tener en cuenta todos los grandes usos simultáneos de cada recurso a lo largo del tiempo y la evolución de la capacidad de producirlo, y eso para cada alternativa tecnológica a adoptarse en cada rama de la producción. El cálculo exacto es imposible porque estos problemas de escasez sólo adquieren su verdadero sentido en el largo plazo —dos o tres décadas— y entonces las incertidumbres son muchas y no se sabe siquiera qué proyectos específicos tomar en cuenta.

Se requiere entonces un cálculo en primera aproximación, que dejará muchas preguntas sin contestar pero que evitará por lo menos caer en errores grandes e irreversibles. Para esta no tan modesta pretensión de no equivocarse en lo grueso, es suficiente una descripción grosera de las grandes líneas tecnológicas que podrían adoptarse en cada sector. Esta descripción tiene que ser concreta en la medida necesaria para que permita calcular las cantidades de cada recurso que cada tecnología requiere (en una proximación grosera, que puede ser del 50 por ciento o peor, según el caso). Mientras cumpla esta condición el resto de la descripción de cada alternativa tecnológica puede ser tan vago y general como se desee, con tal que se asegure que no viola el ET. Para este cálculo, ver capítulo 12 y las referencias (12) y (13)).

A estas alternativas, que cubren cada una una rama o sector y por lo tanto se deberán aplicar –con las adaptaciones del caso– a multitud de proyectos individuales de esa rama, las llamaremos grandes líneas tecnológicas, y al conjunto de todas ellas: *Gran Estrategia Tecnológica* (GET, para abreviar).

Repitamos que las alternativas tecnológicas más gruesas ya están evaluadas por el ET elegido, de modo que ciertas decisiones muy importantes ya están tomadas cuando llegamos al nivel GET. Por ejemplo, para el estilo SNC, las tecnologías importadas tienen una fuerte ponderación en contra, mientras que se recomienda en cambio, en lo posible, seguir la siguiente política:

- Durante los dos o tres primeros años basar fundamentalmente el aumento de producción en la “acumulación reorganizativa” o aprovechamiento del sistema productivo instalado, con mínimas inversiones en equipos y amplio uso de trabajo calificado.
- Aprovechar ese respiro para hacer un estudio en segunda aproximación (la primera aproximación debe ser hecha por el movimiento político *antes* de tomar el poder) de las dos listas de temas que se dan más adelante (grandes líneas por sector y funciones trans-sectoriales). De este estudio debe resultar la fijación de precios de escasez para todos los recursos.
- A medida que dicho estudio lo indique, iniciar las inversiones correspondientes, y en primer término las de infraestructura, que para este ET incluyen con alta prioridad la normalización y modularización de equipos, la formación masiva de trabajadores muy calificados, la creación de instituciones de Nivel 2 (apoyo) y en especial de un sistema nacional de información y decisión. Estos factores de producción deben ser siempre abundantes para permitir que se los use con preferencia a otros.
- Formar militantes bien politizados (es decir, compenetrados de los objetivos nacionales y sus implicaciones en términos

de producción y tecnología) para implementar y controlar la adaptación de todo proyecto a las normas del ET: sanidad, participación y demás condiciones de trabajo preferidas; aprovechamiento del estudiante-trabajador-investigador; independencia tecnológica; no despilfarro y demás puntos tratados en los capítulos anteriores.

Una forma algo más sistemática de tomar en cuenta estas normas se dará más adelante (cap. 10). Entre todas las tecnologías “admisibles” —es decir que cumplen las metas y respetan estas normas— se elige teniendo en cuenta principalmente el gasto de recursos que cada una implica. Si todas las estrategias tecnológicas visibles exigen más recursos que los que se tienen o se pueden generar a tiempo (incluso indirectamente, vía importación), el Proyecto Nacional no es viable y sus objetivos tienen que ser reexaminados. Para estos cálculos, ver el capítulo 12.

Daremos ahora una descripción —por fuerza muy rudimentaria e incompleta— de las grandes alternativas tecnológicas a evaluar, tanto por la satisfacción de metas sectoriales como por sus características generales, independientes del sector. Lo hacemos, como siempre, a simple título ilustrativo, pues ya hemos dicho que esta tarea es sólo posible con la participación de todas las personas de experiencia en los procesos productivos.

A. Grandes líneas tecnológicas sectoriales

Se supone que en cada sector productor de bienes de consumo, y servicios en su sentido más amplio, las metas ya están dadas en función de las necesidades populares. No hace falta especificarlas, pero supondremos que se trata de metas coherentes con el estilo SNC, para concretar, ya que nos interesa la “racionalidad socialista”.

Las metas de los sectores de bienes intermedios y de capital quedan determinadas por aquellas y por las tecnologías elegidas, y a su vez pueden alcanzarse mediante diversas tecnologías, que a su vez

exigen nuevos recursos. Todas las hipótesis sobre tecnologías deben darse simultáneamente (constituyendo una posible Gran Estrategia), y todas las necesidades de recursos se calculan entonces simultáneamente, obteniéndose así al mismo tiempo el total disponible y el requerido.

Algunas alternativas interesantes por sector (compárese con ref. (13), capítulo 3):

1. Sector *rural*: Unidad familiar aislada o comunidad rural; tipo de servicios a instalar localmente o en centros urbanos próximos, o mediante equipos móviles o conductores (energía, información, agua, etc.). Distintas combinaciones de mecanización, uso de fertilizantes y plaguicidas, riego artificial, selección genética, calificación y motivación de los trabajadores, organización del trabajo, distribución del producto, vigilancia anti-derroche, errores y catástrofes, colonización de nuevas tierras, cría de ganado a campo o a establo, tipo de almacenamiento local, tipo de caminos y transporte, tipo de industrias locales, etc. etc.

Para cada zona geográfica distintiva –con sus metas de producción dadas– se comparan dos o tres combinaciones coherentes de las alternativas mencionadas, incluso con algunos detalles más. Estas alternativas complejas son construidas por equipos de expertos, donde la experticia no proviene solo de los estudios, sino de la experiencia local. Cada alternativa se entrega para críticas y modificaciones a distintos grupos técnicos: estudiantes, campesinos de otras zonas, trabajadores de la producción de insumos y maquinarias, etc. Se va así puliendo la definición y la estimación de recursos de cada alternativa, con precisión menor para los años más lejanos.

De la manera más grosera posible, las dos grandes líneas alternativas aquí son la chacra familiar mecanizada, tipo norteamericano, o la comunidad rural que reemplaza parte de esas máquinas por trabajo calificado y organizado, y parte

de los insumos químicos por técnicas biológicas y ecológicas. La primera queda descartada ya a nivel de ET. Las variantes principales de la segunda se refieren más que nada a la *velocidad* con que se quiera implementar y al grado en que se usarán distintos tipos de fertilizantes y plaguicidas, que tiene una repercusión grande en la industria química pesada o en las importaciones.

Otros dos recursos importantes son los materiales de construcción –vivienda, caminos, almacenamiento etc.– y de transporte local. El cuello de botella más peligroso está dado por la cantidad y calidad de militantes necesarios para reeducar política y técnicamente a los campesinos. Por suerte esta actividad tiene un alto poder de automultiplicarse, y una vez superado el período inicial de maduración de ideas y alcanzada una masa crítica mínima, se reproducen explosivamente. Pero la escasez inicial de estos recursos políticos sugiere comenzar por ensayos-piloto limitados.

2. Sector *energía*. Aquí las alternativas en cuanto a tecnología física son muchas y de muy distintas implicaciones. Primero, el grado y forma de interconexión eléctrica, sobre todo inicialmente: ¿red nacional, grandes regiones, autosuficiencia local máxima? Segundo, fuentes preferidas en cada etapa: hídrica, térmica, nuclear, mareomotriz, eólica, geotérmica, solar, etc. Tercero, grandes variantes dentro de cada una de ellas: así en hídrica puede haber centrales de pasada o de distintos tipos de embalse, con gastos muy diferentes de materiales y equipos; en térmica hay distintas posibilidades según el combustible y la potencia de cada generador, etc.

Consideraciones de estilo –derroche de combustibles químicos y de fisión, escasez de agua dulce calculable ya en la aproximación previa, contaminación, derroche de oportunidades (viento, mareas, ríos, sol), independencia tecnológica, etc.– sugieren desconfiar en lo inmediato de grandes

centrales termonucleares –típico ejemplo de modernización dependiente¹– y reducir al mínimo el uso de combustibles químicos. Lo más urgente, y tecnológicamente a nuestro alcance, es aprovechar los ríos mediante embalses –dadas las necesidades simultáneas de riego–, de tamaño mediano y pequeño. Habrá tiempo de aumentar nuestra capacidad de producción de turbinas y otros tipos de generadores del tamaño adecuado.

La defensa de nuestra soberanía en Patagonia obliga a aprovechar sus fuentes locales de energía limpia –mareas y viento– aunque sea de manera ineficiente y primitiva. La irregularidad de estas fuentes requiere, aun más que en otras partes, el desarrollo de técnicas de acumulación de energía potencial, desde baterías más eficientes hasta levantar agua o descomponerla en sus constituyentes. La 1° (baterías) constituye el elemento básico de una línea tecnológica que tiene influencia en distintos sectores (por ej. transporte).

Las comunidades rurales facilitan la generación local eficiente de energía, disminuyendo la necesidad de cubrir el país con redes de transmisión, que usan recursos muy escasos.

3. Sector *transportes*. Aquí hay también muchas alternativas físicas, pero el factor humano pesa más que en energía, a través de las condiciones de trabajo y de la mayor eficiencia que pueden dar a cada método. Como en energía, el cálculo de necesidades en primera aproximación, sobre la base de consideraciones de estilo, no puede tener errores tan grandes que impidan elegir entre las posibles líneas tecnológicas de transporte.

1. La 2° central nuclear argentina también requiere auxilios técnicos extranjeros, y lo mismo sucederá con la 3°. Para colmo esa tecnología distorsionaría nuestra industria inútilmente, pues quedará obsoleta en pocos años. Eso sin hablar del peligro de contaminación radiactiva.

Para carga y para pasajeros hay que decidir y coordinar en primer lugar el papel de las distintas vías: terrestre, aérea, fluvial y marítima. Luego, considerar por separado los problemas internos del transporte urbano y en cada comunidad rural: ¿sistemas especiales o pequeñas adaptaciones de los generales? El transporte internacional presenta además problemas jurídicos y políticos que refuerzan nuestra dependencia, y vinculados a propuestas “inocentes” sobre tecnología física. Una decisión fácil es el uso generalizado de contenedores, de forma y medidas normalizadas, pero modulares (divisibles) para poderse usar donde no hay máquinas especiales para moverlos y para facilitar su fabricación local; eso aumenta la cantidad de material necesario pero disminuye sus exigencias cualitativas.

El uso de ferrocarril para recorridos largos es preferible por el ahorro de energía y por las condiciones de trabajo solidarias y no alienantes que permite (pero que requieren reeducación social, pues los gremios ferroviarios tienen en todas partes “malas costumbres” hacia el resto de la sociedad, que no será difícil cambiar cuando la sociedad cambie). En países o regiones donde hay que empezar de cero y donde el acero es recurso escaso, es posible que el ferrocarril deba descartarse, pero ese no es el caso en Argentina. La larga vida útil de todo el material cuando se lo cuida adecuadamente y la flexibilidad, además de eficiencia, en las fuentes de energía que admite, le dan preferencia a nivel ET.

El transporte carretero es inevitable para recorridos cortos y en parte para los otros; los contenedores facilitan su combinación con tren, barco o avión. Pero debe sufrir varias revoluciones tecnológicas: motor eléctrico, carreteras y rodamientos más baratos (siempre en términos de recursos escasos, como cemento y caucho), sistema de información que ahorre recorridos. El costo de las carreteras depende del tráfico, la carga por rueda y la velocidad máxima tolerada, todas cuestiones que pueden resolverse

en buena parte con medidas organizativas; en particular las altas velocidades pueden eliminarse, aun para el transporte de pasajeros. Para casos urgentes puede haber servicios aéreos. Auto eléctrico en transporte urbano, versus bicicleta vereda móvil y otras posibilidades.

La renuncia a las altas velocidades es aun más decisiva para el transporte aéreo. Si nos conformamos con viajar a 400 km/h se abarata enormemente la construcción de aeropuertos, y se puede volver al motor a hélice modernizado, que puede construirse en el país. Estas ventajas parecen decisivas, por más que choquen con argumentos de “prestigio” y de conveniencia de los turistas. Se puede cubrir el país—sobre todo el sud— y llegar a los países limítrofes con una excelente red de cabotaje “lento”, con una capacidad que depende sólo de la escasez de los materiales de construcción de los aviones (o de los dirigibles, que en algunos casos pueden reemplazarlos con ventajas).

La menor integración internacional, comercial y turística, recomendada por el proyecto nacional, disminuye la importancia de los vuelos de larga distancia. Durante la primera década podemos servirnos de líneas extranjeras cuando la velocidad sea muy necesaria, o de aviones militares en casos especiales.

El comercio internacional en gran escala exige una flota marítima propia, para no depender de las decisiones y los costos altos de la mafia fletera, que se queda con una buena parte de los beneficios y del control. Pero una flota propia consumiría muchos recursos escasos, de modo que el problema se facilita en el estilo SNC, que reduce al mínimo posible las exportaciones e importaciones.

Se puede entonces ensayar soluciones novedosas con más tranquilidad. El transporte marítimo parece destinado a sufrir grandes revoluciones en su tecnología, por el uso de nuevos materiales y sistemas de navegación que pueden cambiar por completo nuestra idea actual de “barco”, con

grandes repercusiones sobre las características de puertos y canales. Como se trata aquí de inversiones muy grandes y de vida útil muy larga, y las decisiones están todas interconectadas, no es posible tomarlas sin una investigación completa e integrada de todo el sistema de navegación dentro del marco de todas las necesidades y posibilidades de transporte.

Ese marco debe ser extendido a otras dos actividades que exigen ocuparse del mar con autonomía técnica: la pesca y la vigilancia de las costas, sobre todo para proteger Patagonia y Antártida, que antes del fin del milenio serán codiciadas por más de un país con problemas demográficos y escasez de recursos.

4. Sector *Habitat*, urbano y semiurbano. Este es otro sector donde la larguísima vida de las inversiones materiales hace que las decisiones deban discutirse con tranquilidad y desde todos los puntos de vista provistos por los objetivos del PN, las modalidades del ET y la escasez de recursos.

Los cuatro niveles de problemas –vivienda familiar, conjunto habitacional, ciudad y sistema de todas las ciudades– deben tratarse juntos y en el marco de todas las otras grandes decisiones nacionales que estamos comentando en este capítulo.

El crecimiento espontáneo de ciudades, la casa o departamento autocontenidos, el predominio del automóvil y tantas otras características de la vida urbana actual parecen destinados a desaparecer, no sólo porque contradicen el estilo de vida deseado, sino porque producen dificultades cada vez más insalvables. Por algo encontramos entre los arquitectos la mayor dosis de imaginación –o justificativos para hacerla pública– en cuanto a soluciones revolucionarias.

Las metas y tecnologías sociales tienen probablemente más importancia que las físicas en este campo; pero es tal el volumen de insumos y equipos que se requieren para satisfacer

las necesidades de habitación en las próximas dos décadas (ubicar o reubicar a unos 20 millones de personas como mínimo en Argentina), que cualquier modificación en los materiales utilizados o en los métodos de construcción tendrá efectos de primera magnitud en los problemas de escasez.

No tenemos duda de que la línea general será una mayor integración multifamiliar, para poder incorporar toda clase de servicios comunes –desde guardería infantil hasta almacenamiento de alimentos– y para mejorar la calidad de la vida social; pero esto puede lograrse por distintos métodos de construcción y arquitectura.

Entre esos métodos, el nuevo enfoque llamado de “desempeño” (performance), que consiste en dar criterios, no sobre los materiales, componentes y técnicas, sino sobre las *funciones* a cumplir, en términos de necesidades humanas de habitación, está en una línea muy consistente con la nuestra.

La instalación de servicios básicos –agua, cloacas, luz, etc.– puede ahorrar muchos materiales si la distribución de viviendas se hace adecuadamente; lo mismo ocurre con las necesidades de calles y transportes; pero también lo que haya que construir puede hacerse con distintos materiales y métodos. Habrá que balancear por ejemplo la escasez de agua potable con la de los materiales necesarios para instalar un sistema paralelo de agua para otros usos. El transporte depende de la organización de vivienda-trabajo-escuela.

Las decisiones más gruesas se refieren a la creación de nuevas ciudades, fijación de sus límites de crecimiento y reacondicionamiento global de las existentes.

Las pautas generales están fijadas por el PN –población urbana total, distribución regional, actividades económicas especiales, tipos de actividades sociales, etc.– y permiten planificar con cuidado para no derrochar recursos, pero hay mucha latitud en los métodos de construcción, aun respetando las exigencias del ET.

5. Sector *Educación*. Por razones de estilo, el énfasis no puede estar en el uso de aparatos y medios despersonalizados, como educación programada, con computadoras, o televisión en circuito cerrado (y mucho menos vía satélite, arma peligrosa de colonización cultural) ni de los medios masivos de educación no sistemática –revistas, cine, televisión, etc.–, que contribuyen todos a producir una indeseable uniformidad mental, totalmente opuesta al proyecto SNC.

Tampoco está en la construcción de edificios escolares, que si recordamos los objetivos de educación permanente y multiplicamos la población del país por el número de metros cuadrados por alumno que recomiendan los especialistas, deberían cubrir tanto como la vivienda: los métodos educativos mediante el trabajo y la investigación, para jóvenes y adultos, y mediante participación de otros tipos pero análogamente “exclaustrables” para los niños, disminuyen mucho esta necesidad de edificios mecánicamente extrapolada a partir de lo actual.

En resumen, la principal demanda producida por el plan educativo es de recursos humanos, y aún ésta es en parte autoabastecida por la aplicación del principio de que todo el que aprende debe a la vez enseñar, como deber social y porque eso ayuda mucho a aprender bien (ver ejemplo “Universidad”, en capítulo 13).

En realidad, como lo señala el mismo ET, el sistema educativo debería ser fuente de mano de obra –calificada–, pero esto exige una correcta distribución y organización del tiempo del estudiante (llamando “estudiantes” a quienes están en los grupos de edad en que el tiempo trabajado es menor que el dedicado específicamente al estudio). Todo esto indica que el sistema educativo, por ambicioso que sea, no exige necesariamente un esfuerzo social material que pueda interferir con otros objetivos, pero indica también que para que así sea la organización del sistema debe ser muy buena. Las principales alternativas a decidir serán pues entre tecnologías sociales.

Para el problema de los edificios, agreguemos como otra solución organizativa que pueden aprovecharse muchos otros lugares públicos que no se usan a toda hora (cines, comedores, etc.).

Sin duda las alternativas más importantes en educación se refieren a su contenido, y esto es más cuestión de metas que de instrumentos; sin embargo hay aquí un punto que nos parece necesario aclarar. Es bien sabido que la educación transmite una visión del mundo, una manera de interpretar las cosas y la vida –una “filosofía”, ideología, cosmovisión o como se la quiera llamar– que es típica de la sociedad en que funciona. Un cambio a fondo de la sociedad, un Proyecto Nacional realmente nuevo, revolucionario, debe transmitir su propia filosofía; es su derecho y su deber. Pero ¿cómo se hace eso? Para muchos parecería que es suficiente con agregar algunos temas o materias: materialismo histórico y dialéctico, teología o catecismos diversos, exposición sistemática de la doctrina y los objetivos del movimiento político en el poder.

Contraponemos a esto una observación curiosa: la ideología actual no se transmite de esa manera; los ingenieros, los economistas, no reciben cursos de positivismo o pragmatismo. Son adoctrinados a través de los temas supuestamente neutros, desde Electrónica hasta Contabilidad. Esto ocurre porque el capitalismo industrial es una filosofía completa; tiene una manera propia de encarar los temas más pedestres cotidianos, no sólo la Historia, la Sociedad o la Escatología. Para que otra filosofía llegue realmente a reemplazarlo, deberá tener esa misma penetración en todos los campos; si no, nunca podrá ir más allá de cambios formales, aunque sacuda o transforme la hegemonía de clases enteras. Una filosofía realmente nueva tiene que aportar nuevos enfoques a todos los campos de actividad humana.

Puede ocurrir que esos enfoques nuevos existan, pero queden poco visibles ante la prioridad de las luchas por el po-

der, o ante el fracaso de los intelectuales para expresar esas novedades. Se mantiene entonces en lo esencial el viejo contenido de la educación, con los efectos imaginables.

Volvemos así a nuestro punto de partida: la necesidad de buscar en el terreno práctico, de las decisiones, la coherencia entre la tecnología y el PN. Lo que resulte de ese esfuerzo es lo que deberá enseñarse (para el SNC, la enseñanza y el esfuerzo son simultáneos). Se podrán discutir entonces con claridad si la enseñanza debe ser magistral o grupal; si la evaluación es responsabilidad de la escuela, la sociedad o cada uno, y otros temas de vital importancia pedagógica. Para algunas precisiones, ver ref. (20).

6. Sector *Salud*. Aquí, por razones de estilo, se aplica con más énfasis que en otros sectores el principio de “prevenir es mejor que curar” acompañado por la alta prioridad de las medidas que favorecen a grandes grupos de población, con un aumento mucho menos rápido de las técnicas muy sofisticadas y que ayudan a muy pocos.

El objetivo general es igualar rápidamente (las alternativas posibles definirán esta velocidad) y hacia arriba, las esperanzas de vida de pobres y ricos, separadas hoy por unos treinta años si consideramos los deciles superior e inferior. Esta diferencia en la longitud de la vida equivale a una mortandad extra de más de 50.000 personas por año, para nuestro país; una cuarta parte del total y diez veces más que las muertes violentas de todo tipo, incluyendo los accidentes de tráfico y de trabajo. Se ve pues que no es tan fácil elegir entre tiempo y sangre. Las medidas más importantes no corresponden al mismo sector salud, pues consisten en el mejoramiento de la nutrición, vivienda y condiciones de trabajo.

En el sector, hay medidas preventivas que requieren un uso de recursos de volumen no despreciable, tanto en ingeniería sanitaria –agua sana, cloacas, residuos, ambiente– como en control de vectores y otras medidas de sanitarismo bio-

lógico –lucha contra la vinchuca, desecación de pantanos, epidemias en general–, pero en todos los casos parecería que una organización correcta puede lograr significativos ahorros y sustitución de los más escasos.

Particular atención debe prestarse a la tecnología de amplia participación popular, basada en una permanente campaña de educación sanitaria cuyo nivel va aumentando a través del tiempo. Los niños pueden ya colaborar eficazmente en las medidas preventivas locales, y la educación de los adultos en este tema es una excelente manera de iniciar una concientización político-social general.

La meta que más requiere innovaciones tecnológicas, por sus problemas de recolección y manejo de información, es el seguimiento sanitario continuo de toda la población: una ficha constantemente al día de todos los antecedentes clínicos de cada individuo, cuyo examen permita detectar a tiempo muchas enfermedades, y cuyo mismo volumen estadístico mejora la calidad de esos pronósticos y de la ciencia médica en general. Si se quisiera implementar hoy tal sistema de seguimiento con las computadoras y demás métodos de procesamiento de datos que nos ofrece la industria extranjera, deberíamos duplicar nuestras importaciones, sin tener ninguna seguridad de que el sistema funcionara bien. Es posible que la solución esté en la construcción nacional de máquinas más simples pero “orientadas al problema”, en vez de ser de uso general como las computadoras digitales usuales. Hoy la eventual orientación al problema se hace a nivel del lenguaje y no de la máquina misma, por lo cual ésta tiene que exceler en todas sus cualidades –memoria, velocidad de cálculo, de impresión y de lectura, archivos diversos, tiempo compartible, etc.– cuando no todas ellas son importantes simultáneamente.

En cuanto a la atención médica, también parece que el aspecto organizativo es más importante que el material, salvo en lo que se refiere a los medicamentos. Pero para éstos, el

ET ya indica la solución más aceptable: investigación, desarrollo y *producción* a cargo de estudiantes y sus profesores, con la posible excepción de los medicamentos de uso masivo y permanente, que pueden pasar al sistema productivo general.

Al ir desapareciendo el médico aislado, reemplazado por un equipo de miembros de diferentes niveles y especialidades y numerosos estudiantes, el aprovechamiento de aparatos y laboratorios mejorará mucho, presionando menos sobre estos recursos. Las mismas comunidades rurales y viviendas multifamiliares tendrían sus grupos de sanidad para tomar las primeras decisiones y cuidar a los enfermos crónicos y convalescientes.

Esto disminuirá la presión por internación, pero probablemente haya igual gran necesidad de edificios especializados para salud, desde grandes hospitales hasta centros de mínima complejidad, o sus análogos móviles, como trenes-hospitales. Aumentará mucho al comienzo la necesidad de medios de transporte especiales para casos de urgencia, sobre todo rurales –algunos caros, como los helicópteros–, pero a medida que se implanten la educación sanitaria y la ficha continua, el porcentaje de imprevistos y urgentes deberá disminuir.

No vemos alternativas serias a esta línea tecnológica, y sus posibles variantes no parecen diferir mucho en el uso de recursos.

7. Sector *Información*. Ya se ha notado en las páginas precedentes la importancia de este sector, ya que no hay organización satisfactoria sin información. Las tecnologías sociales dependen más de la información que de la energía disponible o los materiales físicos, casi todos sustituibles. Y las necesidades humanas de tipo social, político o cultural, que sólo hemos tocado muy tangencialmente hasta ahora, dependen todas de tecnologías sociales para su satisfacción.

En resumen, basta recordar que la planificación es sólo una entre tantas tecnologías sociales para reconocer que desde hace algunas décadas, y en el futuro más todavía, la organización es la fuerza productiva clave (para desventaja de los sistemas competitivos, empresocéntricos), y por lo tanto la información es una materia prima esencial. Para aclarar: no hablamos de “conocimiento”, porque éste ha sido en toda época histórica el factor decisivo en la producción; si de una epidemia sobrevivieran sólo los muy niños, de qué servirían las máquinas y la información.

El estilo SNC nos indica la necesidad de organizar un sistema nacional de información, al cual tenga acceso toda la población, además de las instituciones de todo nivel (pero mientras existan posibilidades de conflictos fuertes, internos o internacionales, ciertos sectores de esa información no serán de acceso libre). Este sistema se complementa íntimamente con el sistema T-C (Técnico-Científico) que veremos después, y tiene problemas similares.

Sus fases, con tecnologías relativamente independientes, son: recolección de datos (definidos esencialmente fuera del sistema), su archivo y recuperación, su elaboración elemental (agregados, índices, correlaciones, clasificaciones, etc.) y su difusión a los usuarios.

Volvemos a repetir que la línea tecnológica está groseramente definida por el ET: uso abundante de mano de obra calificada, sobre todo estudiantes, en la recolección de datos; construcción nacional de máquinas “ad-hoc” o “problem-oriented” o, en castellano, adecuadas. La alternativa “a la IBM”, basada en la importación de computadoras, queda descartada por el ET.

La difusión, sobre todo, se presta a diversas alternativas entre las cuales no debería ser difícil decidir: debe estimularse mucho más el acceso “centrípeto”, por el cual el usuario puede pedir la información que desee, y recibirla sin demora, pero esto puede hacerse por distintos canales de co-

municación y grados de descentralización. Los medios centrífugos –los usuales masivos de difusión– deben evaluarse principalmente por los recursos que utilizan, y su despilfarrero (los diarios y revistas dedican hoy la mitad del papel a publicidad). Aquí es probable que aparezcan innovaciones tecnológicas que faciliten mucho las cosas.

8. Sector *Defensa*. Este sector, a diferencia de todos los demás, atiende una necesidad que es de poca importancia en el momento actual pero que puede resultar vital en el futuro. No hay perspectivas de guerra a corto plazo, y la defensa ante una intromisión extranjera que quisiera impedir un cambio revolucionario de estilo, difícilmente podría hacerse por fuerzas armadas tradicionales. Nos vamos a referir sólo a los problemas de largo plazo que pueden presentarse si otras naciones aspiran a ocupar partes amplias pero poco pobladas de nuestro territorio para dar salida a su presión demográfica o para controlar ciertos recursos naturales.

Sin ninguna duda la estrategia correcta es alcanzar un estado de armonía internacional que impida esos conflictos o los resuelva por métodos no violentos. Eso implica, por supuesto, una amplia cesión de soberanía, y hay que ver si eso es compatible con los objetivos nacionales. Si el estilo de vida deseado no da importancia al nacionalismo, y las necesidades de las mayorías mundiales deben ser respetadas por encima de los países, es indudable que deberemos aceptar una inmigración de un volumen tal que seremos una pequeña minoría dentro de nuestras fronteras y el país se desmembrará territorialmente como única posibilidad de mantener una cultura propia. Si no aceptamos eso, tendremos que defender nuestro territorio por la fuerza.

Es evidente que en esta hipótesis, las armas convencionales y las estrategias militares conocidas no son útiles: si nuestros enemigos son potencias con problemas de exceso de

población, seguramente van a tener no sólo más soldados sino más armas convencionales de todo tipo. Se ve además que si nuestro armamento depende en la más mínima parte de la tecnología extranjera estaremos derrotados de antemano (el ejemplo de Israel debería ser suficiente). Esta última observación debe ser atendida de inmediato. El uso de tecnología extranjera en armas, comunicaciones, logística, etc., podía tener una leve justificación cuando el escenario de las fuerzas armadas era participar como aliados de una potencia en su lucha contra otra. Ese problema ya no nos interesa. La cuestión se plantea en términos de nacionalismo y si aparece algún aliado grande habrá que desconfiar de sus intenciones.

Universidades que enseñen en guaraní y quechua, bien ubicadas, pueden ayudar más a nuestra defensa que los aparatos que el hemisferio Norte vende a todos.

Por lo tanto podemos definir la línea T en defensa por la negativa: liberarse de inmediato por completo de la T extranjera y desarrollar armas no convencionales, adecuadas al tipo de conflicto previsto. ¿Serán ellas de tipo nuclear, electrónico, químico, biológico, psicológico o político? Como lo muestra la historia, esto tendrá influencia decisiva sobre recursos y GET.

9. Sector *Distribución del Producto* o *Comercialización*. Las alternativas a estudiar aquí son de dos tipos: las referentes a la distribución física de bienes y servicios –de la fábrica al usuario– y el control de que cada usuario recibe lo que “le corresponde”, ni más ni menos.

En el primer aspecto figura el grado conveniente de intermediación y el tamaño de las empresas que la realizan, y la coordinación de todo ello con el sector transportes.

Las viviendas multifamiliares, por ejemplo, pueden eliminar en parte la necesidad del comercio pequeño, ya que permiten almacenar reservas de volumen análogo. ¿Es esto

conveniente, y en qué etapa del proceso? ¿Cómo se compara con la formación de las clásicas cooperativas de consumo, barriales? ¿En qué condiciones es conveniente el supermercado? ¿Cómo influye el volumen y velocidad del tráfico de las ciudades en la conveniencia de grandes mercados de concentración? Las respuestas tendrán influencia grande en la construcción, en los recursos humanos y hasta en el tipo y tamaño de envases. En todas estas decisiones debe tenerse en cuenta el doble aspecto político: la importancia de controlar la distribución para evitar acaparamientos, mercado negro, etc., y el desgaste político que significa lesionar al numeroso grupo social de los comerciantes.

En cuanto a los métodos de apropiación correcta por partes de los usuarios, puede elegirse en una amplia gama de alternativas, que van desde el mantenimiento del dinero anónimo y no específico, como ahora, hasta la mecanización total del proceso, en que cada persona figura en la memoria del sistema de información junto con lo que le toca según el proyecto nacional —con la flexibilidad correspondiente— y cada boca de expendio está conectada con esa memoria de modo que en cada momento sabe lo que cada usuario está autorizado a retirar y pone automáticamente al día su cuenta. Entre estos dos extremos estará la solución más conveniente, que como vemos puede implicar grandes diferencias en cuanto a los recursos requeridos para implementarse. Si por otros motivos conviene que el sistema de información sea capaz de un seguimiento individual de la población (por ejemplo para la ficha continua de salud), el grado de mecanización posible es grande; no olvidar que ya hoy existen voluminosos sistemas de tarjetas de crédito que funcionan sin inconveniente.

10. Sector *Participación política y social*. Las alternativas se refieren por una parte a los métodos de consulta y de elevación y discusión de propuestas, y por otra a la concientización

y preparación informativa de los ciudadanos para que su participación no sea superficial.

Sobre el segundo aspecto se dirá algo en el capítulo siguiente; está naturalmente vinculado al sector educación.

En cuanto al primero, las alternativas técnicas son importantes porque ellas definen en cierta medida el tipo y grado de participación posible. Si hay un sistema mecanizado que permite la consulta veloz de los interesados, muchos problemas pueden tratarse a nivel popular, sin necesidad de representantes; lo cual *no* significa que sea más conveniente hacerlo en todos los casos y en todas las etapas de la transición. Además del equipamiento que esto requeriría, hay graves problemas de organización para que esta consulta popular permanente no degenera en una farsa o un caos.

Los niveles intermedios de representación y de análisis de propuestas provenientes de la base pueden ser preferibles en muchos casos. Cuáles y de qué manera, para no traicionar los objetivos nacionales, es el problema a resolver.

Es evidente que aquí también la solución depende de las características que tenga el sistema nacional de información, dadas las necesidades de todos los demás sectores. Fuera de esto, y de la necesidad de locales de reunión —que pueden compartirse con otras actividades—, los problemas de escasez se refieren a recursos humanos, por tratarse de tecnologías sociales. Distintos métodos de participación requieren distintas cantidades y calidades de militantes, asistentes sociales, politicólogos, etc., que pueden escasear. No es lo mismo en término de recursos conformarse con audiciones por televisión y otros medios típicos de las campañas electorales actuales, que hacer una profunda tarea educativa de base. No hay que olvidar que esta educación para la participación choca con el eterno problema de los adultos: el “lastre cultural” del sistema social que se desea cambiar: valores y sobre todo actitudes muy internalizados, que han hecho fracasar muchos intentos parciales de participación

por falta del mínimo espíritu de solidaridad social necesario. El hombre con tendencias solidarias está en desventaja en la sociedad actual, y cuando eso lo lleva al psiquiatra, el remedio es quitárselas.

11. *Bienes intermedios y de capital.* No parece necesario completar la lista de sectores, pues al nivel de generalidad en que estamos hablando, cada lector podrá hacerlo por su cuenta. Sólo agregaremos que en los sectores productores de bienes intermedios y de capital, muchas de las alternativas ya están definidas por el ET, y lo que resta se refiere principalmente a los *materiales a utilizar*.

Así una decisión importante es el grado en que intentará sustituir los metales por “plásticos”, provenientes de síntesis total o de la petro y carboquímica. El cemento puede ser objeto de sustituciones similares.

De todos modos, durante unos cuarenta años no hay duda que las máquinas seguirán fabricándose de acero, y el cemento seguirá siendo esencial en la construcción. En el corto plazo entonces, el recurso decisivo en este sector será la capacidad de importación, hasta haber definido y puesto en marcha la producción nacional que la sustituya, y la respuesta a esa dependencia inmediata debe estudiarse por el lado de la “acumulación reorganizativa” (ver capítulo siguiente).

Aparte de lo que nos dice el ET sobre escala, derroche, mano de obra, modularización, diseño, etc., es evidente que las posibles líneas tecnológicas en este sector dependen de lo elegido para los de uso final, pero la influencia es recíproca: hay aquí algunas líneas obligadas (por los recursos naturales, p.ej.) y ellas limitan las alternativas en los demás sectores.

Para introducir un poco de orden parecería necesario redefinir las necesidades en términos de *funciones* a desempeñar por los equipos y materiales, para hacer visibles las possibili-

dades de sustitución. Por ahora se piensa al revés, en términos de equipos y materiales visibles (otra vez, la excepción está en las empresas transnacionales, que hacen prospectiva de largo plazo, con métodos de análisis como los “árboles de relevancia” y muchos otros). Para los recursos humanos, esta etapa ya se ha cumplido: en una empresa se busca el personal en función de *roles* preestablecidos (pero a nivel de dirección política, en cambio, se usa la gente amiga, por adscripción).

Capítulo 9

Gran estrategia tecnológica (II)

B. Grandes líneas tecnológicas trans-sectoriales

Incluimos aquí una cantidad de actividades que por razones tradicionales no figuran entre los sectores productivos, pero que producen servicios para todos ellos y para la sociedad en general y cuya importancia está aumentando decididamente, siendo esenciales para estilos pueblorcentristas.

Pueden calificarse de servicios de infraestructura institucional, y corresponden a lo que hemos llamado “nivel 2” en el párrafo sobre tecnología social (capítulo 7). En buena parte de los casos estas grandes líneas consisten en investigaciones y puesta a punto de métodos que luego cada sector utilizará por su cuenta; más frecuentemente se trata de crear instituciones y sistemas de instituciones que colaboren con algunos o todos los sectores. Muchos de sus temas se refieren a la puesta en práctica y control de las modalidades con que hemos definido el estilo tecnológico: si hemos propuesto alentar el uso de mano de obra calificada, debemos tomar las medidas necesarias para que ese deseo pueda cumplirse. Instrumentos reales, no sólo criterios.

Las materias primas esenciales de estas actividades son información y hombres; ellas son transformadas en nueva información y hombres con nuevas capacidades. Tienen entonces estrechos vínculos con los sectores información y educación que hemos mencionado en el capítulo anterior. En particular, todo lo que se proponga aquí requiere la existencia de un sistema nacional de información que funcione con eficacia creciente.

De menor importancia son aquí los recursos materiales, pero pueden también constituir un cuello de botella. Por una parte hacen falta edificios, lugar físico y muebles como en cualquier oficina, pero este

problema tiene muchas soluciones, que se basan en el buen aprovechamiento de lo existente. Por otra se necesita ayuda mecánica para manejar la información, procesarla, transmitirla, archivarla. Aquí está, a mediano plazo, el principal cuello de botella para el desarrollo de una sociedad solidaria en un país del grado de industrialización de Argentina. Pero este problema lo desplazamos al sector información, que es donde corresponde resolverlo mediante técnicas de comunicaciones, documentación y computación diversificadas, de producción nacional, orientadas a resolver nuestros problemas.

Lo que deberíamos tratar aquí son las técnicas organizativas para producir esos servicios. Al enumerar algunos de ellos, se verá que en los últimos años se han creado instituciones especiales para atenderlos en casi todos los casos, pero bien sabemos que ese es un paso formal, que muchas veces empeora el problema en lugar de remediarlo; sólo tiene de positivo, con seguridad, que da visibilidad a la cuestión, aunque luego no la defina satisfactoriamente.

Los objetivos concretos de estas instituciones están siempre enmarcados en el estilo desarrollista; pero últimamente se nota una característica muy significativa, índice de la esquizofrenia de esta sociedad: los instrumentos legales de esas instituciones, que en su parte dispositiva confirman ese proyecto desarrollista, van precedidos por preámbulos declarativos que lo contradicen totalmente, y que en algunos casos podrían ser aceptables para el SNC. Nosotros deberíamos aclarar cuál es su función en el SNC. Luego podrá estudiarse si la organización propuesta es la más adecuada: sólo por casualidad lo será para los nuevos objetivos, y en general tampoco lo es para los originales.

Por último, si cada una de estas actividades requiere ser atendida por una o varias instituciones especiales que se suman a las muchas ya existentes (más de mil en Argentina para tareas típicas de nivel 2), aparece el problema de nivel superior de cómo vincular todos esos sistemas institucionales para que funcionen organizadamente. ¿Se resolverá esto creando una institución armonizadora general? No olvidemos que algunas de estas instituciones de máximo nivel ya existen, aunque comparten estas tareas con muchas otras: en casi

todos nuestros países es el Poder Ejecutivo el que debe cumplir esa función armonizadora para toda la administración pública y el sistema productivo. De ahí la tendencia a plantear estas cuestiones en términos del organigrama burocrático general: ¿debe crearse un nuevo Ministerio, o una Subsecretaría, o una Junta? Parecería que este planteo no es eficaz.

En este capítulo no haremos otra cosa que enumerar algunos de los temas que nos parecen de mayor prioridad, y que de una manera u otra ya han sido mencionados anteriormente. Sólo en algunos casos haremos sugerencias o entraremos en algunos detalles parciales.

Debemos confesar que no somos capaces de ver muchas alternativas para cada problema, pero por suerte para el punto de vista GET –la viabilidad del PN– parece difícil que las hoy invisibles exijan recursos distintos de los que hemos mencionado: hombres e información.

1. *Sistema institucional para la producción de tecnología y ciencia (sistema T-C)*

Para el desarrollismo, la investigación es una típica profesión liberal –elitista y competitiva–, que debe estimularse mediante un financiamiento abundante, libertad de acceso a los mejor dotados y libertad de iniciativa individual suavemente evaluada y controlada por la opinión de los más sabios, donde estos sabios lo son por aclamación de sus pares, preferiblemente a nivel internacional. Se acepta sin embargo que las empresas y las fuerzas armadas fijen los temas de investigación a quienes trabajan en ellas. Se acepta también que los financiadores privados, como las grandes fundaciones, elijan sin restricciones a qué temas y personas van a entregar sus fondos. Universidades y demás instituciones estatales de investigación deben respetar más la libertad en este campo. Ya es común la existencia de organismos centrales a nivel de gabinete, como Ministerios o Secretarías de Ciencia y Técnica o Consejos Nacionales de Investigaciones, o Academias científicas, también con fondos para distribuir, y poder formal para fijar políticas, que pocas veces aprovechan (mejor dicho, se sigue la política liberal descrita).

La magnitud de estos fondos se evalúa por comparaciones internacionales de algunos indicadores cuantitativos: gasto por habitante o gasto como proporción del producto bruto. Los pocos análisis “cualitativos” se refieren a la discriminación según las ramas clásicas —pura y aplicada, o médica, social, exacta, etc.— o categorías similarmente generales. Se prefiere que las instituciones donde se realiza investigación estén aisladas del perpetuo “desorden” de la Universidad y demás vicisitudes políticas. A dichas instituciones no se les impone ninguna coordinación ni se controlan sus duplicaciones.

Este sistema institucional está pues poco estructurado, pero no puede decirse que esté mal organizado, pues esa falta de estructura ayuda justamente al cumplimiento de los objetivos que hemos supuesto para él bajo el desarrollismo.

Muy distinta sería la situación en el estilo SNC. El sistema T-C tiene ahora como objetivo satisfacer una cierta demanda y ciertas normas dadas deducidas del proyecto nacional y del plan de producción de largo y corto plazos. Algunas características del sistema resultan entonces evidentes:

- El sistema T-C debe tener un centro *político o normativo*, donde se definen el estilo y las líneas de investigación en ciencia y tecnología, se aprueban en definitiva los proyectos de investigación específicos seleccionados a otros niveles menos centralizados y se les adjudican los recursos correspondientes según sus prioridades y urgencias, que ese mismo centro debe evaluar. El grado de centralización de este mecanismo evaluador, así como su estructura interna y metodología no pueden definirse hoy con seguridad; estarán sujetos a ensayos, pero respetando el estilo (por ejemplo, la participación de todos los niveles en estas decisiones).
- El sistema debe tener un mecanismo de *entrada o receptor* que lo conecte con las instituciones a cargo de los planes de conducción y el más alto nivel político. Este mecanismo

tiene por función traducir las metas de producción (siempre ésta en sentido amplio) al lenguaje interno del sistema, es decir, debe detectar cuáles son los problemas T-C que pueden presentarse para cumplirlas. Es una transferencia tecnológica pero a la inversa: aquí es el sistema socio-económico el que debe “transferir”, transmitir, hacer comprensibles sus necesidades al sistema T-C, el cual debe expresarlas mediante problemas específicos a resolver. Así la meta de producir vivienda de cierto tipo y comodidades para tal número de personas en tal plazo, en el contexto general de todos los otros objetivos y de los recursos disponibles, se traduce en problemas técnicos y científicos sobre materiales, métodos de construcción, capacitación de mano de obra, que a su vez generan problemas de orden superior en varias ramas de la física, organización, planificación, etc. Este mecanismo de entrada presenta problemas de técnica social: ¿debe estructurarse como institución especial? ¿Debe formar parte del “centro normativo”? ¿Debe estar distribuido entre otras instituciones?

- Debe haber uno o varios mecanismos de *salida*, transferidores de las soluciones obtenidas al sistema productivo. Decimos varios porque es muy distinto transferir tecnología al sistema estatal –y dentro de éste a sus empresas, a salud, a educación, a servicios administrativos de todas clases, a defensa, etc.– que al sistema privado transnacional o a las empresas pequeñas, o a las otras formas de propiedad que sobrevivan hasta el momento o puedan surgir. No sólo hay que actuar en cada caso en el marco de la política general para esa forma –que puede ir desde el apoyo máximo hasta la liquidación– sino que cada una exige modalidades diferentes. La existencia de empresas privadas, por ejemplo, requiere esfuerzos especiales para no favorecer mucho a una en especial, porque eso significa perjudicar a las demás, ya que por definición actúan competitivamente.

No está claro si en este mecanismo de salida debería estar situado también el poder político necesario para que estas transferencias se hagan efectivas, se adopten en la práctica, especialmente cuando son sugerencias no solicitadas por quienes las reciben, como sucederá con la necesidad de ir adaptando aunque sea lentamente, la tecnología actual al nuevo estilo. Por ahora ese poder no está en ninguna parte, y por supuesto las decisiones al respecto no corresponden al sistema T-C sino al máximo nivel político.

La organización institucional de este mecanismo podría consistir en la intervención directa del organismo que hizo el trabajo en cuestión, con el apoyo y coordinación de una institución especial que controla la aplicación de la política de transferencias y actúa vinculada al Ministerio de Economía.

- Otra institución mixta del área T-C y Economía es la que corresponde a la planificación de los sectores de bienes intermedios y de capital. Aquí es necesario tener bien claro que las metas de producción de bienes de consumo (siempre en sentido amplio) no son de la incumbencia especial de T-C, y su participación directa es la misma que la del resto del país. Pero los insumos y máquinas (y toda la infraestructura de servicios básicos) no son fines en sí mismos, sino medios para producir las metas de satisfacción de las necesidades populares, y por lo tanto en principio pueden ser reemplazados por otros medios –otras tecnologías– que cumplan la misma función con mayor racionalidad, en el sentido que damos aquí a esta palabra. Por lo tanto, no puede saberse cuánto acero hace falta sin haber hecho el análisis tecnológico de todos sus posibles usos y sustitutos en el marco global del Proyecto Nacional; no es un problema puramente económico, como se ve por ejemplo si se considera la posibilidad de que aparezca un material sintético que pueda reemplazar al acero en todas o parte de sus aplicaciones (ver punto 11 en el capítulo anterior). Es el sistema

T-C y no el Ministerio de Economía, el que puede opinar sobre la probabilidad de que un sustituto así aparezca en cierto plazo y del riesgo que eso implica, y el que evaluará la conveniencia de iniciar estudios en esa dirección.

- Otra institución especial ya mencionada es el “servicio de vigilancia y evaluación” de la actividad T y C extranjera (ver ET, punto 9), que debe organizar dicho servicio utilizando personal maduro políticamente de las demás instituciones. Tendrá un servicio de documentación que formará parte del de información general. Enviará becarios y visitantes al extranjero pero no para “formarse” –pues eso sería deformarse salvo que fueran a un país con un estilo muy similar al nuestro– sino cuando ya poseen la madurez suficiente para distinguir la información que tiene alguna probabilidad de ser útil para nuestro Proyecto Nacional.

Esta misma institución actuará de filtro evaluador de todas las propuestas de importación de tecnología, experticia y otros servicios atados a ellas.

- En cuanto a las instituciones donde se produce la investigación T y C, hay también mucha flexibilidad, pero el estilo SNC indica algunas características que deben cumplirse:

Tener una organización interna que permita trabajar en grupos numerosos, y donde se da gran peso a la capacitación de los principiantes. Esto da preferencia a las instituciones educativas superiores –convenientemente reorganizadas– sobre los institutos elitistas, que sólo deben sobrevivir en casos excepcionales bien justificados.

Estar en contacto íntimo con el sistema productivo.

Estar en coordinación permanente mediante contactos personales y un sistema de información eficaz que mantenga a todos los miembros del sistema T-C en conocimiento de lo que sucede en él y les permita opinar a tiempo cuando tengan algo que decir.

Compartir servicios comunes, además de la información, como si todo el sistema T-C estuviera instalado en un gran parque industrial, que puede ser disperso. En particular, asesoramiento especializado mutuo, uso común de aparatos o instalaciones caras, servicio común de construcción y mantenimiento de instrumental (complementado por “artesanía” local, que aquí es fundamental), servicios de educación política, etc., etc.

Toda esta coordinación requiere crear instituciones de nivel 2 adecuadas.

Siendo la producción de conocimiento una de las armas claves para la liberación, ninguna de estas instituciones puede ser de carácter privado, y menos aun extranjero. En especial, las grandes fundaciones y otras fuentes de financiamiento o asesoramiento internacionales desaparecen definitivamente del sistema.

2. Sistema nacional de planificación

Las decisiones finales sobre las líneas o gran estrategia tecnológica se toman integradamente, en conjunto, teniendo en cuenta sus interconexiones, en la institución planificadora de nivel más alto. Las sugerencias y estudios de cada sector y del sistema T-C se analizan en el contexto general de los objetivos, el ET y las sugerencias de los demás sectores, y se modifican después de varias idas y vueltas entre todos los interesados. Una posible manera de realizar esta discusión en forma abierta es mantener una especie de *Parlamento Tecnológico*.

Una vez definida la GET, la mayoría de los proyectos específicos pueden dejarse a cargo de los sectores correspondientes, para su evaluación, pero con algún tipo de control central, aunque sea a posteriori.

¿Con qué grado de aproximación debe trabajarse? ¿Cuál es el grado correcto de descentralización de estas decisiones? ¿Qué tipo de control se ejercerá? ¿Cuánta autonomía regional y sectorial? ¿Qué métodos de participación popular se admitirán? ¿Cómo se coordinarán para esta tarea dos diversos sistemas institucionales ya enume-

rados? ¿Cómo se integrarán los niveles políticos de decisión? ¿Con qué detalle se elaborarán las metas de largo plazo? ¿Cómo podría organizarse un Parlamento Tecnológico, si pareciera deseable?

Estas decisiones definen la línea tecnológica de este sistema, y vemos que otra vez el peso principal sobre los recursos recae en el trabajo calificado. El único recurso material necesario en abundancia es provisto por el sistema de información y comunicaciones.

3. *Formación de cuadros*

Todos estos sistemas trans-sectoriales, compuestos en gran parte por instituciones de nivel 2, requieren esencialmente recursos humanos de alto nivel y una buena organización para no convertirse en una pesada y paralizadora burocracia. Esto plantea graves y conocidos problemas de formación de militantes para cuadros intermedios, y de reeducación —en particular concientización— de funcionarios públicos y adultos en general, para combatir el “lastre cultural” inculcado por el estilo anterior.

Que esta tarea se asigne al sector educación o a uno especial no es lo esencial. Los educadores actuales no saben resolver estos problemas, y en realidad son los que primero deberán ser reeducados, de modo que el problema central subsiste en ambos casos: ¿cómo educar a los educadores?

El sistema T-C tendrá la gran responsabilidad de desarrollar tecnologías sociales adecuadas, pero alguna solución provisoria debe hallarse antes de iniciarse la transición, para poder aplicarse en amplia escala de inmediato, corrigiendo sobre la marcha sus defectos. No puede haber un nuevo ET y una nueva GET (y por supuesto menos aun un nuevo proyecto nacional) sin un cambio simultáneo de mentalidad. La experiencia mundial muestra que eso es difícil de lograr, pero también indica que nunca se lo tomó seriamente como un problema técnico-científico, una vez definido ideológicamente; los fracasos pueden haberse debido a la improvisación y empirismo de los métodos más que a características insalvables de la “naturaleza humana”.

Es evidente que la mayoría de las alternativas requieren una

puesta a punto o incluso desarrollos previos a veces profundos, que implican la participación esencial del sistema T-C. Hasta hace poco no se conocían otras técnicas que el material escrito y los grupos de discusión; ahora se dispone también de métodos audiovisuales, masivos o no. ¿Es eso todo? Pero aun para el material escrito las variantes son muchas: desde el libro sesudo hasta la cartilla al alcance de todos, o el adoctrinamiento indirecto a través de otros géneros literarios. Es parte del problema general de los textos de enseñanza y debe prestársele mucha más atención que hasta ahora, pero no parece que vaya a pesar demasiado sobre los recursos materiales.

4. *Servicios de ajuste, seguimiento y control de los planes productivos*

Otra vez se presenta en primer lugar la elección entre crear un sistema institucional especial para esto, o aprovechar los ya existentes –planificación, control de recursos– más el sistema nacional de información. De cualquier modo la función a cumplir es de primera importancia: debe existir un centro que recoja toda la información –en “tiempo real”– sobre la actividad del sistema productivo, compare lo ejecutado con lo planeado con toda la sofisticación estadística que haga falta; comunique las discrepancias grandes con tiempo suficiente para tomar medidas correctivas y elabore un continuo “estado de situación” con los indicadores más convenientes. Todo el mundo es usuario de este sistema, desde los altos niveles de gobierno hasta el público en general. Cada empresa recibirá información sobre su propio funcionamiento y sobre el resto de la producción.

Los cuellos de botella son los usuales: datos confiables comunicados rápidamente y capacidad de procesamiento. Se resolverán o no, en común, para todos estos sistemas.

5. *Determinación de prioridades para consumo popular*

En un estilo pueblocéntrico, y aun en la primera etapa de transición hacia él, es indispensable la consulta popular para decidir en sus detalles la producción de bienes y servicios básicos: alimento, vestuario, vivienda, etc. Cuando la capacidad productiva no alcanza

todavía para fabricar todo lo que se desea, es necesario que el mismo pueblo decida qué es lo que se va a postergar y qué es lo que debe garantizarse de inmediato.

Esa no es una decisión fácil, sobre todo al comienzo, pues se está todavía bajo la influencia –lastre cultural– de una sociedad de consumo que ha promovido artificialmente ciertos bienes que a veces son nocivos desde el punto de vista médico, cultural o social, o resultan demasiado caros al país en términos de recursos escasos. Se requiere entonces una previa campaña educativa –una contrapropaganda–, para que la discusión popular supere el nivel de decir “a mí me gusta”. Se requiere también organizar grupos de discusión, elevar sugerencias, recibir las contrapropuestas de otras zonas, volver a discutir y llegar a alguna conclusión práctica.

El problema es cómo hacer todo esto sin malgastar tiempo, sin desorganizar otras tareas simultáneas, sin emplear demasiado personal y locales y sobre todo sin introducir más confusión que claridad, ni recurrir a un autoritarismo disfrazado.

Las primeras decisiones, mientras aún funciona el sistema usual de precios y salarios, servirán no sólo para producir cantidades adecuadas de los bienes seleccionados, sino para mantener sus precios fijos, subsidiando todo lo que haga falta a sus productores, si todavía son empresarios. Lo que éstos no alcancen a producir debe quedar a cargo de empresas del estado, ya que se trata de bienes de interés nacional, por decisión popular. En caso de estrangulamientos, tienen prioridad para importarse. De este modo no puede haber desabastecimiento ni mercado negro, y no importará que otros precios suban: el compromiso del gobierno es mantener fija esta “canasta”, que todos los meses debe aumentar en un número determinado de artículos, elegidos de la misma manera. Los aumentos de otros bienes perjudican a los grupos de mayores ingresos.

Es evidente que la importancia del problema y su carácter tan político, concientizador, hacen imposible que se confíe al sistema de planificación o al de control productivo. Se requieren instituciones especiales, y sus características son lo que deberá seleccionarse.

6. *Sistema nacional de control de recursos escasos*

Lleva la cuenta de las disponibilidades y demandas de corto y largo plazo de todos los recursos utilizados por el sistema productivo y les asigna precios de escasez para regular su empleo y evaluar proyectos y tecnologías. Para esto debe trabajar en estrecha coordinación con los sistemas de planificación, seguimiento e información y con los sectores respectivos. Controla las actividades de cada sector en cuanto a aprovechamiento eficiente, derroche o preservación, generación, renovación y sustitución de recursos, y los coordina, señalando prioridades a estas tareas y haciendo intervenir al sistema T-C para las innovaciones necesarias.

Se trata de una típica actividad organizativa, de modo que los principales recursos que gasta son humanos y de información, pudiendo hacer grandes ahorros o derroches de éstos, según como esté a su vez organizada.

Una alternativa, casi inescapable al comienzo, es que depende del sistema de planificación. Otra, probablemente menos eficaz, es que se superponga con los clásicos organismos de conservación de recursos naturales, ocupándose de dictar e implementar la política al respecto. Más lógico podría ser fusionarlo con el sistema de seguimiento de la producción. Por último, podría hacerse depender del sistema T-C, dejando a planificación la fijación de políticas, a los sectores su implementación y limitándose a las actividades definidas en el primer párrafo.

Técnicamente parece necesario el uso de grandes modelos matemáticos (ver capítulo 12) y por lo tanto de computadoras.

7. *Líneas de especialización y “extremismo” en materiales*

Para implementar lo dicho sobre materiales en el parágrafo 7) de estilos tecnológicos, es necesario tomar decisiones concretas sobre cuáles líneas de investigación y desarrollo conviene acelerar o postergar, con respecto a la fabricación y aplicaciones de materiales muy especiales, adaptados para condiciones muy extremas de temperatura, presión, velocidad, precisión, pureza y diversas otras pro-

piedades mecánicas, térmicas, eléctricas, etc. Los tamaños extremos pueden también incluirse en esta lista.

Estos desarrollos requieren instalaciones muy costosas, tanto que con respecto a ellas se habla de “megaciencia”, y se hallan fuera del alcance de países individuales, salvo las cuatro o cinco mayores potencias. Esto no significa que en un par de estos campos no se pueda adelantar mucho en nuestro país, si no se pretende batir récords –“extremismo”– sino sólo llegar al grado necesario para complementar la estrategia tecnológica elegida.

Si logramos, por ejemplo, desarrollar materiales baratos de muy baja conductividad térmica añadiremos una nueva alternativa tecnológica a diversos sectores, desde viviendas hasta frigoríficos. El cálculo anticipado de las ventajas que esto supondría en todos los sectores dará una idea de la conveniencia de dedicar recursos del sistema T-C a esta investigación, y pasar luego a las inversiones para su producción industrial.

La institución o instituciones que se encarguen de estas decisiones y su implementación tienen similares problemas de estructura y coordinación que las del parágrafo anterior, con las cuales podrían estar integradas.

8. *Apoyo a la artesanía “complementaria”*

Hemos dicho (ver ET-8) que la artesanía, considerada como ocio creativo, puede tener a la vez un importante papel económico, complementando los procesos productivos en sus fases finales de terminación y diversificación no esencial. Amplía la participación del usuario en la dirección que ya hoy se muestra, aunque de manera muy limitada, en la decoración del hogar, o el cuidado de un jardín, o algunas labores domésticas como el tejido. Lo producido sería siempre para uso propio o regalos; nunca para comerciar.

El estímulo a estas actividades, que dan un contenido positivo al tiempo de ocio, requiere un estudio técnico poco usual, para decidir el tipo de herramientas y materiales que conviene poner a disposición de la gente: ¿debe el pintor fabricar sus propios colores? ¿A partir de qué? ¿Deben darse herramientas terminadas o componen-

tes para armar y fáciles de modificar? ¿O deben darse sólo consejos y sugerencias para obtener casi todo por cuenta propia a partir de objetos viejos y residuos? ¿Deben dirigirse a esta actividad los sobrantes y descartes de fábrica? ¿Se dará enseñanza para esta artesanía de manera sistemática, en las escuelas, o sólo a través de revistas y TV, o de ninguna clase?

Con estas posibilidades y otras se debe definir una línea tecnológica cuyo volumen puede ser muy grande y pesar sobre los recursos, pero que por suerte no tiene grandes urgencias. No hay duda que la alternativa preferida será la que más estimule el aprovechamiento de residuos.

9. *Acumulación reorganizativa*

Fue definida en el capítulo 7 entre las “tecnologías sociales”, y se trata de una tarea cuyo grado de éxito puede influir decisivamente en las dos primeras décadas de la transición hacia el nuevo estilo: el objetivo es ganar dos o tres años al comienzo para poder tomar las decisiones concretas correspondientes a los niveles que hemos planteado –estilo y gran estrategia tecnológica– y a ciertos proyectos específicos de gran volumen y largo tiempo de maduración. Este “período de gracia” no sería necesario si el movimiento político que encabeza esa etapa tuviera preparados los estudios correspondientes, pero eso es demasiado pedir; no ha sucedido nunca y es muy difícil actuar como “gabinete sombra” estando en la oposición total. Pero equivocarse en esas grandes decisiones pocas veces reversibles, puede ser fatal para todo el resto del proceso; por lo tanto, lo menos que debe exigirse a un movimiento político moderno es que tenga estudiados los medios y técnicas para ganar este respiro del que hablamos, durante el cual se buscarán los aumentos de producción exigidos por las metas populares sin caer en compromisos irreversibles, salvo que se esté bien seguro de su compatibilidad con el proyecto nacional y los recursos. Estos aumentos deben lograrse utilizando la capacidad ociosa, mejorando la productividad del trabajador, y en general aprovechando al máximo todos los recursos con medidas casi exclusivamente organizativas, es decir, llevando todo lo le-

jos que se pueda la modalidad de no derrochar recursos materiales preconizada en el ET. En los años subsiguientes esta función será ejercida por los sistemas mencionados en los párrafos 4 y 6, pero justamente se trata aquí de tener preparados los recursos humanos y los métodos de trabajo inmediatos, antes que esas instituciones puedan crearse (y se crearán con la experiencia adquirida).

Las tecnologías adecuadas aquí son entonces de carácter sobre todo político: cómo lograr que un número suficiente de militantes comprenda el problema y adquiera la necesaria información y experiencia “de campo” durante el período anterior a la transición y cómo vencer la clásica resistencia empresarial a estas intromisiones. El uso de la palabra “militantes” es forzoso: basarse simplemente en los técnicos del sistema social que se quiere cambiar en la derrota segura, pues ellos no tienen ninguna motivación para encarar un cambio de estilo tecnológico.

Las alternativas para esta línea se confunden entonces en buena parte con los métodos de reclutamiento y “concientización” de militantes, pero agregando un aspecto tecnológico a esa concientización.

10. *Sistema de apoyo a la pequeña empresa*

Ya hemos mencionado este tema en el capítulo 7, y su importancia numérica en la sociedad. En números redondos, hay un millón de pequeños empresarios, que emplean tres millones de asalariados, además de la ayuda familiar. Hay además otro millón de trabajadores por cuenta propia, sin capital fijo. Todos estos y sus familias constituyen la mitad de la población o más. Su comportamiento económico y político es muy distinto al de los grandes empresarios y al de los obreros que trabajan para éstos.

Su aislamiento y su escala de producción demasiado pequeña producen individualismo, necesidad de seguridad, baja productividad. Aunque el sistema social actual los mantiene en el filo de la navaja, liquidándolos a la menor fluctuación de los mercados, u obligándolos a sacrificios que no tolerarían en un campo de concentración, están increíblemente motivados para “salir adelante”

con su esfuerzo individual y se oponen o desconfían ante cualquier propuesta revolucionaria, por mucho que les ofrezca para el futuro. Buscan la seguridad sólo a través del dinero, y toda su cultura les da expectativas de lograrlo.

En el estilo SNC el apoyo a estos pequeños empresarios no puede consistir en organizarlos en cooperativas y otras asociaciones que les den más fuerza económica y política sin cambiar esas características empresocéntricas reaccionarias (en el sentido que no quieren cambio social sino individual), antisolidarias. El método correcto es ayudarlos mediante instituciones donde participen pero sin controlarlas, y que no sólo los ayuden técnica y económicamente sino que sirvan a la vez de vehículo para transmitirles los objetivos nacionales, mostrarles su papel en la nueva sociedad e inculcarles actitudes solidarias.

En parte hay que utilizar las instituciones existentes: las Universidades podrían ser muy útiles pues pueden dar capacitación y asesoramiento en un ambiente políticamente más sano, pero para ello deben empezar por adecuarse ellas a tareas de este tipo. Muchas instituciones de nivel 2 podrían también aprovecharse. Los medios masivos de difusión pueden tener en este caso una influencia muy grande, pero otra vez deben adaptarse; tanto el contenido como la forma de lo que se difunda debe ser objeto de tanto cuidado y “creatividad” como la actual publicidad, pero requiere una mentalidad totalmente opuesta a ésta.

La creación de instituciones especiales no es nada fácil, si se pretende eficacia y no sólo aumento de burocracia. Además de los problemas comunes a todas las instituciones, tiene que enfrentarse con una “clientela” enorme y con problemas difíciles y de todo tipo.

Es evidente que el volumen y calidad del personal necesario para atender a este millón de empresas por los métodos usuales es comparable al de los sistemas de salud o educación, y afectaría mucho a la previsible escasez de mano de obra calificada, aunque se echara mano, una vez más, a los estudiantes universitarios.

Hay aquí un serio problema tecnológico: esta institución deberá desarrollar métodos mucho más eficientes que los conocidos. Se ve

que estos métodos van a ser muy distintos si el concepto de “apoyo” a la pequeña empresa se limita a conseguirles créditos, orientarlos para sus problemas técnicos y organizarlos en cámaras regionales o sectoriales.

El otro camino, ya mencionado, es utilizar el personal de otras instituciones, pero siempre que se pueda coordinar esta nueva tarea con las que ya se estaban realizando; de otro modo si se hace esto no se hará lo otro. Por eso es engañoso creer que si en vez de una burocracia propia se subcontratan las distintas actividades con empresas, privadas o no, el problema del personal se resuelve, a nivel del país. Las empresas que tomen estos contratos no podrán tomar otros, lo que estimulará la creación de nuevas empresas, que ejercerán la misma presión sobre ese recurso escaso: el personal calificado. La única ventaja en este sistema social es que la burocracia estatal es menos eficiente que la privada.

Estudios muy preliminares, sin embargo, nos llevan a no ser muy pesimistas: se “ven” alternativas promisorias, pero aún no ensayadas en la práctica.

11. *El sistema de sistemas*

Todos estos sistemas trans-sectoriales, sumados a los sectoriales, no pueden ser independientes, tanto por la necesidad de coordinar sus objetivos y acciones como por la imposibilidad de que cada una tenga su personal exclusivo. Los recursos humanos no alcanzan. La tendencia, ya visible en el desarrollismo, a que el grueso del empleo esté en el sector terciario o de “servicios”, no puede más que acentuarse en una sociedad solidariamente organizada, y hay que tomar a tiempo medidas para controlarla. Cuáles son estas medidas es otro gran problema tecnológico.

Hay una muy fácil de enunciar, y con la que todo el mundo estará de acuerdo: *simplificar* hasta poder *mecanizar* una buena parte de lo que hoy requiere personal humano, y hacer ejecutar otra buena parte *por el mismo usuario*. En este campo todos somos capaces de sugerir numerosas medidas, por dificultades que hemos sufrido en carne propia.

De todos modos parece inevitable recurrir al trabajador múltiple, capaz de desempeñar diversos roles simultáneamente; ya hemos mencionado al respecto repetidas veces el ejemplo del estudiante trabajador-investigador-maestro. Esta diversidad, por otra parte, es no sólo compatible sino deseable en un estilo como el SNC.

Aparece entonces la formidable tarea de organizar esas actividades múltiples. ¿Cómo sabe cada uno qué tarea le toca cada día? ¿Cómo se asignan prioridades y se evitan los conflictos? ¿Cómo se logra la fusión de los diferentes roles en alguna medida? Pues si fueran compartimentos estancos no se ganaría nada más que una esquizofrenia múltiple para todos. Hace falta algo análogo al método holográfico de fotografía, en que cualquier trozo de la imagen permite reconstruir, aunque groseramente, todo el original.

Algunas sugerencias podrán extraerse del examen de los organismos biológicos, pero no muchas, pues aquí la tecnología preferida parece ser la especialización celular: cada sistema –respiratorio, digestivo, de sostén– tiene sus propias “instituciones” (órganos) y su propio personal especializado, y lo mismo ocurre con los “trans-sectoriales” de nivel 2: hormonal y nervioso. Este ejemplo y el de los insectos sociales sólo puede ser útil a un proyecto nacional mucho más autoritario que el SNC o el DES. Las funciones que se cumplen de esta manera mecánica en un organismo biológico son justamente las que hemos propuesto simplificar y rutinizar, *para ser entregadas a máquinas*, hacia las cuales por ahora no sentimos deberes de solidaridad.

Las sugerencias útiles –si las hay– pueden provenir entonces del estudio de las funciones cerebrales y su coordinación. ¿Qué tecnología usa el cerebro? Entre los extremos de la localización y la holografía hay muchas posibilidades, que por desgracia la ciencia actual tampoco tiene bien estudiadas.

De todos modos debemos esperar más de antropólogos y sociólogos que de fisiólogos.

Cerramos este capítulo con una hipótesis crucial: creemos que el desarrollismo es incapaz de resolver este problema de armonización de funciones sociales sin traicionar su propio estilo: deberá inclinarse hacia el SNC o convertirse en un autoritarismo totalitario.

Capítulo 10

Resumen de criterios de evaluación y costos sociales para proyectos específicos o líneas tecnológicas

En este capítulo se exponen ordenadamente los criterios ya comentados en los capítulos anteriores, y se los completa con otros más específicos, muchos de ellos de uso habitual en los métodos clásicos de evaluación. Para mayores detalles sobre éstos pueden consultarse los manuales y textos conocidos –por ejemplo, ref. (4)–; aquí sólo haremos muy breves comentarios, de acuerdo con el carácter exploratorio de esta obra.

Se pretende que estos criterios sirvan para evaluar tanto proyectos de inversión, procesos tecnológicos y líneas tecnológicas como funcionamiento de instituciones –incluyendo control de gestión–, proyectos de investigación científica y en general cualquier actividad de interés social que requiera el uso de recursos. Esto hace que el rango de criterios sea muy amplio, y en cada caso particular muchos de ellos no deberán usarse, o incluso no tendrán sentido.

Algunos de estos criterios son cuantificables; otros tienen respuestas ordenables de mejor a peor, que entonces pueden simbolizarse por una clasificación numérica entre límites definidos –como las notas de un examen. Siempre será posible por lo menos una semi-ordenación en dos categorías: respuestas “aprobadas” y “reprobadas”, tal vez con algunos casos excepcionales “dudosos”, pues de no ser así no valdría la pena ensayar el criterio. Los casos aprobados pueden a su vez dividirse muchas veces en varias categorías de satisfacción creciente. No haremos este análisis, que es hoy de rutina y exigiría detallar todos los posibles resultados de la aplicación de cada criterio.

No daremos tampoco ponderaciones ni cotas de admisibilidad para cada criterio, pues no estamos preparados para justificarlas.

A. Criterios referentes a los objetivos o funciones a cumplir, es decir, al “producto”.

- a) – *Dados directamente por el Proyecto Nacional* a través de los planes de corto y largo plazos.
- Referentes a los bienes, servicios o resultados que el proyecto debe producir según su propia definición:

1. Si la alternativa en estudio es capaz o no de producir lo deseado.

Esta es una pregunta casi siempre trivial cuando se refiere a inversiones industriales –es raro que una tecnología para ácido sulfúrico no sea capaz de producir ácido sulfúrico–, salvo que se trate de un proceso nuevo, ensayado en escala muy diferente. Hay en cambio numerosos otros casos de gran importancia –métodos de educación, motivación, sanitarismo; proyectos de investigación– en que el éxito no está asegurado, y la estimación de su probabilidad para cada alternativa a evaluar constituye el punto más importante de la evaluación. Nuestra definición de racionalidad exige un apreciable grado de seguridad en el cumplimiento de los objetivos finales, pero eso no implica que no puedan encararse métodos o estudios de resultados inseguros: se supone que cierta proporción de ellos tendrán éxito. Lo que sí exige es tener preparados sustitutos efectivos –aunque sean más costosos– para los que fallen. (Puede pensarse, por ejemplo, que los fracasos se remedian con importaciones pagadas con los éxitos.) Para este problema véase el capítulo siguiente.

2. Si puede producir la cantidad o cubrimiento pedido –por año o período adecuado–, durante el número especificado de años.

Esto implica la estimación de la capacidad normal y vida útil normal del proyecto –cuando ello tiene sentido–, con las inseguridades correspondientes. Aquí pueden influir

mucho factores exógenos, como el clima en proyectos agrícolas o los precios mundiales en proyectos de exportación. Una alternativa puede presentar variantes de mayor costo – en mantenimiento, por ejemplo– a cambio de mayor seguridad en cuanto al cumplimiento de la vida útil requerida.

3. Si cumple las especificaciones de calidad, variedad, diseño, etc.
4. Si la producción comenzará en la fecha requerida por el plan.

Como el tiempo de maduración o gestación de un proyecto es difícil de estimar –sobre todo en los de investigación y en los sociales–, si la ponderación de este criterio es alta y los plazos son cortos, los costos pueden aumentar mucho para alcanzar el grado de certidumbre aceptable.

– Referentes a otras metas del Proyecto Nacional (“subproductos”):

5. Para bienes y servicios de consumo: si satisfacen las características generales del estilo de consumo.

Esto se refiere a terminación, envase, características suntuarias, diversificación y modificaciones innecesarias, uso individual o colectivo, etc. Aspiraciones y expectativas que crea por efecto demostración.

6. Localización.

Si contribuye a cumplir las metas de desarrollo regional establecidas en el PN. Aprovechamiento de población y otros recursos locales subocupados. Efectos sobre condiciones de vida locales, migraciones, etc.

7. Si ayuda a satisfacer las necesidades sociopolíticas y culturales.

Se refiere a las que no están contempladas en las “condiciones de trabajo” mencionadas más adelante (pero esta separación es a fines puramente expositivos): oportunidades para educación, creatividad, integración social interna y con el vecindario, participación en la discusión de planes regionales y nacionales, formas no alienantes de recreación, actitudes solidarias, etc. Deben analizarse cada una de las necesidades de este tipo identificadas en el PN. ¿Fa-

cilita el burocratismo, el tecnocratismo o el autoritarismo en general?

8. Si contribuye a cumplir las metas de organización urbana (o rural).

Por el tipo de obra física que requiere, tratamiento de residuos, reclutamiento de personal en distintos barrios, que puede crear problemas de transporte, etcétera.

9. 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 dueño individual o de todos sus empleados).

10. Efectos sobre características culturales, religiosas, folklóricas, etc., de los distintos grupos sociales o étnicos.

11. Producción de subproductos útiles.

En el sentido usual del término “subproductos”: bienes o servicios que satisfacen necesidades materiales, incluso por ejemplo facilidades para control de salud.

Con estos criterios puede llegarse a una estimación de la *importancia* y *valor* del proyecto en estudio, para el PN (véase el capítulo siguiente para definición de “importancia”), y de su “criticidad”, punto 44.

- b) – *Dados a través del estilo tecnológico*: coherencia con el ET.

Puesto que el ET expresa las restricciones que el PN impone a las características generales de la tecnología, cada uno de sus aspectos se convierte en un criterio de evaluación:

12. Derroche.

Si el proyecto facilita el desperdicio de recursos de cualquier tipo –escasos o no– por dificultades de control u otras características.

13. Preservación del ambiente y los equilibrios ecológicos.

En especial los problemas usuales de contaminación. Pue-

den evaluarse mediante el “costo de neutralización”, como se indica en el capítulo siguiente.

14. Condiciones de sanidad y seguridad física para los trabajadores.
Este punto merece un tratamiento detallado, pero lo damos por suficientemente conocido y visible.
15. Efectos alienantes sobre los trabajadores.
Se refiere a la dificultad para aumentar la participación administrativa y técnica de los trabajadores debido a la complejidad u otras características *del* proceso (no por el “lastre cultural”).
16. Esfuerzo físico requerido.
17. Comodidades físicas que pueden incorporarse.
18. Posibilidad de servicios gratuitos o baratos.
19. Posibilidad de trabajar en grupos y favorecer la solidaridad.
20. Posibilidad de implantar la rotación de tareas.
21. Tipos de motivación estimulados.
22. Necesidad de tecnología extranjera (métodos, patentes).
Si hay que comprar, condiciones del contrato. Si se puede copiar, riesgos políticos, represalias posibles.
23. Necesidad de experticia extranjera.
24. Necesidad de equipos e insumos extranjeros.
25. Correcta integración en los diversos sistemas institucionales del sector correspondiente.
26. Correcto uso de la organización como factor de producción sustituto parcial de maquinaria.
27. Participación en la “acumulación reorganizativa”.
Este criterio se aplica en la evaluación de instituciones ya existentes.
28. “Humanidad” de la escala de producción.
29. Adecuación de la escala de producción a la infraestructura del país.
30. Aprovechamiento de la mano de obra altamente calificada.
31. Correcto uso de estructura, diseño y materiales.
32. Facilidad de manejo, mantenimiento y reparación de los equipos.

33. Participación de la artesanía a cargo del usuario.
34. Influencia sobre el sistema científico.
35. Coherencia con el estilo científico.
Especialmente para proyectos de investigación.

B. Criterios referentes a la viabilidad del Proyecto Nacional:

- a) – *Coherencia con la Gran Estrategia Tecnológica elegida*
(viabilidad física).
36. Coherencia con la línea tecnológica principal en el sector correspondiente. Para algunos detalles, ver capítulo 8, donde se analizan groseramente varios sectores. Deben indicarse los principales puntos de discrepancia.
37. Ídem para actividades transectoriales. Ver capítulo 9. En especial interesa la capacidad de enviar información correcta a los distintos sistemas institucionales.
38. Costos a precios de escasez.
Complementado por otros sistemas de precios que puedan interesar por razones momentáneas, sobre todo en el período de transición.
Incluye la demanda de infraestructura, tanto física como institucional.
39. Contribución a la creación de infraestructura y otras economías externas. Complementación regional y local.
40. Adaptación a futuras normalizaciones y modularización de equipos y repuestos.
41. Creación de experiencia tecnológica.
42. Exigencias especiales de equipos, insumos y otros recursos.
Se refiere a ítems especializados, cuyos precios de escasez no se pueden calcular por separado. Incluye requerimientos referentes a: calidad, especificidad, confiabilidad.
43. Necesidad de instituciones de “segundo nivel”.
Por separado para las siguientes actividades:

Adquisición de insumos y equipos (asesoramiento para), nacionales y extranjeros.

Distribución de los productos, incluso almacenaje y transporte. Reclutamiento de personal. Entrenamiento del personal.

Métodos de motivación del personal. Organización interna. Planificación de la producción.

Mantenimiento y reparación de equipos. Asesoramiento técnico. Investigación y desarrollo.

Información general.

Controles de calidad, productividad, seguridad, etc.

Participación en parques industriales, concentrados o dispersos.

Coordinación con otras instituciones. Financiamiento: autorización para compras.

44. Criticidad del proyecto.

Influencia de su demora o fracaso sobre el PN. Grado de seguridad y urgencia de su cumplimiento. Ver “importancia” en el capítulo siguiente.

b) – *Viabilidad socio-política.*

45. Métodos de motivación para el trabajo.

46. Facilidad de distribución.

Problemas de intermediación, necesidades de fraccionamiento, cubrimiento parcial que exige métodos especiales (como sorteos) y otras posibles causas de conflicto a nivel de usuarios.

47. Efectos de mediano y largo plazos sobre intereses de grupos sociales.

Efectos sobre distribución del ingreso y el poder entre grupos dominantes, explotados y marginales. En particular, efectos sobre los intereses extranjeros de distintos tipos. Lo mismo para grupos regionales.

48. Efectos coyunturales inmediatos sobre intereses de grupos sociales.

49. Actitudes de las distintas fuerzas políticas con respecto al proyecto en discusión.

Éstas son en buena parte reflejo de los dos puntos anteriores. Se trata de evaluar el apoyo político con que se cuenta para implementar el proyecto y el desgaste político que eso puede implicar. En particular evaluar los efectos políticos de intereses regionales. Probabilidad de aprobación formal administrativa del proyecto (ver “factibilidad institucional” en ref. (19)).

50. Efectos sobre la zona de poder militar y sus grupos de presión.

Análogamente a la posibilidad de oposición y conflictos en las zonas de poder económico y jurídico-administrativo, deben evaluarse las actitudes ante el proyecto de los grupos que controlan el poder físico, que en el corto plazo puede ser decisivo.

51. Efectos sobre la zona de poder ideológico.

Medios de difusión, universidades, grupos doctrinarios, técnicos e intelectuales en general pueden entorpecer la realización de un proyecto si la alternativa elegida no cuenta con su aprobación. En esto influyen por supuesto los intereses económicos, apoyados la mayoría de las veces en la situación de dependencia cultural de los intelectuales, que les hace aceptar los dictámenes “técnicos” hechos por expertos extranjeros o sus discípulos. No interesa la viabilidad del proyecto en sí, sino el desgaste político si se lo realiza igual, que puede afectar la viabilidad del PN.

52. Grado de apoyo popular.

En esta zona básica de poder es posible encontrar apoyo para proyectos combatidos por grupos dominantes. Se trata aquí de los grupos sociales mismos, sobre los cuales tratan de influir las demás zonas de poder, y en especial los partidos políticos y medios de difusión. Caso particularmente interesante es aquel en que el proyecto tiene una magnitud y contenido tales que puede ser tomado como bandera popular y ejemplo del tipo de sociedad a que aspira el Proyecto Nacional.

53. Influencia de la situación mundial.

Se trata especialmente de la situación política: actitud de los distintos grupos de países con respecto al nuestro y al proyecto en estudio. Esta actitud puede expresarse en las distintas zonas de poder: desde una mayor o menor voluntad para suministrarnos recursos que debemos importar hasta una agresión física directa. Incluye problemas como el contrabando, la fuga de capitales, el chantaje financiero por organismos internacionales, la política de fletes, la desautorización de nuevas ideas técnico-científicas por “autoridades” internacionales, etc.

Para los puntos anteriores conviene consultar la referencia (19), donde se propone un método de estimación y se dan ejemplos.

C. Criterios referentes a la viabilidad del proyecto específico en estudio.

Entran en esta categoría, por supuesto, todos los problemas que afectan a la viabilidad del Proyecto Nacional (B), pero aquí separamos los que no tienen un alcance tan amplio, sino que afectan sólo al proyecto específico, si se elige incorrectamente la alternativa para implementarlo.

54. Accesibilidad de los recursos materiales. Se refiere no a la escasez global sino a la disponibilidad local e inmediata –o mejor dicho en los plazos prefijados por cada alternativa– de los insumos, equipos y recursos humanos. Tiene varios grados, cuantificables si es necesario: Existencia local a tiempo. Disponibilidad en otra región, con diferentes problemas de transporte. Hay capacidad de formación del recurso en el plazo dado: local, en otra región... Hay capacidad para crear la capacidad anterior en el plazo dado: por reorganización, ampliación, nuevas instalaciones...

Puede importarse de otro país –amigo, neutral, no amigo– en el plazo dado. Hay disponibilidad en otra institución de menor prioridad.

55. Adaptabilidad de los recursos (coordinar con punto 42).

Problemas especiales que pueden surgir por falta de cumplimiento exacto de las especificaciones en los insumos y equipos, o la necesidad de un tiempo de “maduración” para el personal y equipos: puesta a punto de máquinas, entrenamiento especial, etc. Un punto de especial importancia aquí es el juicio sobre la real capacidad de los equipos humanos disponibles para llevar a feliz término cada alternativa: aun existiendo teóricamente los recursos humanos de las categorías correspondientes –por ejemplo especialistas en organización o en investigación en ciertos campos– es posible que ciertas alternativas requieran características muy particulares que no hay seguridad de conseguir. De la misma manera, entra aquí la posible necesidad de tener que adaptar equipos standard a necesidades específicas de las alternativas, lo que puede implicar incluso un subproyecto especial de investigación o desarrollo tecnológico.

56. Problemas especiales de mantenimiento, reparación y operación.

57. Problemas de organización interna.

Producidos por:

Dificultad de armonizar las distintas etapas del proceso.

Complejidad técnica del proceso, tanto en su instalación como en su operación. Complejidad administrativa. Dificultades de distribución del personal.

Dificultades de participación del personal.

Dificultad de aplicar los métodos de motivación recomendados por el PN. Dificultades para la coordinación con otras instituciones y con la población local.

Dificultades para operar descentralizadamente y para el control central de gestión.

Ineficiencia de los aparatos internos de racionalización, innovación, etc.

58. Problemas de financiamiento.

Demoras en la obtención de fondos, créditos u órdenes de entrega de materiales.

D. Criterios referentes a la evaluación según los criterios anteriores.

Los criterios de tipo A, B y C enumerados, se aplican a las diferentes alternativas propuestas para realizar el proyecto en cuestión, y en base a ellos se selecciona la más conveniente. Pero puede haber dudas sobre lo acertado de esta decisión, y eso requiere examinar todo el proceso que llevó a ella. He aquí algunos de los criterios para hacer ese examen (ver capítulo 2):

59. Certidumbre de que no había otras alternativas dignas de ser evaluadas.

60. Certidumbre de la formulación correcta de cada alternativa.

Se refiere a la especificación completa y correcta de todos sus requerimientos y del proceso de su instalación y operación.

61. Confiabilidad de los datos e hipótesis referentes a cada alternativa, tanto por el lado de los requerimientos como de las disponibilidades.

Debe incluirse la posibilidad de verificar todos los datos y la necesidad de recolectar nueva información para completar la anterior.

62. Incertidumbre sobre la posibilidad de implantar satisfactoriamente ciertas alternativas, debido a factores no tenidos en cuenta en la evaluación.

63. Confianza en la asignación de ponderaciones, cotas, precios de escasez, etc.

64. Tiempo disponible para la evaluación.

65. Confianza en la capacidad técnica e ideológica del equipo evaluador.
66. Grado y tipo de participación en la evaluación.

Como se ve, no hemos incluido en estos criterios los detalles usuales sobre el análisis del proceso, la obra física y demás aspectos que pueden hallarse en todos los manuales de evaluación de proyectos. Ellos son previos a la aplicación de nuestros criterios y están implícitos en muchos de ellos (por ejemplo, al calcular los costos de escasez, punto 38).

Capítulo 11

Aspectos formales de la aplicación de los criterios

Veremos aquí muy brevemente algunos de los conceptos y problemas que deben manejarse al aplicar los criterios detallados en el capítulo anterior, a las diversas alternativas de un proyecto, con propósito comparativo, o en general, evaluativo.

En particular interesa todo lo referente a intentos de cuantificar los resultados o por lo menos ordenarlos de modo que se pueda fácilmente llegar a una decisión final con su ayuda. Esta decisión no puede tomarse de una sola vez; todo el proceso de evaluación procede por aproximaciones sucesivas y tiene una extensión temporal apreciable. Empezamos por describir una propuesta a este respecto, cuyas diferencias con las que usualmente aparecen en los textos no son esenciales, salvo en lo referente a precios de escasez, que se tratarán en el capítulo siguiente.

1. Etapas de la evaluación de un proyecto

Primera etapa: Concepción del problema

El problema –proyecto de inversión o de investigación, evaluación de una tecnología, una institución, una línea tecnológica, etc.– nace en algún sector productivo, o en el sistema de planificación, sea centralmente o en alguna de sus ramas, o a propuesta del sistema T-C cuando no se trata de servicios a la población sino de producción de bienes intermedios o de capital. Éstos a su vez habrán recibido sugerencias de otras instituciones de niveles 1 y 2 (productivas y de organización).

Sea cual sea el camino seguido, es el sistema de planificación quien debe evaluar si el proyecto responde a las metas del PN y

puede incluirse en el plan de mediano o corto plazo. Así se decide entonces la necesidad de realizar el proyecto u otro que cumpla funciones equivalentes, *sin que para ello haga falta ningún cálculo de rentabilidad*. Eso está implícito en el PN.

Segunda etapa: Transferencia del problema al sistema evaluador

La función de evaluar proyectos puede estar incluida, según hemos dicho, en el sistema T-C o en el de planificación, o constituir un sistema independiente (sin considerar que ello es esencial, nos inclinamos por la primera alternativa, cosa que podríamos defender mediante el mismo método de evaluación). Sea como sea, en algún momento el proyecto o problema es entregado a un equipo de evaluación técnica para que aplique el método descrito en los capítulos anteriores, con el grado de participación correspondiente al estilo. Esta transferencia presenta los problemas típicos de traducción entre usuarios y técnicos a que ya nos hemos referido (cap. 9), pero que aquí son más fáciles de resolver pues los usuarios dominan también el lenguaje técnico.

Esta transferencia requiere:

- Definición clara del problema: características deseadas del producto o resultado; localización o restricciones al respecto si se trata de un proyecto de inversión; tamaño o cubrimiento, y plazos tanto para la evaluación y otros estudios necesarios como para la gestación de la instalación física y su puesta en marcha.
- Selección del equipo de evaluadores que centralizará el estudio y asignación de prioridad o fondos a esta tarea, para el uso de servicios de otras instituciones.
- Indicación de la importancia del proyecto (ver más abajo).

Tercera etapa: Primer planteo técnico del problema

Hasta aquí las tareas han sido más políticas que técnicas, y a cargo de los planificadores. Ahora los evaluadores deben estudiar el problema en varias “vueltas” de aproximación cada vez menos grosera.

La primera necesidad es de visibilidad: recolectar todas las alternativas existentes o posibles para resolver el problema, entre las cuales debe elegirse. Para ello se recurre tanto a la experiencia universal como a las propuestas provenientes de las bases. Para esto último es necesario un cierto desarrollo de los métodos de participación de los técnicos de todas clases y de los trabajadores en general, a canalizar tal vez por alguna institución especial (“Parlamento Tecnológico”).

Se buscan también los vínculos con otros proyectos en estudio o ya en operación, para estudiar posibles economías externas, duplicaciones o sugerencias de todo tipo.

Se reúne simultáneamente toda la información referente al problema, tanto teórica como empírica, general o específica.

Se organiza el trabajo del equipo evaluador y sus contactos con otros grupos e instituciones, especialmente las trans-sectoriales.

Cuarta etapa: Eliminación de alternativas inadmisibles

A la luz de la información recogida y con los criterios generales a nivel de PN, ET y GET, pueden descartarse todas aquellas alternativas que fuera de toda duda no los cumplen. Esta etapa coincide aproximadamente con lo que ILPES (ref. (4)) llama “anteproyecto preliminar”. Consiste en:

- Redefinir más exactamente el proyecto y sus alternativas en términos de los criterios de evaluación a aplicar.
- Poner al día las cotas o umbrales para cada criterio y sus ponderaciones respectivas (tarea que corresponde a instituciones normativas, de nivel 3).
- Análisis en primera aproximación de la adecuación de cada alternativa a los criterios de mayor peso, es decir, al Proyecto Nacional (Estilo Tecnológico y Gran Estrategia Tecnológica).

Quinta etapa: Segunda aproximación

Consiste en redefinir más exactamente las alternativas que han quedado (admisibles), a nivel de anteproyecto común, explicitando además las variantes menores de cada una de ellas, o mejor aun las

variaciones posibles de sus parámetros que no las modifican cualitativamente. Esto es tarea de proyectistas principalmente: para cada alternativa debe quedar adecuadamente especificado el proceso técnico, la obra civil, el cronograma de la instalación, etc., de modo que una vez elegida la mejor, sólo faltan detalles para el proyecto final.

Sexta etapa: Evaluación definitiva

Se revisan nuevamente las ponderaciones, umbrales, etc. Se fijan los precios de escasez, en consulta final. Se pone al día la información.

Con todo eso, se procede a aplicar los criterios propuestos—como en el capítulo anterior— y en base a ellos se determina cuál es la mejor alternativa entre las admisibles, en su variante óptima.

Séptima etapa: Proyecto definitivo

Ya no corresponde a evaluación, pero sin duda parte del equipo evaluador será utilizado en esta etapa de ingeniería, que seguramente ya se efectuará en la órbita del sector productivo correspondiente.

Cuando no se trata de proyectos de inversión, estas etapas sufren algunas modificaciones evidentes, que no vale la pena puntualizar.

2. Parámetros de cada criterio

Cada criterio puede dar diferentes resultados, que a veces pueden expresarse cuantitativamente, pero sin que esto sea necesario. Basta una simple ordenación cualitativa, que permita decidir entre dos resultados cuál es preferible, o si son indiferentes (como en cualquiera de las teorías de la utilidad del consumidor).

En realidad, en la etapa de eliminación de alternativas, lo único que se necesita es agrupar los resultados en dos categorías: aprobados y rechazados. En varios de los criterios esto es además lo único que se puede hacer, pues los resultados posibles son simplemente “sí” y “no”. La existencia de alguna medida cuantitativa para un criterio no garantiza que ella sea directamente utilizable: hay casos en que deben rechazarse los valores muy bajos y los muy altos, y el

óptimo es algún valor intermedio; en tales casos dicha escala cuantitativa debe convertirse a otra que exprese la preferencia verdadera.

Es frecuente el uso de *cotas* para expresar la admisibilidad, cuando los resultados se pueden cuantificar u ordenar linealmente. La cota inferior o *umbral* indica el valor por debajo del cual el resultado es rechazado. Análogamente para la cota superior o *techo*.

En definitiva tenemos que suponer que siempre es posible ordenar linealmente los resultados o valores posibles de un criterio. De otro modo, si hubiera resultados no comparables, no podría llegarse a ninguna decisión. Teniéndose tal ordenación, siempre es posible expresarla numéricamente en una escala convencional, digamos un puntaje de 0 a 100.

3. Comparación de criterios

Aunque los numerosos criterios enunciados no son totalmente independientes entre ellos, en su aplicación práctica se procede como si lo fueren. Entonces se presenta el usual problema de darles pesos, ponderaciones o prioridades para poder llegar a una decisión final.

En efecto, aunque hubiera sólo dos criterios independientes, A y B, y cada uno de ellos cuantificable –digamos de 0 a 100–, la comparación de dos alternativas sólo es decisiva si una de ellas es mejor que la otra con respecto a ambos criterios. Si una es mejor que la otra con respecto a A, y peor con respecto a B, y no hay ningún dato que vincule a A con B, las dos alternativas no son comparables; no se puede elegir racionalmente entre ellas (se trata de un orden parcial).

Para convertir un orden parcial de este tipo en un orden total hay dos caminos principales. Uno es dar *prioridades* a los criterios (es el orden del diccionario alfabético): si B es más importante que A, las alternativas se comparan con respecto a B solamente, y sólo en caso de ser equivalente en ese sentido se recurre a A para “desempatar”.

El otro es asignar pesos o ponderaciones a los criterios e introducir una medida de diferencia de valores dentro de cada criterio. En-

tonces si la alternativa I es 20 puntos mejor que la II con respecto a A, y 30 puntos peor que II con respecto a B, se puede decidir cuál es preferible usando las ponderaciones como precios de cada punto de diferencia, en el criterio respectivo (así si $p_A = 2$ y $p_B = 1$, entonces I es preferible a II).

En realidad el primer método es reducible al segundo: basta dar ponderaciones que crezcan en un factor igual o mayor de 101 a los criterios, ordenados de mínima a máxima prioridad (suponiendo que todos los criterios se miden en escala de 0 a 100).

El problema de asignar esas ponderaciones y evaluar esas diferencias es de tipo normativo y de dificultad nada despreciable. A muchos parece de aplicación utópica, y en la realidad actual casi lo es, si se pretende mucha exactitud, pero se usa ya en muchas instituciones. A este respecto conviene no olvidar que las críticas fuera de contexto pueden ser falsas aunque se basen en llamamientos al “realismo”: en la realidad las decisiones igual deben tomarse, de una manera u otra, y si alguien está dispuesto a confiar en el juicio global de algún experto o grupo de expertos, no se ve por qué esos mismos expertos, cada uno en su especialidad, no podrían proponer las ponderaciones y valores que hacen falta. Eso tendría la ventaja de permitir una mayor participación y un análisis previo, menos sujeta a influencias momentáneas.

En realidad estos juicios globales de expertos pueden usarse en ciertos casos para ir definiendo las ponderaciones, por un método que formalmente coincide con el “análisis de sensibilidad”. Si en el ejemplito anterior, no se conocen ponderaciones, y un experto decide que II es preferible a I, es evidente que esas ponderaciones desconocidas no pueden ser las que dimos ($p_A = 2$, $p_B = 1$) y que la relación entre p_A y p_B tiene que ser menor que $3/2$, si es que el experto es digno de confianza. Al acumularse la experiencia de otros casos, las sucesivas decisiones de los expertos irán dando nuevas cotas superiores e inferiores a la relación p_A/p_B (como en todo sistema de precios, sólo interesan los valores relativos) con lo cual se irá fijando automáticamente el valor de las ponderaciones.

La confianza en este procedimiento es un poco irreal, ya que el

número de casos juzgados que se necesita para delimitar las ponderaciones crece geoméricamente con la cantidad de criterios, y en realidad habría además que determinar por el mismo método y simultáneamente la escala para medir diferencias en cada criterio. Tal número de casos, aun para 3 ó 4 criterios, sólo podría reunirse a través de un período largo, durante el cual los parámetros cambian y no hay garantía de que los primeros ejemplos sean comparables con los últimos. Sin embargo siempre será de utilidad averiguar si un sistema de ponderaciones es compatible o no con una evaluación obtenida por otros caminos.

Lo cierto es que en una sociedad planificadora la experiencia que se va acumulando poco a poco tiene que permitir estimar cada vez mejor las ponderaciones, si es que no ocurren cambios revolucionarios. Suponemos que una sociedad pueblocéntrica no necesita sufrir nuevas revoluciones.

4. Tasa de descuento

Cuando se evalúa un proyecto mediante conceptos de rentabilidad monetaria, las ganancias futuras se descuentan a una cierta tasa que representa la preferencia por el “pájaro en mano”, y que debería estar vinculada a la tasa normal de interés bancario (es decir, de poco riesgo): ésta nos dice que 100 hoy equivalen a $100 + r$ el año próximo, y por lo tanto es engañoso comparar directamente ganancias obtenidas en años diferentes.

Esto ocurre también para bienes físicos reproducibles: si el factor de multiplicación de un grano de trigo al sembrarlo es T (en promedio con respecto al clima y descontando el pago por trabajo), da lo mismo –para sembrar, y si no hay factores limitantes– tener x unidades de trigo el año próximo o x/T hoy. Lo mismo ocurre en el sector productor de bienes de capital, donde los incrementos de capacidad tienen en promedio un efecto multiplicador.

Pero nada de esto tiene interés para evaluar con racionalidad socialista: el plan fija las necesidades de trigo, de capacidad instalada

etc., *para cada año*, y no está en discusión, por lo tanto, si un proyecto debe o no realizarse. Sólo se discute la forma de realizarlo; por eso hablamos de “evaluación de tecnologías” como sinónimo de evaluación de proyectos.

El problema quedaría en todo caso desplazado a la fijación de metas, por ejemplo en términos de ahorro versus consumo. Podemos disminuir las metas de consumo inmediatas –transformándolo en máquinas vía comercio exterior– a cambio de un mayor aumento en el consumo futuro; la tasa de descuento sería el mínimo multiplicador anual que nos impulsaría a ahorrar más.

Pero estas consideraciones sólo tienen alguna validez, y muy relativa, para el consumo individual. Cuando se trata de satisfacer necesidades de grandes grupos sociales, las decisiones no se toman en base a tasas de descuento ni otros indicadores científicistas, sino a través de una discusión política participante, donde los aspectos cualitativos pesan más que los cuantitativos– salvo en países donde el hambre o alguna otra necesidad vital sea un problema de gran urgencia–, y donde la tasa de descuento está solo implícita: podrá calcularse a posteriori de la decisión, por curiosidad. Más aun, creemos que cuando se habla de un país y su proyecto nacional, no hay diferencia de valor (de uso) entre el consumo inmediato o futuro en todo el rango comprendido entre el mínimo vital y la sobrea-bundancia; pero no queremos entrar aquí en la discusión de esta afirmación.

Lo que sí actúa como una especie de tasa de descuento de la información, es la incertidumbre con respecto al futuro. Al evaluar las alternativas de un proyecto ubicado en el futuro la confiabilidad de una decisión tomada hoy es menor que si el mismo proyecto fuera inmediato.

5. Normalidad

Para muchos criterios cualitativos, como los referentes a efectos sociales, políticos, grados de complejidad etc., es conveniente, al eva-

luar los resultados, incluir una categoría lo más amplia posible, de valor “normal”, para facilitar las comparaciones. Así cuando dos alternativas admisibles tienen por ejemplo, efectos políticos “normales”, se puede descartar ese criterio y analizar solo los otros. En particular son cómodos los criterios dicotómicos –por sí y no–: todas las alternativas admitidas son equivalentes con respecto a ellos, y sólo se los toma en cuenta pues para rechazar o “filtrar” las inadmisibles.

6. Costo de neutralización

Cuando un criterio tiene una escala cualitativa, las diferencias con respecto a él son difíciles de tratar, aun si tiene una ponderación bien asignada. Si en cambio dos alternativas son similares en esa dimensión –por ejemplo si ambas son “normales”– la dificultad desaparece pues no es necesario tener en cuenta el criterio. Muchas veces la eliminación de uno de estos criterios puede lograrse aunque discrimine entre dos alternativas, *compensando* esta diferencia a través de otro criterio más manejable.

Esto ocurre ya en las evaluaciones monetarias usuales: si una tecnología contamina más que otra, o implica mayores riesgos sanitarios para los trabajadores, pero es más rentable monetariamente, entonces, en vez de dar ponderaciones dudosas a estos criterios puede calcularse el costo adicional en equipos, procesos o cualquier otro método de reducir la contaminación o peligrosidad de la primera alternativa a un nivel similar al de la segunda. Este costo, que llamaremos de “neutralización” o “compensación”, se agrega al cálculo de rentabilidad, y ahora basta usar este solo criterio.

Un procedimiento similar, usando los precios correspondientes, puede hacerse en racionalidad social, pero hay que tomar la precaución extra de asegurarse que el procedimiento de neutralización no varía las características con respecto a otros criterios, además de aumentar los costos de escasez.

7. Probabilidad de éxito

Como hemos dicho, muchas veces el criterio decisivo en la evaluación es el primero: asegurar que la alternativa elegida cumplirá las funciones deseadas.

Esta cuestión se resuelve siempre por juicio de expertos, si el proceso tecnológico no está ampliamente probado en condiciones similares a las del proyecto. Y en realidad, decidir si se está “en condiciones similares” es también casi siempre un juicio de expertos, aunque no de expertos en tecnología, sino en “condiciones” (clima, situación política, accesibilidad de insumos, precios externos, calidad de la mano de obra, etc.).

El verdadero problema entonces no es reemplazar el juicio de un experto por algún método mecánico aparentemente menos subjetivo (pero que requiere también expertos para definirse y aplicarse) sino elegir correctamente esos expertos.

Algunas alternativas generales son bien visibles: llamar a licitación internacional o nacional de consultorías; consultar a científicos o tecnólogos individuales, seleccionados por su fama de especialistas solamente, o agregando condiciones de experiencia práctica, o de ideología política correcta; hacer participar en la discusión a grupos de profesionales, o de trabajadores vinculados al tema, consultar a un “Parlamento Tecnológico”, etc., etc. La elección entre estas “tecnologías” de selección de expertos debe hacerse también usando los criterios que hemos enumerado. Se ve de inmediato que resultarán decisivos los de dependencia, participación y recursos humanos escasos de varias categorías.

El sistema T-C debe simultáneamente ir desarrollando técnicas para ayudar al funcionamiento de estos expertos, de las cuales ya hay muchas en uso en las grandes corporaciones (Delphi y otros métodos de previsión tecnológica). Habrá pues expertos en juicio de expertos, que deberán formar parte de los equipos que desempeñen esa función.

En casos en que –como es frecuente en proyectos de investigación– no hay elementos suficientes a juicio de los expertos para

discriminar entre dos métodos o técnicas alternativas y el proyecto es importante y de larga maduración, es conveniente visualizar y analizar nuevas alternativas de decisión secuencial: se comienza poniendo en marcha todas las alternativas admisibles (o sea, entre otras cosas, que tienen una probabilidad aceptable de éxito y no son extremadamente costosas), y de tanto en tanto se examinan sus resultados parciales, que permiten reevaluar la probabilidad de éxito de cada una e ir descartando las menos confiables a medida que aumenta la confiabilidad de otras.

8. Grado de certidumbre aceptable

Si una variable puede tomar varios valores, y aun sin poder prever con seguridad cuál será el que efectivamente tome en cierto caso, se ha podido de alguna manera estimar la probabilidad de cada uno, puede definirse la *incertidumbre* con respecto al resultado mediante cualquiera de las medidas de dispersión usadas en estadística. Si la variable es cuantificada puede usarse por ejemplo la dispersión cuadrática con respecto al valor de máxima probabilidad (o con respecto a otro, si hay algún motivo para preferirlo); si no es cuantificable, puede usarse la medida de información-entropía.

Por ejemplo, si se trata de un criterio sí-no, y creemos que la respuesta es sí, con probabilidad p , entonces la incertidumbre puede medirse numéricamente mediante:

$$- p \cdot \log p - (1-p) \cdot \log (1-p)$$

y si no se tiene ningún dato sobre el valor de p , se toma igual a $1/2$ (en cuyo caso la incertidumbre es máxima, igual a $\log 2$).

En aproximación grosera pero práctica podemos usar esta medida informática en todos los casos en que nos interesa un valor especial, por ejemplo la decisión de elegir cierta alternativa entre todas las admisibles. Para eso convertimos la variable en sí-no, agrupando todos los otros resultados en "no". Esto significa desperdiciar información,

pero pocas veces esa pérdida es significativa en el estado actual del arte de evaluar. Si aceptamos esto y dividimos en cien partes el intervalo de 0 a $\log 2$, podemos dar un significado preciso a la expresión “no se aceptan incertidumbres mayores del equis por ciento”.

El criterio para elegir esa cota de incertidumbre debe estar vinculado entre otras cosas al *riesgo* que se corre al aceptar el resultado “sí”. Este riesgo, que sólo necesita ser calculado en primera aproximación, es por definición el “costo” de equivocarse ponderado por la probabilidad de equivocarse, donde por “costo” entendemos como siempre el conjunto de los efectos tomados en cuenta por los criterios de evaluación. Si dicho costo fuera cuantificable, bastaría multiplicarlo por la probabilidad de error para obtener el riesgo. (Esta definición de riesgo no es de uso general.) El riesgo es por sí mismo un indicador de inseguridad más útil que la incertidumbre, que sólo se refiere al conocimiento de la situación, pero no a los efectos de la ignorancia. Debe compararse con la ganancia esperada: el cálculo análogo para el caso de acertar.

9. Importancia de un proyecto

Aunque no es tema de este trabajo la evaluación de metas —eso se da por hecho—, debemos hacer una breve referencia a ella, dado que hemos hablado varias veces de la “importancia” y “criticidad” del proyecto en estudio, y esa importancia se define con respecto a las metas.

Supondremos entonces que por métodos similares al utilizado para definir el Proyecto Nacional, se ha llegado a un acuerdo sobre los valores de uso *marginales* de las distintas metas. Esto significa que hay acuerdo sobre lo que significa aumentar o disminuir “un poquito” cada meta, y sobre las preferencias relativas acerca de esos “poquitos”, o unidades marginales, lo que permite darles un orden de preferencia, y aun asignarles valores numéricos o precios (con respecto a alguna meta básica, como por ejemplo el número de horas trabajadas). Véase para eso la ref. (13) y el capítulo siguiente.

La importancia o criticidad de un proyecto es el efecto total sobre las metas que tendría su supresión o fracaso, medido a través de esos valores de uso marginales. Si dicho efecto depende de otras decisiones –por ejemplo si se trata de un proyecto de producción de bienes intermedios que pueden asignarse a diferentes procesos de bienes de consumo– se toma su mínimo. Su definición exacta implica considerar todos los efectos indirectos también, pero eso sólo se hace cuando hay alguno que parezca capaz de afectar apreciablemente la cifra final.

10. Observaciones generales

En los puntos anteriores hemos dado una ligerísima idea de los distintos aspectos técnicos del proceso de evaluación. Queremos terminar ubicándolos en una perspectiva general.

En grandes líneas: si todo fuera conocido, cuantificable y ponderable, la evaluación procedería como en un cálculo común de costos, aunque introduciendo como costos negativos los subproductos beneficiosos, y con las siguientes características especiales:

Lo usual no es evaluar una alternativa sino comparar varias, de modo que sólo se trata de medir *diferencias* de costos. (Aún para control de gestión de instituciones, lo que debería hacerse es comparar su funcionamiento actual con otros posibles modos de funcionar que cumplan las mismas funciones, para ver si se está cerca del costo mínimo.)

Los recursos necesarios se evalúan a precios de escasez.

No se utilizan tasas de descuento ni de interés.

En la práctica el procedimiento es mucho más cualitativo. La etapa más importante es siempre el “filtrado” de alternativas inadmisibles, lo cual no requiere ponderar criterios pues cada uno de ellos se aplica por separado para ver si se está dentro de sus cotas de admisibilidad.

Para la siguiente etapa hay que guiarse en primer lugar por la importancia del proyecto. Si es poco importante se dará más lati-

tud y menos tiempo a los evaluadores, que por otra parte no serán los más experimentados de que disponga el país. Estos proyectos se aprovechan para ensayar la descentralización de decisiones y difundir experiencia. Los errores que se cometen en cada proyecto no siempre son acumulables, pues pueden ser de distinto signo: la mayor flexibilidad de acción facilita la intervención creativa y los resultados pueden ser a veces mejores que lo esperado.

Para proyectos importantes se justifica llevar a cabo el análisis completo. En tal caso no hay que esforzarse por resumir todos los criterios en un solo número mediante ponderaciones y cuantificaciones. Los criterios de alta prioridad pueden presentarse por separado, y la ponderación final quedará entonces a cargo del nivel político de decisión.

En general, los criterios que pueden compararse satisfactoriamente mediante ponderaciones, se agrupan como en una agregación sectorial, y en definitiva se presentan como resumen los resultados de unos pocos “sectores” de criterios.

En pocas palabras: en los primeros años de aplicación de este método, se diferenciará poco en la práctica del uso del sentido común, sólo que en un marco sistemático, que aunque a su vez irá sin duda sufriendo modificaciones, permitirá perfeccionar ese sentido común hasta convertirlo poco a poco en un método realmente confiable.

No creemos que en este momento pueda aspirarse a más: la función de esta etapa es, como hemos dicho, dar *visibilidad* a las cuestiones que están en juego en el proceso de evaluación; en cuanto a resolverlas, sólo puede hacerse por ahora en la aproximación más grosera.

Capítulo 12

El concepto de precios de escasez

En todo método de evaluación de tecnologías y proyectos que se base en objetivos nacionales expresados en un plan económico-social de largo plazo, el dinero deja de ser considerado como una mercancía de acumulación deseable, y pasa a ser simplemente una de las muchas maneras de formalizar la entrega de recursos materiales a quienes deben usarlos. Esto requiere asignar precios a los recursos —en particular, salarios a la fuerza de trabajo—, con los cuales se puedan calcular costos de inversión y de operación (dejaremos de lado aquí los “costos sociales” que no se refieran al uso de recursos).

Para que esos costos ayuden a tomar decisiones —por ejemplo para que tenga sentido tratar de minimizarlos—, es necesario que midan o reflejen de alguna manera la *escasez* general de cada recurso. La única regla de acción racional en una sociedad solidaria que puede aplicarse a este problema es que lo que abunda puede usarse libremente —pero sin derroche— y lo que escasea debe repartirse con cuidado entre todas las actividades en que es indispensable, y sustituirse por algo menos escaso cada vez que eso sea posible. Esto es así para todos los que tienen una filosofía constructiva, porque entonces el gran problema práctico es que los objetivos nacionales se puedan cumplir —que el proyecto nacional sea viable—, y para eso tienen que alcanzar los recursos reales: hombres, tierra, máquinas, minerales, etc.

La fijación de precios de escasez se convierte entonces en un problema de primera importancia, y una tarea permanente del sistema de planificación o el que se cree especialmente para eso (ver cap. 9 punto 6). Para ello en primer lugar hay que definir una medida práctica de escasez que dé la alarma a tiempo cuando un recurso no va a alcanzar, luego diseñar métodos para su cálculo efectivo, y por último, aplicarlos con la información disponible.

Si estuviéramos pensando en términos de siglos, el único recurso escaso sería el trabajo, intelectual y manual, pues si hay tiempo para inventar teorías y aparatos siempre se encontrará la manera de renovar o sustituir cualquier otro recurso que falte. Pero nuestro “largo plazo” no se extiende más allá de veinte o treinta años, de modo que el tiempo resulta también un recurso muy escaso para hacer los milagros técnicos necesarios (¿Cuánto se tardará en reemplazar al petróleo como fuente de energía? Los métodos nucleares se vienen desarrollando desde hace 30 años, y los resultados no son todavía muy satisfactorios).

Teóricamente los precios de mercado (y los salarios) deberían dar una indicación aproximada de la escasez de las mercancías, según la “ley” de la oferta y la demanda —y eso aun en la teoría marxista del valor de cambio y el precio—, pero la realidad tiene leyes muy diferentes, dadas las condiciones monopólicas, falta de información, economías externas y sobre todo intervención estatal. Resulta ridículo incluso hablar de “imperfecciones” del mercado, ya que se trata de deformaciones de primerísima magnitud; sería más exacto hablar de “monstruosidades”.

Los salarios son el ejemplo más evidente de la poca verdad que hay en la teoría del mercado como medidor de escasez —los salarios protegidos por organización sindical no bajan aunque haya alta desocupación—, pero en general puede afirmarse que la mayoría de los precios son más políticos que económicos, aunque sólo fuera por los subsidios e impuestos especiales que los modifican y los controles que los limitan.

La inflación complica aun más las cosas, pues como los precios no bajan cuando hay exceso de oferta, la escasez debería medirse por la *velocidad* con que suben, y no por su nivel. Y el fenómeno del desabastecimiento cuando hay control de precios es justamente al revés: el precio bajo produce escasez (en el mercado), en tanto que el petróleo triplica su precio sin que sus reservas hayan variado.

Por último, aun cuando los mercados funcionaran menos monstruosamente, las escaseces que medirían serían *locales* y de *corto plazo*, dos defectos que las hacen inútiles para nuestros propósitos. Eva-

luar en el contexto de un proyecto nacional significa tener en cuenta simultáneamente todos los usos dentro del país –y el comercio exterior, con las escaseces mundiales– durante *todo el período* para el que se definió el proyecto. Las mismas empresas transnacionales, cuando hacen sus planes a diez o veinte años, no se guían por los precios de mercado sino por las disponibilidades reales de materias primas y factores de producción en las distintas partes del mundo.

Una modificación sencilla de estos precios es reducirlos a “costo de factores”, lo que significa descontar el efecto de impuestos indirectos y subsidios. Como se ve, es muy poco lo que se arregla de esta manera.

Más interesantes son otros tipos de precios utilizados o por lo menos mencionados cada vez con más frecuencia por los proyectistas: precios sombra, de cuenta, de oportunidad. Todos ellos se basan en calcular el valor de cada recurso con respecto a ciertas metas.

El mejor definido teóricamente es el precio sombra. Se empieza dando un indicador numérico de la situación –empleo, ganancias, “función de bienestar” o el que parezca más adecuado y que en general se llama “función objetivo”–, y se trata de alcanzar un valor óptimo para él, usando sólo los recursos disponibles. Calculado el óptimo de ese indicador, puede preguntarse cuánto *mejoraría* ese óptimo si se dispusiera de un poco más del recurso en estudio; la respuesta es el precio sombra de ese recurso, por unidad agregada. En otras palabras, es la productividad marginal del recurso en términos de la función objetivo elegida. Por lo tanto, en cierto sentido mide también la escasez del recurso; no en sí misma sino en su efecto sobre un objetivo dado. Eso es muy útil en problemas donde hay un objetivo evidente y fácil de caracterizar; en un proyecto nacional eso es dudoso pues requeriría reducir a un solo indicador numérico todos sus objetivos simultáneos, incluso los políticos. Esto no es imposible pero sí es muy poco confiable como para basar en él todo el cálculo de las escaseces: los valores obtenidos dependen mucho del indicador elegido.

En favor de los precios sombra debe mencionarse que permiten teóricamente tomar en cuenta todas las interconexiones del sistema

productivo, pero como esto significa un gran esfuerzo no sólo para reunir los datos necesarios sino para hacer los cálculos –aun con ayuda de computadoras–, los organismos internacionales recomiendan renunciar a esa ambición, y proponen fórmulas supuestamente aproximadas, basadas en hipótesis muy fuertes y dudosas sobre el comportamiento de la economía.

Hay bastante literatura sobre el cálculo especial y separado de precios sombra para divisas, mano de obra, capital financiero, casi siempre en un contexto de economía privada, aunque se recomiendan para uso de empresas e inversiones estatales. UNIDO y OECD han producido mucho en este tema, ver por ejemplo ref. (11).

Las fórmulas propuestas tienen poco que ver con la descripción teórica que hemos hecho. Ya el cálculo por separado de cada precio sombra es objetable: un método aceptable debería darlos a todos simultáneamente, ya que las escaseces no son independientes entre ellas. Dedicamos además muchos esfuerzos a problemas que en el contexto de un proyecto nacional son inexistentes, como la evaluación de capitales financieros usados por el estado en detrimento de su disponibilidad para la empresa privada. A pesar que este problema hace recordar a la discusión sobre “acumulación socialista” planteada en los primeros años de la revolución soviética, no creemos que tenga gran interés real en una etapa de transición al socialismo pues se ataca con criterios de empresa privada.

Los precios de cuenta no tienen definición rigurosa. Según algunos evaluadores, son estimaciones groseras de los precios sombra, cuando estos resultan difíciles de calcular, como las fórmulas que acabamos de mencionar. Eso deja mucha latitud, y en la práctica las empresas grandes los usan como precios de conveniencia para uso interno entre sus diferentes plantas o talleres, muchas veces destinados sólo a distribuir los gastos generales –y por lo tanto los beneficios– entre esas plantas de modo de minimizar impuestos, o resolver otros problemas de contabilidad.

El precio o costo de oportunidad de un recurso es lo que se pierde por no usarlo en otros proyectos más “rendidores”, lo cual es muy útil para las decisiones de un inversor privado. Si se calculan a nivel

nacional, con todas su interdependencias, y la pérdida se mide en términos de objetivos nacionales –como se pretende hacer con la “función de bienestar”–, no se diferencian de los precios sombra.

Al calcular los costos de un proyecto específico, a los precios de escasez de un recurso deben sumarse los de su transporte, almacenaje y diversas etapas de preparación o elaboración que llamaremos “maduración” del recurso, hasta estar listo para su uso. Por eso conviene distinguir los conceptos de *escasez* y *accesibilidad*. Esta última es la disponibilidad local, en el momento requerido y con las especificaciones dadas (ver capítulo 4). Existiendo la materia prima, su extracción, transporte, maduración y otras manipulaciones en los plazos fijados son procesos usuales de producción cuyos costos se van sumando; pero el primer problema que nos concierne es entonces el de la existencia de los recursos primarios: naturales, humanos y capacidad instalada inicial de producción e importación. Los recursos tecnológicos y políticos no se evalúan por escasez, pues no necesariamente se gastan con el uso: la fuerza política puede crecer si se usa correctamente, y la experiencia mejora la tecnología en circunstancias normales.

Para describir más concretamente el uso que debe darse a los precios de escasez –y sólo a partir de esto tiene sentido buscar una buena definición y método de cálculo– comenzaremos por el caso ideal de información perfecta en una sociedad cuyo proyecto nacional ya superó las primeras etapas de transición.

En este caso, se conocen con precisión las metas de satisfacción de necesidades populares a lo largo de todo el período abarcado por el proyecto nacional. Entre estas metas deben figurar siempre dos que son de especial relevancia para nuestro tema:

- Duración deseada de la jornada laboral (mejor dicho, el número total de horas que se desea trabajar por año, distribuidas luego de manera no necesariamente uniforme).
- Legado de recursos: cantidad de cada recurso que se desea dejar disponible para el futuro. Como el proyecto nacional se revisa cada pocos años y su horizonte se va extendiendo

en la misma medida (siempre veinticinco años, digamos), hay que decir algo sobre las reservas que quedarán al final del período estudiado hoy.

La forma más natural de medir este legado es mediante el número de años en que se agotaría cada recurso si se lo siguiera gastando a la velocidad final del P. N. (para capacidades finales, en máquinas o fuerza de trabajo, basta dar la vida útil restante de lo que existe el último año). Estas metas dependen pues de la estrategia tecnológica que se elija para la producción, pues ella determinará los recursos gastados y su reposición. No pueden darse entonces en volúmenes físicos –pero sí en años, como hemos hecho– y éstos se conocerán simultáneamente con la elección de la estrategia.

El procedimiento de planificación en este caso, como se ha expuesto repetidas veces (ver por ejemplo ref. (13)), es comparar las distintas opciones tecnológicas que son posibles para obtener cada año la producción y el aumento de capacidad necesarios, incluyendo la producción de bienes intermedios, desarrollo de nuevos recursos y comercio exterior. Entonces, si se conoce en detalle el producto de cada proyecto de inversión y el estado inicial del sistema productivo, podrá calcularse para cada año cuál es el gasto de cada recurso y cuál es su disponibilidad. Si todas las posibilidades tecnológicas producen en algún momento déficit de algún recurso (en la práctica, déficit apreciable durante un tiempo apreciable), aun incluyendo la importación entre esas posibilidades, el PN no es viable. Es necesario entonces modificarlo reduciendo algunas metas de algunos años. Las distintas modificaciones de metas que resuelven este problema de déficit deben compararse entre ellas para elegir la menos dolorosa; esto significa poder evaluar comparativamente las metas, o mejor dicho sus modificaciones –de modo que se trata de valores marginales– y por lo tanto asignarles precios relativos. Pero estos precios no son de escasez sino de utilidad o preferencia; representan valores de uso, en la terminología clásica y marxista. En particular habrá que asignar estos valores de uso marginales a las metas de trabajo y de recursos legados.

Supongamos ahora que hay varias estrategias tecnológicas que hacen viable al PN, antes o después de las modificaciones. Cada una de ellas produce distintos sobrantes de cada recurso y es necesario elegir cuáles de esos sobrantes preferimos (suponiendo que las estrategias son similares con respecto a todos los demás criterios, para no complicar innecesariamente el razonamiento).

El problema es ahora el opuesto al anterior, pero del mismo tipo: se trata otra vez de modificar metas, pero aumentándolas, para aprovechar esos sobrantes. Incluso si se decide no hacer nada con ellos, se está aceptando que el legado de recursos aumentará en dichos sobrantes, o que la jornada laboral disminuirá, si lo que sobraba eran recursos humanos. Nuevamente se trata de valorar utilidades.

Se ve que el tiempo trabajado tiene un papel especial, pues es —en todo momento, y no sólo al final— simultáneamente meta y recurso, lo cual induce a tratar de usarlo como vínculo entre valores de uso y de escasez (con interesantes conexiones con la clásica teoría del valor-trabajo). La dificultad es que, considerado como recurso, el tiempo trabajado debe clasificarse en categorías de diferente escasez, mientras que como meta es homogéneo, al menos para el SNC.

No hacen falta precios de escasez ni de ningún otro tipo para los recursos *utilizados*, aunque hacen falta valores de uso para los recursos *legados*. Esto es en parte engañoso, pues la preferencia por legar un recurso u otro, cuando no tienen interés por sí mismos sino como futuros *medios* de producción, sólo puede basarse en alguna estimación de su escasez futura, más allá del horizonte del PN; pero no requiere dar precios *durante* el período del PN. Al medir las metas para esos legados en número de años de duración, como hemos dicho, facilitamos el cálculo de estos valores: cuanto menos tiempo duraban según la meta prevista, tanto más interés hay en que sobren. En resumen, cuando la información es perfecta, cuando todas las tecnologías posibles se conocen y todos los cálculos pueden hacerse con todo detalle —llegando al nivel de proyectos específicos individuales— no hace falta ningún tipo de precios para los recursos *gastados*, y el concepto de costo pierde toda importancia, siendo

reemplazado por el de viabilidad del PN y admisibilidad de la estrategia tecnológica según los demás criterios.

Esta extraña conclusión puede ilustrarse con el ejemplo de un emirato puramente petrolero, que haya elegido, por razones de estilo, la estrategia tecnológica de importar todo lo que necesita, a cambio de petróleo. Además de sus metas de consumo material y de horas trabajadas —y de sus modestísimas metas de soberanía—, tendrá que decidir cuántas reservas deja para después. ¿Quiere asegurarse otros veinte años en ese estilo, o cincuenta o nada, (después de los veinte o veinticinco años que dura su actual PN)? Esto requiere por supuesto creer en alguna hipótesis sobre la evolución de los precios internacionales, pero eso es problema aparte. Lo que interesa es que, una vez fijada esa meta de seguridad para el futuro lejano, y comprobada la viabilidad del PN —esto es, que el petróleo alcanza para ese legado y para comprar todas las demás metas, y las horas de trabajo alcanzan para producirlo y administrarlo—, no hace ninguna falta fijar precios internos a los dos recursos, pues *todas las decisiones están tomadas* y todo lo que se deseaba se consigue.

Si hay que modificar metas, los precios internacionales funcionan como coeficientes técnicos que permiten transformar un bien cualquiera en petróleo necesario para “producirlo”, pero una vez fijadas las metas y demostrada su viabilidad, no tiene interés alguno preguntarse cuál es el costo del petróleo que se va exportando, ni su precio relativo a la mano de obra, que es el único otro recurso usado. Este precio interesa en cambio para el legado final, es decir, para después del proyecto nacional actual.

En el enfoque habitual, en que la meta es “lo más posible” de algo, las cosas cambiarían. Puede fijarse una función de bienestar a maximizar, combinación de consumos, horas trabajadas y petróleo legado (el trabajo con signo negativo). El valor de esa función dependerá de la cantidad de petróleo exportado y el trabajo necesario para ese y otros menesteres, pero ambos recursos están restringidos en su uso cada año por el total disponible. Su precio sombra de cada año mide entonces lo que se ganaría en bienestar si ese total —para cada recurso— fuera una unidad mayor. Para que esto tenga algún

sentido deberá ser coherente con el peso o valor que tiene el mismo recurso en la función bienestar. Si hay coherencia, los precios sombra pueden usarse, pero se ve que no miden escasez sino valor de uso –o mejor dicho, productividad– marginal.

Vayamos ahora al caso real, de información imperfecta.

Podemos repetir el procedimiento descrito para probar viabilidad del PN, pero ahora todos los resultados serán inciertos: las metas no se dan con precisión, los factores exógenos son en parte aleatorios, y la estrategia tecnológica sólo puede darse a nivel de lo que hemos llamado Gran Estrategia Tecnológica –GET–, que sólo indica, y no con mucho detalle, el estilo y líneas a seguir en cada sector y en las inversiones específicas de gran volumen. En primer lugar, ¿qué tolerancia puede tenerse con respecto a los errores en las estimaciones? Cuando se trata de elegir entre alternativas, cualquier error es tolerable, con tal que permita tornar una decisión (lo cual exige un análisis de sensibilidad para esos errores). Si se cree a priori que no se limará eso, no hace falta hacer cálculos y puede decidirse por intuición o azar, o preferencias individuales. Para juzgar los cálculos de viabilidad, en que las alternativas son creer o no creer en el resultado del cálculo, la experiencia histórica permite fijar esas tolerancias, pues hay abundantes ejemplos de lo que puede hacer la voluntad humana para superar imprevistos. Esta tolerancia no es la misma para los años próximos que para los lejanos, pudiendo ser bastante grande en el horizonte. Pero los años más cercanos pueden tolerarse errores del 20 al 30 por ciento, en opinión de este autor.

Con estos límites de tolerancia pueden hacerse los cálculos de viabilidad, las modificaciones de metas que sean necesarias, la determinación de las GET admisibles y por fin la elección de una de éstas, decisión crucial para un largo futuro. Para todo esto, como en el caso de información perfecta, *no hacen falta precios* para los recursos utilizados, si hay viabilidad.

Pero una vez fijada la GET, es necesario pasar a definir sus detalles: los proyectos de inversión y variantes tecnológicas pequeños y medianos, que por supuesto no pueden respetar estrictamente la

línea establecida para cada sector, pero cuyos apartamientos deben compensarse aproximadamente, de modo que la realidad se vaya pareciendo a lo calculado dentro del margen de tolerancia dado.

Es necesario entonces evitar sesgos –preferencias sistemáticas por un recurso que pueden elevar su demanda muy por encima de lo previsto por la GET y destruir la viabilidad–, descorazonando el uso de aquellos recursos de los que hay menos sobrantes según el cálculo grosero ya hecho. Aparece así la necesidad de medir la escasez de cada recurso, que permitirá calcular un costo de escasez de cada proyecto. Este costo de escasez no es monetario; no exige financiamiento ni fija ganancias, sino que, unido a los demás criterios de evaluación (costos sociales) permitirá elegir la alternativa más conveniente *dentro del marco de la GET ya elegida*. No hay escaseces en abstracto, ni siquiera cuando se han definido las metas del PN; es necesario haber elegido previamente las grandes líneas tecnológicas, que determinan el grueso de la demanda de recursos (o determinarlas simultáneamente, si se usa un método de optimización).

Teniendo en cuenta todo esto, analicemos ahora los distintos tipos de recursos.

- Recursos ahorrables (no perecederos) y no renovables, como un mineral cuyas reservas totales se conocieran. Esas reservas constituyen la disponibilidad total. Cada año se gasta algo, y lo que no se gasta hoy puede usarse después; la demanda total es la suma de esos gastos durante todo el período del plan, más el legado final.

El indicador más natural de la escasez de este recurso es el cociente: demanda/disponibilidad. Si es mucho menor que uno, el recurso abunda y puede usarse con libertad; si está cerca de uno, hay peligro de que no alcance, dados los errores de información y cálculo. Si es mucho mayor que uno, la GET no es viable.

A ese cociente lo llamamos “medida elemental de escasez”; en este caso la demanda es el total acumulado de los

gastos anuales (incluso el legado), y la disponibilidad es la inicial; su valor es constante para todo el período. No se ganaría nada con calcular ese cociente año por año, al contrario: los valores finales, que son los que más interesan, estarían más sometidos a error, y los iniciales serían siempre bajos, lo que estimularía el uso del recurso aunque fuera escaso.

- Recursos ahorrables renovables, como bosques, minerales de los que pueden encontrarse nuevos yacimientos o importarse, etc. La disponibilidad inicial va disminuyendo por el gasto anual, pero aumenta por renovación, con ritmo regular o no.

Ahora es necesario analizar año por año, pues puede haber estrangulamientos intermedios que luego se superan por renovación. Siendo ahorrable el recurso, la escasez que interesa es correspondiente al máximo estrangulamiento que puede presentarse hacia el futuro; una vez que éste quedó en el pasado, ya no interesa. O sea, para cada año se calcula la medida elemental –demanda/disponibilidad–, que deben entenderse como gastos y reservas acumulados hasta ese año (el legado final se toma como gasto del último año); si el año con valor más alto es el último, éste se toma como escasez para todo el período, como en el caso anterior. Si es un año intermedio, su valor es la escasez para todos los años precedentes. Para los posteriores se recomienza el cálculo a partir de allí. La escasez entonces es máxima al comienzo, para recursos ahorrables. Puede ser constante o disminuir; nunca aumentar.

- Recursos naturales perecederos o de oportunidad: no ahorrables, como la energía de las mareas, el agua que se pierde, los frutos que se pudren, el gas que escapa al aire, etc. Supongamos primero que no pueden acumularse: la energía del sol o del viento que no se aprovecha hoy, se pierde para

siempre. En tal caso la escasez debe referirse al mismo momento: es la medida en que se está aprovechando la disponibilidad instantánea, o en la práctica su promedio anual. Así si este año hay x hectáreas de tierra fértil o x MWH de energía hídrica, y se usan o aprovechan z , entonces z/x es la medida elemental de escasez. Esta varía entonces de un año a otro, pudiendo aumentar o disminuir. No interesan los estrangulamientos futuros para medir la escasez, para otras cosas sí, y el legado final no depende de nuestras decisiones.

En los casos prácticos siempre hay una parte acumulable o renovable: se pueden construir embalses para el agua de río o acumuladores de energía solar. Esto conviene considerarlo como la producción de un nuevo bien —agua embalsada, energía eléctrica—cuya escasez se calculará por separado.

– Recursos humanos.

Para cada categoría de especialización o experiencia que se haya decidido distinguir, hay dos medidas de disponibilidad: el número de personas en cada una de ellas, y el número total de horas que les corresponde trabajar por año, dadas las metas de jornada laboral por grupo de edad para ese año: capacidad instantánea o “potencia” y capacidad anual. La diferencia es importante cuando hay variaciones estacionales grandes (el ejemplo más conocido: la zafra cubana), pues se presentan problemas como el de las “horas de pico” para energía eléctrica. Podríamos definir correspondientemente dos precios de escasez, para cada categoría, con sus medidas elementales calculadas como arriba: demanda estacional y demanda anual sobre la capacidad correspondiente. Sin embargo, para un país planificado con participación popular no es difícil reordenar, no la demanda como se hace con la energía, sino la potencia o capacidad instantánea, dando las vacaciones en las épocas de exceso y aumentando las horas diarias trabajadas en las de escasez (y concentrando gente en la zona correspondiente).

Por lo tanto tomaremos como medida principal de escasez la referente al total anual de horas-hombre. Este total es en principio un recurso de oportunidad, pero con leves modificaciones en las metas resulta en parte acumulable: si hay años de escasez y otros de abundancia, las metas de jornada laboral pueden modificarse para que la distribución sea más ajustada. Pero esto puede chocar con falta de recursos políticos si, como ocurre siempre, se debe pedir inicialmente un esfuerzo mayor, con la promesa de trabajar menos más adelante. Este problema no se presenta de inmediato si hay un “colchón” de desocupados o subocupados, pero de la primera década, por lo menos la mitad exigirá un esfuerzo extra de toda la población potencialmente activa.

- Recursos de capacidad instalada de producción, por producto o rama.

Debe acerse la misma diferencia entre capacidad instantánea y anual que en el caso de recursos humanos, pero aunque aquí es más difícil la redistribución en el tiempo para superar estrangulamientos breves, sigue siendo suficiente con considerar la anual, salvo algunas excepciones sectoriales (como el ya mentado ejemplo de la energía eléctrica).

Por capacidad instalada se entiende, por supuesto, el volumen de bienes o servicios que puede producirse anualmente –medido en unidades físicas– en condiciones normales de funcionamiento, lo cual significa que no se afecta mucho la vida útil prevista de los equipos principales ni las condiciones de trabajo. El costo de instalar esa capacidad –la inversión– interesa *antes* de tomar la decisión, y el conocido “coeficiente capital/producto” intenta expresar la relación costo/capacidad o intensidad de capital. Una vez instalada una capacidad, su costo de inversión ya no interesa, en una sociedad solidaria; las amortizaciones son reemplazadas por el desgaste real.

La vida útil de un equipo introduce además la idea de capacidad *total*, o producción normal total desde que se instala

hasta que debe ser reemplazado. Vida útil es un concepto elástico, ya que depende del mantenimiento, reparaciones y reposición de partes. Con mayor razón ocurre esto para fábricas enteras, que como unidad pueden perdurar indefinidamente, mientras sus equipos componentes se van reemplazando; pero siempre hay algún cambio suficientemente importante como para marcar el nacimiento de una nueva unidad productiva. Como evidentemente la duración de la vida útil afecta mucho a la escasez del producto y de los equipos, su estimación correcta es parte importante del cálculo de precios.

La medida elemental de escasez para capacidad es simplemente su aprovechamiento: producción del año dividida por la capacidad normal instalada. Su diferencia con 1 es la capacidad ociosa.

– Recursos externos o capacidad de importación

Puesto que el comercio internacional es un mercado competitivo, aunque con imperfecciones, es lícito reducir el problema de nuestra capacidad de importar a la disponibilidad de divisas y créditos, más algunas hipótesis sobre la probable evolución de los precios en ese mercado. Para simplificar, hablaremos en dólares.

El dólar es un recurso renovable, a un cierto costo que depende de la “tecnología” usada. Ésta es combinación de la política de exportaciones y los precios que ellas obtienen, y de la política de créditos y capitales externos, menos controlable aún. Hay pues bastante incertidumbre al respecto.

Es además un recurso acumulable, ahorrable, pero con peligro de pérdidas: variaciones de precios externos, no controlables. Su vida útil no es eterna, vista la situación internacional, pero supondremos que es mayor que nuestro horizonte. Su carácter en parte precedero es un argumento en contra de acumularlo en grandes cantidades.

Una vez estimadas las importaciones necesarias para cumplir el plan de largo plazo y las exportaciones posibles

(es decir, que no impidan cumplir el plan), se tiene una primera idea de la escasez de este recurso, cuya medida elemental es como siempre el cociente entre importaciones (incluyendo el servicio de las deudas y capitales reconocidos) y las disponibilidades, que son las exportaciones (incluyendo los créditos e ingresos de capital) más las reservas. Por ser acumulable, se toma para año el valor del estrangulamiento máximo futuro —como explicamos más arriba—, debiéndose incluir entre los usos, para el último año, el legado deseado de reservas para más allá del horizonte del plan.

La confianza en esta medida es poca, debido a todos los factores aleatorios mencionados. Si hay estrangulamientos peligrosos, pueden ensayarse hipótesis sobre nuevos créditos o plazos de gracia, siempre que no contradigan el estilo en sus objetivos de independencia y liberación. Estas posibilidades significan que el proyecto nacional puede considerarse viable aunque el precio de escasez de las divisas resulte superior a la unidad durante algunos años, en el primer cálculo. De todos modos es conveniente utilizar la estimación más pesimista al evaluar proyectos.

— Productos

La disponibilidad de un producto está dada por el factor más limitativo entre los que intervienen en su producción: capacidad instalada, insumos asignados, mano de obra asignada. Su demanda está fijada por el plan, en primera aproximación. Puede entonces calcularse la medida elemental de escasez. Si el producto es acumulable, los nuevos stocks se agregan a la demanda del año si eran voluntarios, y a la disponibilidad del año siguiente.

El problema práctico es que la asignación de insumos y factores de producción no se conoce para cada producto individual —salvo para los más importantes— sino por ramas, al nivel de desagregación con que se ha estudiado la gran estrategia tecnológica. Para distribuir los insumos entre los

diversos productos agrupados en una rama, se requiere conocer la demanda de cada producto, y allí pueden producirse inconsistencias con las cantidades asignadas de insumos. Justamente para ayudar a resolverlas están los precios de escasez de los insumos, que deben completarse con los valores de uso de los productos si es que algún insumo o capacidad es insuficiente (poco accesible por mala asignación) y muy escaso y debe entonces modificarse algo la demanda. Los insumos no escasos que resulten haber sido asignados en cantidad insuficiente, al hacer la distribución detallada, no traen problema de escasez sino de accesibilidad.

– Costos de escasez

Una vez calculados los precios de escasez de los recursos y productos, es posible asignar un costo de escasez a cada tecnología posible para un proyecto dado, que junto con otros criterios de costo social permitirán evaluarlo.

Ese costo de escasez se calcula como un costo común, a los precios de escasez correspondientes a la gran estrategia tecnológica elegida.

Los objetivos del proyecto –por ejemplo cierta capacidad de producción a instalar– se determinan a partir de la demanda fijada en primera aproximación en el Proyecto Nacional y discriminada en detalle –en el plan de mediano plazo– por los métodos y con el grado de participación también prefijados por el PN y especificados por el sistema nacional de planificación.

La comparación de tecnologías se hace por mínimo costo de escasez –y mínimo costo social– a objetivos cumplidos.

Tal como se la ha definido, la medida elemental de escasez es menor que uno cuando las necesidades no exceden a la disponibilidad del recurso. La linealidad de esta medida es un inconveniente si lo que se busca es desalentar mucho el uso cuando dicha medida es cercana a la unidad. Cualquier función monótona creciente que se acerque a la

unidad más rápido puede usarse para salvar este defecto; la más natural en las ciencias sociales parece ser el logaritmo. Tomaremos pues como medida práctica de escasez el logaritmo de la medida elemental, expresada en porcentaje para evitar resultados negativos (éstos se presentarían entonces sólo si la demanda fuera menor que el 1 por ciento de la disponibilidad, en cuyo caso podemos asignarle el valor cero). En resumen:

$$\text{precio de escasez} = 1/2 \logaritmo \text{ de} \\ (100 \times \text{demanda}/\text{disponibilidad})$$

donde la relación demanda/disponibilidad debe interpretarse en cada caso según lo explicado en los párrafos anteriores. El 1/2 es para conservar el valor 1 cuando la medida elemental es 1. Este precio se refiere al *total disponible* del recurso en el año correspondiente. Como éste es un volumen demasiado grande para su manejo práctico en los proyectos usuales, conviene hacer un cambio de unidades previo, tomando por ejemplo la millonésima parte de esa disponibilidad, o sea multiplicando *todos* los precios de escasez por un millón. Luego se hace la conversión a las unidades usuales para cada producto.

Por ejemplo, si para cierto año está prevista una capacidad de producción de energía eléctrica equivalente a una potencia de 10.000 MW, y una demanda media de 9.000 MW, la medida elemental es 0,9, y el precio es 0,96 con la definición propuesta (logaritmos decimales), para la millonésima parte de los 10.000 MW, o sea 96 u.e. el MW-año, si llamamos u.e. a la unidad de precio así definida, hasta encontrar otro nombre más elegante.

Conviene aclarar más las diferencias entre nuestros precios de escasez y los precios sombra que aparecen en los planteos de optimización, y en especial los de programación lineal, que son los únicos

usados en la práctica, y ver en qué medida pueden complementarse.

Los peligros de inviabilidad debido a escasez de recursos, podrían plantearse mediante un programa lineal, de la manera siguiente (para simplificar la exposición hablaremos de un solo período, en bloque; la ampliación a períodos sucesivos es una técnica sencilla y bien conocida y no introduce ninguna diferencia conceptual).

Sea M_i la meta número i del plan; con un cambio de unidades podemos hacerla igual a 1.

Esa meta puede alcanzarse mediante diversas tecnologías T_{ij} . Mediante Q_{ij} indicamos la cantidad producida de i mediante la tecnología j , en las unidades que hacen $M_i = 1$. El primer tipo de restricciones es entonces:

$$a) \text{ Suma sobre } j \text{ de } Q_{ij} \geq 1 \text{ para cada } i$$

Sea R_k el recurso número k entre aquellos cuya escasez queremos medir. Con un cambio de unidades podemos suponer que su disponibilidad inicial era 1.

Sea A_{ijk} el coeficiente de gasto del recurso k por la actividad ij (hay que suponer linealidad, dado el método de cálculo) incluyendo el legado final. Algunos de estos gastos son en realidad negativos, es decir, corresponden a actividades de renovación del recurso; para ellos muchas veces no es necesario imponer metas fijas M_i , de modo que la restricción correspondiente en a) desaparece para esos i . El segundo tipo de restricciones es entonces:

$$b) \text{ Suma sobre } i \text{ y } j \text{ de } A_{ijk}. Q_{ij} \leq 1 \text{ para cada } k$$

Podemos suponer que la capacidad instalada para cada T_{ij} figura entre los k , o agregarla como restricción aparte para cada ij . En general, habrá otros tipos de restricciones especiales, pero vamos a suponer que se han agregado a las b).

Se completa el problema dando una función objetivo, a optimizar, que llamamos F .

Como dijimos, el precio sombra de un recurso k indica entonces

cuánto se ganaría, en términos de *mejoramiento del óptimo de F*, si se dispusiera marginalmente de una unidad más de k . Es en cierto modo entonces una medida de *valor* de escasez de k , pero veremos que no muy útil.

En particular, si k sobra, es decir si en b hay desigualdad estricta para ese k , el precio sombra correspondiente es cero. Y si no sobra, su valor nos dice su productividad marginal, respecto de F . Es muy inconveniente que el precio sombra valga cero en cuanto hay el más mínimo sobrante. Eso puede arreglarse a veces “parametrizando”: bajando la disponibilidad hasta que apenas falte y calculando su nuevo precio sombra. Pero en general esto cambia los precios de los demás recursos, de modo que no es una indicación confiable.

Lo más grave es la dependencia con respecto a F . Cambiando esta función se modifican todos los precios sombra, de modo que ella tiene que expresar correctamente lo que se busca. Además, no hay continuidad: cambios pequeños de F pueden producir grandes cambios de precios.

Si se duda de la posibilidad de representar mediante una función numérica F el conjunto de objetivos del PN, puede preferirse que ella represente por lo menos algún aspecto de la escasez que se desea minimizar. Veamos cómo puede hacerse.

Si hay algún recurso que se desea cuidar con gran prioridad —por ejemplo, horas trabajadas o divisas gastadas—, puede tomarse como F el gasto de ese recurso y minimizarlo. En este caso el precio sombra da un valor de cambio de cada recurso con respecto al prioritario. Puede también tomarse como F la suma de todos los recursos usados (con ponderaciones diferentes, si hay motivo), pero esto puede conducir a una solución que ahorre mucho de un recurso y nada de otros.

El planteo más natural desde nuestro punto de vista parece ser introducir una variable auxiliar que regule el sobrante de cada recurso, y maximizarla. Para ello reemplazamos las restricciones b por:

$$b') \text{ (Suma } ij \text{ de: } A_{ijk} \cdot Q_{ij} + S \leq 1 \text{ para cada } k$$

y el objetivo es: maximizar S . [Se mantienen las a].]

De este modo se busca que sobre lo más posible de todos los recursos simultáneamente. El máximo de S sería un indicador general de escasez, que podría servir para comparar distintas estrategias tecnológicas: es mejor la que da un S mayor. El precio sombra de un recurso k sería entonces un precio *marginal* de escasez, que complementaría a la medida elemental que hemos definido: sería el *aporte de una unidad extra de k al mejoramiento de la escasez general*, a través de todas las interconexiones de la economía representadas en las restricciones a) y b').

Este planteo puede completarse utilizando parte de estos sobrantes para superar las metas. Para eso basta reemplazar las restricciones a) por:

$$a') \left(\sum_j Q_{ij} \right) - c \cdot S \geq 1 \text{ para cada } i$$

donde el factor numérico c mediría la preferencia relativa entre ahorrar recursos y superar metas. Este factor puede hacerse depender de la meta i ; y para dar más flexibilidad al planteo, el S de cada restricción b' puede multiplicarse por un coeficiente p_k que indicaría distintas prioridades de ahorro de recursos, si las hay.

Nuestra medida elemental de escasez es simplemente el primer miembro de las restricciones b) —pues hemos elegido las unidades de modo que la disponibilidad es 1— y señala exactamente cuán cerca estamos del estrangulamiento en cada recurso, que es lo que más nos interesa. El precio sombra vale cero aunque se esté utilizando el 99,9 por ciento del recurso.

De todos modos, si este cálculo por programación lineal fuera confiable, se tendrían al mismo tiempo los precios sombra y los de escasez correspondientes a la estrategia tecnológica *óptima*. Por desgracia los modelos lineales no pueden tomarse en serio como representaciones de la realidad, y la programación no lineal no es confiable por ahora cuando debe tratar tantas variables y restricciones.

Proponemos en cambio como método de cálculo la Experimentación Numérica [ref (12)]. Se hace un modelo matemático realista de todas las interacciones entre tecnologías, las producciones

respectivas y los recursos que ellas requieren, sean o no lineales, y sus secuencias temporales. Se construyen paralelamente distintas estrategias tecnológicas posibles, cada una de ellas coherente internamente y con las hipótesis que deberán hacerse sobre los factores no controlables (como los precios externos), y respetando las restricciones cualitativas de estilo.

Cada estrategia se ensaya con el modelo, que debe producir como salida las series temporales de demanda y oferta para cada recurso y sus precios de escasez correspondientes, junto con el grado en que se cumpla cada meta. Se analiza además la sensibilidad de estos resultados ante variaciones de los parámetros técnicos y las hipótesis sobre factores exógenos.

Entre las estrategias admisibles, es decir, que cumplan las metas (y puede hacerse que las cumplan con bastante aproximación por “experimentación” o ensayo y error), se elige entonces la más ahorrativa, por ejemplo en el sentido que su máximo precio de escasez sea mínimo entre todas las estrategias admisibles (pero pueden usarse otros criterios).

Si ese máximo es mucho mayor que uno, la estrategia no es verdaderamente admisible, y el PN no es viable.

Estos modelos matemáticos son fáciles de construir y manipular y no presentan ninguna complicación matemática, pues no buscan óptimos entre infinitas posibilidades, sino entre las ensayadas. Tienen gran flexibilidad, pero su uso no es mecánico: requieren una buena dosis de sentido común y experiencia; son en realidad más bien una ayuda numérica para aprovechar mejor esas cualidades.

Capítulo 13

Algunos ejemplos ilustrativos

El método de evaluación que proponemos en este libro no ha sido nunca aplicado sistemáticamente y de manera rigurosa, con precios de escasez y ponderaciones sólidamente fundados. Sin embargo, podemos dar algunos ejemplos que, aunque parciales, permiten discernir ciertas dificultades y ventajas. A esta altura, no debe esperarse más de ellos.

La observación más importante a extraer de estos y otros casos es que el método permite eliminar con más seguridad que otros una cantidad de alternativas sin llegar a su análisis detallado y cuantitativo, por características cualitativas inadmisibles. Esta eficacia para “filtrar” promete ser muy útil.

En los niveles más específicos –a partir de la GET– la aplicación actual del método es riesgosa porque no hay decisiones nacionales sobre grandes líneas tecnológicas, y por lo tanto tampoco sobre precios de escasez. Sólo pueden hacerse entonces hipótesis que nadie tiene obligación de aceptar y que por eso no permiten demostrar nada. Como siempre en estos casos, la utilidad de estas aplicaciones dudosas es mostrar la necesidad de tomar aquellas decisiones generales, al mostrar que ellas pueden conducir a resultados diferentes para los proyectos usuales.

No nos pareció adecuado agregar como ejemplo alguno de los modelos matemáticos que podrían servir para el análisis de escasez y la selección de la GET.

Producción de álcalis en Argentina

Este trabajo fue realizado por los doctores A. Gellon, D. Jacovkis, V. Rietti y G. Yagupsky, y en él se comparó por primera vez el aná-

lisis de costo/beneficio usual con el propuesto en este libro, en su primera versión, agregándose luego (Onayen-Rietti, S.) los aspectos motivacionales [refs. (2) y (3)].

El estudio se hizo adoptando las dimensiones y características principales de proyectos realmente presentados por empresas privadas.

Todas las alternativas visibles para el futuro de la industria química argentina en los próximos diez o quince años indican una demanda creciente de álcalis, sobre todo en sus formas sódicas de hidróxido o soda cáustica (HONa) y de carbonato, o soda (generalmente llamada soda Solvay por su principal método de obtención: CO_3Na_2). Actualmente se está importando el 40 por ciento del consumo interno: toda la soda Solvay, que no se produce localmente.

Ambos álcalis son transformables el uno en el otro por procesos técnicamente sencillos y sin problemas económicos; además, para muchas de sus aplicaciones son intercambiables. Por lo tanto los consideraremos dos tecnologías alternativas para producir un mismo bien: álcalis.

1.1.1. Soda Solvay (S-S)

Producción de carbonato de sodio a partir fundamentalmente de piedra caliza, cloruro de sodio, coke, combustible, pequeñas cantidades de amoníaco y sulfuro de sodio. Es un proceso antiguo (90 años) que se ha ido perfeccionando gradualmente.

Sus características generales son:

- Movimiento de grandes cantidades de sólidos. Por cada tonelada de carbonato de sodio producido, se transportan y procesan aproximadamente seis toneladas de materias primas sólidas.
- Planta compleja en la que se integran distintos procesos muy interrelacionados y que requiere un funcionamiento total o una parada total de la planta.
- Tamaño mínimo económico relativamente grande. No se conoce planta en funcionamiento de producción menor de 200.000 Ton/año.

- Exige menor inversión por unidad de producción que cualquier otro método de fabricación de álcalis.
- Tiene como único producto el carbonato de sodio o modificaciones de éste como el bicarbonato de sodio o el sesquicarbonato de sodio.
- La planta fabril es ruidosa, produce polvos y además un subproducto, el cloruro de calcio, sin aplicaciones en los tonelajes producidos y con problemas de eliminación, salvo que se lo arroje al mar.
- La localización de la planta exige cercanía de materias primas (cloruro de sodio y piedra caliza), accesibilidad del transporte a centros de consumo y posibilidad de eliminación del cloruro de calcio.
- Los recursos de cloruro de sodio son prácticamente ilimitados. Los de caliza no lo son tanto y son cotizados en la producción de materiales de construcción (cal y cemento portland).

1.1.2. *Cloro-soda (Cl-S)*

Es un proceso más nuevo (70 años) en su descubrimiento, pero mucho más nuevo en su aplicación generalizada (40 años).

Se basa en la electrólisis de soluciones de cloruro de sodio con desprendimiento de cloro, y amalgama del sodio y posterior reacción de esta amalgama con agua con formación de soda cáustica, hidrógeno y regeneración de mercurio puro.

Sus características son:

- Poco movimiento de sólidos. Sólo 1,2 toneladas de cloruro de sodio para producir la cantidad de hidróxido de sodio equivalente a 1 tonelada de carbonato de sodio.
- Planta relativamente simple formada por la yuxtaposición de numerosas celdas electrolíticas iguales y planta compresora de cloro e hidrógeno común a todas ellas.
- La economía de escala es muy reducida y para plantas de producción mayor de 30.000 Ton/año es casi nula. Cabe

la posibilidad de construir varias plantas, regionalizando la producción y graduando el esfuerzo financiero de acuerdo a las exigencias de la demanda.

- Las plantas de cloro-soda producen soda cáustica, cloro e hidrógeno, mol a mol. Consumen cloruro de sodio y energía eléctrica, y pequeñas cantidades de mercurio y electrodos de grafito.
- Las plantas son silenciosas, muy automatizadas y de muy poco requerimiento de mano de obra.

2.2. Análisis por costo y beneficio

2.2.1. Al encarar el análisis de costo y beneficio se han hecho algunas suposiciones:

- 1) Para hacer una comparación más consistente se supuso una planta de cloro-soda cuya producción íntegra de soda cáustica sería carbonatada y transformada en carbonato de sodio.
- 2) Se supuso que la producción de hidróxido de sodio se seguirá llevando a cabo mediante las actuales plantas de cloro-soda y que el crecimiento proyectado del consumo respectivo sería satisfecho por otras plantas de cloro-soda incluidas en este análisis.
- 3) En el proyecto cloro-soda sólo se computan como créditos por la venta de cloro a la parte de la demanda de dicho material que el resto de las plantas de cloro-soda no alcanzan a producir, incluidas todas las señaladas en 2).
- 4) No se hace ninguna suposición en cuanto a modificación de la composición de la demanda de álcalis, tratando de volcar parte del consumo de un álcali al del otro, aún cuando esto es realmente posible.
- 5) Se consideró una tasa de crecimiento del consumo de hidróxido de sodio del 6,77 por ciento anual (igual al promedio del período 1960/72). Para la proyección de la demanda

de cloro también se tomó la tasa promedio de ese período, que en este caso es del 10 por ciento anual y se agregaron los insumos de los grandes proyectos en vía de ejecución (complejo Bahía Blanca: PVC, óxido de propileno, dióxido de titanio y derivados clorados, y aparte el correspondiente a diisocianato de toluilo).

2.2.6. Conclusiones

Los cálculos de rentabilidad se hicieron en términos de carbonato, lo cual obliga al proceso cloro-soda a agregar una etapa más (carbonatación), y suponiendo que el cloro producido en exceso, al comienzo, no tiene venta. Se tomó un período de 25 años, con tasas de descuento alrededor del 5 por ciento, precios de mercado, y los análisis de sensibilidad correspondientes.

La principal conclusión es negativa: variaciones razonables en los precios de insumos o productos conducen a preferir uno u otro de los proyectos, que pueden pasar de la categoría de “gran negocio” a la quiebra rápida, con incertidumbre casi total.

El costo unitario es especialmente inestable en el proceso Cl-S, pues se calcula restando las ventas de cloro, cuyo precio es político, y esa resta lo hace muy sensible a cambios en el precio del KWH (una elasticidad costo/precio KWH, mayor que 3).

Esta situación ha empeorado desde que se hizo este análisis, pues los insumos que más influyen en la comparación están ligados al precio del petróleo —energía eléctrica, carbón, petróleo—, pero aumentan con distinta velocidad, dictada por consideraciones políticas internas.

Como los precios efectivos son políticos, es fácil deducir que la verdadera competencia entre ambas alternativas se da en el campo de las influencias para fijar dichos precios y otros subsidios indirectos.

Lo que el análisis de costos y beneficios realmente demuestra es, pues, la necesidad de contar con precios de escasez confiables, para usar en lugar de los precios de mercado.

2.3. Comparación por el método propuesto

Transcribiremos sólo algunos de los puntos analizados (los números se refieren al cap. 10).

A) Criterios referentes a los objetivos o funciones a cumplir:

4. La planta Cl-S puede instalarse por etapas y comenzar su producción, aumentándola gradualmente.
6. La planta Cl-S es divisible y puede entonces repartirse en distintas regiones, adaptándose a la política de desarrollo regional del PN. Sólo requiere energía eléctrica y salinas cercanas. La S-S requiere, además de sal, cercanía de calizas y coque, ambos de transporte caro. Es indivisible y por lo tanto sólo puede instalarse en una región. Ésta debe permitir la eliminación del voluminoso residuo de cloruro de calcio.
11. El proceso Cl-S es actualmente –y por un buen tiempo– la única vía práctica para la producción de cloro, cuyos usos lo hacen tan importante que debe considerársele un “coproducto”, antes que subproducto. El cloro es materia prima indispensable para la fabricación del polímero PVC, que es el de mayor uso actualmente, sin perspectivas de ser superado por otros en la próxima década. Otros productos clorados son los plaguicidas, por el momento indispensables. El cloro se usa en la fabricación del pigmento dióxido de titanio y del diisocianato de toluilo, materia prima para otra familia de polímeros. La química de los productos dorados, orgánicos e inorgánicos es de las que muestran mayor velocidad de crecimiento y versatilidad de aplicaciones, muchas de las cuales atienden a necesidades populares básicas. El hidrógeno es también un subproducto útil.
12. El proceso S-S tiene la desventaja de gastar un recurso escaso no renovable: el coque, y otro tal vez algo menos escaso (dependiendo de la tecnología de la construcción): las calizas.

13. S-S produce un residuo no tóxico pero perjudicial, que debe echarse al mar. Cl-S no produce residuos, pero tanto el cloro como el hidrógeno –subproductos– son de manejo peligroso.
14. S-S debe neutralizar problemas grandes de ruido y polvo, lo cual es difícil y costoso.
Cl-S debe tomar precauciones grandes contra escapes de cloro y explosiones de hidrógeno. Puede también tener una temperatura incómodamente alta en la planta.
15. El proceso S-S es un complejo de operaciones continuas, difíciles de abarcar en su totalidad, y una falla técnica en una etapa del proceso puede paralizar el resto de las operaciones, con sensibles pérdidas de producción. Dificulta así la participación de los trabajadores, tanto en la comprensión como en el manejo del proceso. La escala de los equipos produce el mismo efecto. Esto favorece la centralización y estratificación y dificulta la rotación y la organización flexible de horarios. Cl-S es mucho más elástico en todos estos aspectos, ya que la producción se hace en caldas en paralelo, que pueden salir individualmente de funcionamiento sin perturbar el proceso total y facilitan así la capacitación técnica de los trabajadores, etc.
20. Cl-S presenta ventajas comparativas, por lo antedicho.
- 20, 23 y 24. S-S requiere la importación de tecnología, patentes, experticia y algunos equipos, si se quieren respetar los derechos comerciales usuales. Cl-S requiere importar mercurio y grafito para electrodos, pero son cantidades pequeñas y de previsible producción nacional. Hay experiencia nacional en este proceso.
28. Cl-S tiene fuertes ventajas en cuanto a escala de producción, por ser divisible.

B) Criterios referentes a la viabilidad del proyecto nacional:

38. Este criterio (costos a precios de escasez) debería ser uno de los decisivos, por su ponderación siempre alta, pero en el

estado actual de nuestro conocimiento no parece haber diferencias sustanciales en este sentido entre ambos procesos. En todo caso es previsible una leve ventaja para Cl-S.

40. Ventaja para Cl-S.
44. La necesidad de álcalis es bastante crítica, de modo que tiene ventajas una tecnología como la de Cl-S que da más garantías de continuidad en la producción.
45. En cuanto a facilidad para aplicar métodos de motivación coherentes con el estilo SNC, la tecnología Cl-S presenta ventajas comparativas por sus mayores posibilidades de participación, rotación de tareas, ritmo adecuado de trabajo, interés por el papel económico de los productos (mucho más variado), mayor interés por la capacitación, dado el carácter técnico del proceso (electroquímica), oportunidades para ejercitar responsabilidad y creatividad.
48. En el caso real que motivó este análisis, la difusión prematura de los proyectos hizo que se despertaran grandes expectativas en la ciudad que probablemente sería sede de la planta, de aprobarse una de las alternativas. Este y otros factores de presión económica y política fueron probablemente los decisivos.

En los demás puntos, las dos alternativas mostraron diferencias poco significativas.

Conclusiones

La conclusión –provisoria hasta tener buenos precios de escasez– no requiere dar ponderaciones, pues el proceso cloro-soda tiene ventajas en prácticamente todos los criterios. Ambos resultan admisibles, pero Cl-S es preferible.

2) *Equipos de telecomunicaciones*

Esta es una evaluación hecha por los ingenieros R. Broide y M. Oks. Se compara un proyecto típico de importación de tecnología con otro de producción nacional gradual.

La primera alternativa es una empresa que fabrica y vende equipos de telecomunicaciones bajo licencia de una empresa extranjera, que tiene el 49 por ciento del capital.

La segunda es una empresa privada nacional, integrada en un sistema estatal de decisiones sobre toda la rama electrónica. Propone una tecnología modularizada que permite comenzar por equipos sencillos –como radio-teléfono rural– y pasar sucesivamente a otros más complejos aprovechando los módulos ya desarrollados para los anteriores.

Un esquema gráfico de este proceso puede verse en el cuadro adjunto, donde los módulos grisados son los que deben desarrollarse en cada etapa, pudiéndose usar en las siguientes.

Para el análisis se aplicó una versión previa del esquema desarrollado en el capítulo 10. Se admitió la hipótesis que los recursos políticos exigen la convivencia, por un tiempo, de un área estatal y otra privada en la economía.

Se utilizaron precios de mercado, con correcciones donde pareció necesario.

Reproducimos también algunas de las conclusiones generales sobre la estructura de esta rama de la producción.

Anteproyecto de propuesta para la industria de comunicaciones argentina

En base a todas las consideraciones anteriores y reconociendo la existencia de los factores de poder dentro del orden establecido de modo que los cambios sugeridos sean factibles, postulamos los lineamientos básicos que servirían de base para el funcionamiento de una industria de comunicaciones argentina, que respete los principios de un proyecto de liberación nacional en una etapa de transición:

1. Prohibir la participación del capital extranjero en la industria de comunicaciones.

2. Desde el momento que la mayor parte de la demanda en el mercado de comunicaciones se genera en el área estatal, crear una institución de 2° nivel o asignar esa tarea a alguna de las instituciones actualmente en vigencia, para planificar dicha demanda unificando los criterios de compra, permitiendo a las empresas planificar su producción con la anticipación suficiente.
3. Esta institución deberá además estandarizar los modelos, evitando duplicidad de los mismos para funciones semejantes.
4. En base a los puntos (2) y (3), la institución que tenga a su cargo la elaboración y ejecución de las políticas deberá repartir el mercado en función de la capacidad de producción instalada y del grado de cumplimiento de los objetivos de la política estatal para ese sector.
5. Se asignará un papel prioritario al problema de los componentes electrónicos nacionales. Actualmente existen algunas empresas, casi todas asociadas a empresas multinacionales, que fabrican componentes localmente. Estas fábricas se dedican a la producción de aquellas partes electrónicas cuya demanda lo justifica desde el punto de vista costo-beneficio, tratándose en muchos de los casos sólo de una etapa final de la fabricación, como en el caso de transistores en los que la producción local se reduce al encapsulamiento de los mismos.

La institución que planifique la política en el área de la industria de comunicaciones deberá estudiar la racionalización de los planes de desarrollo en el campo de los componentes.

Esto implica que muchos de los componentes necesarios para seguir una corriente de extremismo tecnológico ya no serán necesarios, y deberá sí usarse todo el apoyo político y crediticio para apoyar y desarrollar una línea de partes electrónicas básica y mínima.

Este plan de desarrollo de componentes se impondrá de la misma manera que los planes de fabricación de equipos,

por medio de una programación central. Para la producción de aquellas partes que resulten inconvenientes en la industria privada se podrá disponer de aquellos organismos estatales equipados para esta función y que actualmente no cumplen una tarea orgánica en el área electrónica, como la Fábrica Militar de Material de Comunicaciones y Equipos.

6. Se fijará un plazo para la adaptación de los fabricantes locales a este programa. Expirado el mismo, podrán considerarse medidas como la prohibición de pagar royalties.

De ser necesario, se subsidiará la investigación local, ya sea directamente a las empresas o mediante la actualización de dos decretos de desgravación impositiva.

Otra posibilidad es asignar esa tarea a la institución de 2° nivel elegida o a alguno de los niveles de las instituciones que actualmente tienen alguna conexión con el tema, como Fabricaciones Militares, INTI, ENTEL, DIGID, SUB-CYT, CONADE, CONASE, CITEFA, etc.

3) *Ferrocarriles*

Este caso no es un ejemplo teórico sino un problema planteado por un usuario externo. En un país latinoamericano donde el sistema ferroviario es relativamente pequeño, anticuado y en malas condiciones de conservación, pero que funciona y es el único medio de transporte en algunas zonas, se planteó la conveniencia de eliminarlo, reemplazándolo por carreteras-camiones. La discusión trató de llevarse al plano técnico, “objetivo”, mediante la intervención de alguna consultoría de renombre internacional. Algunos funcionarios del gobierno, preocupados por asegurar esa objetividad —sobre todo en vista de la gran presión ejercida por las empresas privadas transnacionales interesadas en el transporte carretero—, lograron que por lo menos los términos de referencia del estudio, su planteo y los puntos que no podían dejar de contestarse (visibilidad), fueran establecidos con todo cuidado, teniendo en cuenta la experiencia de países con problemas similares.

De esta manera se tuvo la oportunidad de proponer el uso de un

esquema de decisión como el desarrollado en este libro, más algunas conclusiones evidentes de inmediato al plantearlo.

Es aún muy temprano para saber en qué medida han influido estas propuestas en las decisiones finales del usuario. (Los planteos específicamente ferroviarios estuvieron a cargo del Ing. L. D. Porta, +además de su participación en los aspectos más generales.)

Las muchas alternativas a estudiar están divididas en tres grandes opciones: levantar todo el sistema ferroviario; mantenerlo como está, con pequeñas medidas de rehabilitación, y mejorarlo sustancialmente. Cada una de ellas tiene numerosas variantes de grado, forma, cronograma, etc., en las que no entraremos.

La elección entre esas opciones era el problema que debía estudiar la consultora. Aparecía entonces la necesidad de confirmar esa decisión previa de llamar a consulta internacional, o elegir otras alternativas: hacer el estudio en el organismo nacional de planificación, en el Ministerio de Transportes, con o sin asesores extranjeros, y otras variantes fáciles de percibir.

Reproducimos algunos párrafos del primer informe presentado al respecto, que es sólo una versión preliminar. Se ve que sin estudios más profundos –por “razones de estilo”– es posible llegar a las conclusiones básicas a este nivel: rechazar la consultoría extranjera y desarrollar más los ferrocarriles.

1.1.1. *Sobre la criteriología de la selección de medios de transporte*

1. El papel que corresponde a cada medio de transporte (ferrocarril, carretera, aviación, etc.) no puede entenderse como independiente el uno del otro, sino conformando un conjunto: debe definirse un Sistema Nacional de Transporte (SNT) que, contemplando lo existente, abarque un horizonte no menor de 15-20 años vista, y esto dados la magnitud, tiempo de gestación y vida útil de tales proyectos.

Las decisiones relativas a este SNT deben basarse en dos puntos fundamentales:

- Metas a satisfacer.
- Recursos disponibles.

Se ve de inmediato que la disponibilidad de recursos para el SNT está en relación con el resto de las actividades económicas.

Es por ello que es necesario conocer el cuadro del conjunto de todos los objetivos que se han de alcanzar en forma simultánea en el período considerado, esto es el Proyecto Nacional, con sus correspondientes prioridades. Así, por ejemplo, si todo el acero a importar tiene usos de primera prioridad otros que el ferrocarril, éste no podrá ampliarse (por lo menos mientras no se produzcan rieles de otro material).

Las metas del Sistema Nacional de Transporte dependen de las del Proyecto Nacional. Esas metas deben expresarse en términos de volúmenes y calidades de carga a transportar entre cada par de zonas geográficas, lo que es definido por el plan de desarrollo de cada región, y además en términos de modalidades de operación que respondan a otros objetivos simultáneos y podemos considerar como subproductos o como costos —según sean deseables o no—, como condiciones de trabajo, efectos sobre la dependencia tecnológica y económica, efectos sociales diversos, etc.

2. De lo expuesto en 1. se deduce que el papel de una consultoría externa no puede ser el opinar sobre el problema de fondo —el Sistema Nacional de Transporte y su estructura— pues tal cosa implicaría dejar en sus manos la definición concreta de los objetivos nacionales, aún cuando ello ocurra en forma *implícita* o por *simples omisiones*. Tampoco puede ser el asesorar sobre tendencias mundiales, porque lo que sobre ello se sabe es de conocimiento público; una investigación más profunda sería costosísima, de larga duración y corresponde sea emprendida por organismos internacionales o regionales.

3. Es misión del organismo nacional de planificación estimar la evolución de las necesidades de transporte entre las distintas regiones del país a lo largo de los próximos 15-20 años, así como la capacidad nacional de producir o importar los elementos necesarios para la construcción de un Sistema Nacional de Transporte que cubra esas necesidades. Debe definir, con la ayuda de los organismos específicos, cuáles pueden ser las alternativas o estrategias para ese Sistema entre las que habrá de elegirse la mejor en función del Proyecto Nacional. Para ello en particular, debe fijar los precios de cuenta que midan la escasez global de los recursos materiales y humanos usados en la construcción y operación de las distintas alternativas posibles: *energía, divisas, técnicos, acero, cemento, motores, repuestos, información, organización, etc.* Por último, debe fijar el “estilo” o modalidades que deben ser satisfechos simultáneamente con las metas sectoriales de transporte para no contradecir el resto de los objetivos del Proyecto Nacional.
4. Todo estudio o decisión de carácter general relativo al marco o término fundamental de referencia se va perfeccionando a lo largo de los años y debe siempre procederse por *aproximaciones sucesivas*. Hoy deben tomarse decisiones de gran amplitud, cuyos posibles errores puedan corregirse y que sean flexibles, reversibles y basadas en criterios y objetivos fundamentales que muy probablemente no cambiarán en el plazo que se considere, como que debe ser así con el Proyecto Nacional. A este nivel no parece necesario hacer ningún estudio especial que se agregue a los ya hechos para demostrar la necesidad de mantener el actual sistema ferroviario: los argumentos nada tienen que ver con la rentabilidad monetaria sino con los criterios fundamentales de la Política Nacional:
 - a. Razones de seguridad interna y defensa imponen el no depender de un solo modo de transporte terrestre.

Aún cuando el ferrocarril costara el doble y no tuviera ingresos propios, debería mantenerse para hacer frente a emergencias, sean carreteras cortadas o trastornos sociales (baste recordar el papel del ferrocarril en Chile) o internacionales. Para un Estado Mayor Militar esto sería tan justificable como la compra de armamentos que ojalá nunca deban ser utilizados.

- b. Dada la crisis energética mundial y su tendencia a agravarse, debe asignársele un alto precio sombra a la energía. El ferrocarril tiene evidentes ventajas frente al camión –o el avión– porque puede realizar más unidades de transporte por cada unidad de energía, particularmente –en ciertas circunstancias– mediante la electrificación.
 - c. – La escasez mundial de petróleo, el despilfarro que significa quemarlo existiendo mejores alternativas para su empleo, y su costo en contaminación ambiental, configuran una fuerte tendencia a preferir la energía hidráulica y otras fuentes que producen altas potencias en forma local y las distribuyen en forma de electricidad. En esto también el Ferrocarril tiene amplias ventajas.
- d. La tecnología ferroviaria puede ser fácilmente dominada en el país independizándose en gran medida de la importación de máquinas, repuestos, patentes y know-how. También la tecnología es fácilmente adaptable a necesidades básicas de la industria o la defensa y que nada tienen que ver con el motor a explosión (p. ej., la mecánica pesada o la metalurgia).
- e. Déficit: de una vez por todas es necesario abandonar el concepto de déficit en las operaciones hechas por los servicios públicos. Así como nadie pretende que la educación primaria, la defensa o la policía se autofinancien, tampoco puede exigirse que otros servicios lo hagan: el Estado los toma a su cargo, total o parcialmen-

te. Cuando éste presta un servicio, no sólo satisface una necesidad, sino que hace funciones de *instrumento de distribución de ingresos*. Conforme a los precios que cobre por los servicios, estará favoreciendo a unos u otros grupos sociales. Elevar los precios para evitar el déficit significa desfavorecer a los usuarios de menores ingresos. Los precios son, pues, políticos y puede incluso llegarse a dar gratis el servicio (como la escuela primaria) financiándolo con otros recursos fiscales. Si se desea, puede llamarse subsidio a esto, aún cuando se parezca más a la fijación de precios de cuenta bajos o nulos que se dan en las transacciones internas de una gran empresa. Lo que interesa es el buen funcionamiento de la empresa en su totalidad —el país en este caso— y no que la sección tal o cual aparezca con ganancias o pérdidas respecto de otras. Por otra parte el Estado fija constantemente precios políticos y subsidios a empresas privadas y el ferrocarril ha visto disminuir sus ingresos debido a ello, llegando al extremo de construir un oleoducto para evitar un déficit al que lo condenaban los precios políticos del transporte de nafta. Si el estado cree en serio en el concepto de déficit cero como indicador de buen funcionamiento debe, en esta materia, dejar que la empresa usuaria pague la tarifa normal y devolverle la diferencia en forma de subsidio directo. Debe quedar claro que a quien se está subsidiando es al usuario, no al ferrocarril. Otro ejemplo sería el de dar pasajes gratis a ciertos grupos profesionales o escolares: al solventar el déficit así producido el Estado subsidiaría a esos grupos y no al ferrocarril. Lo que debe exigirse al ferrocarril no es superávit sino uso eficiente de los recursos y cumplimiento de las metas fijadas. Al comparar en tal sentido la eficiencia de dos modos de transporte (ferrocarril y carretera, por ejemplo), deben tenerse en cuenta todos los “costos invisibles” y efec-

tos indirectos que pueden cambiar completamente el panorama de los resultados. Así el costo de un plan de transporte por caminos no es sólo el de su construcción sino también todo lo que ello implica como estímulo a la “civilización del automóvil privado” con su inmensa infraestructura de apoyo –desde la refinería para naftas especiales hasta hospitales para accidentados– y los problemas que se producen, desde la congestión del tránsito urbano hasta la contaminación, para no hablar de los efectos sociológicos.

- g. También es indispensable tener en cuenta lo anteriormente dicho cuando, por ejemplo, se trate de seleccionar tecnologías internas, ello por oposición a considerar sólo los precios de mercado. Así, para comparar la tracción a vapor con la tracción diesel o la electrificación deben usarse precios de escasez –siendo por el momento el más importante de ellos el precio sombra de las divisas– y todos los demás criterios socio-políticos que se han mencionado y que en última instancia están vinculados al nacionalismo y a la justicia social. Además deben considerarse todos los efectos indirectos que se dan sobre el resto del sistema económico. Cabe desconfiar de todo estudio que reduzca a un solo número la rentabilidad o la eficiencia de una tecnología: en él estarían incluidos, implícitamente o por omisión, los costos sociales, de dependencia tecnológica e inherentes a las condiciones de trabajo con los costos usuales, lo que se opone a criterios de mayor profundidad.
- h. Imponderables a tener en cuenta son también los tipificados por hechos como que el ferrocarril propende al desarrollo de un estilo de vida comunitario por opción al fomento del “individualismo automóvil”, o que el ferrocarril afina gente alrededor de las estaciones mientras “la carretera las conduce a la ciudad”.

1.2. *Pautas generales.*

1.2.6. Se dará preferencia a toda solución que sea lo más flexible posible respecto de los siguientes requisitos de insumos:

- a. Materiales, que deberá tratarse sean los más corrientes (por oposición a sofisticados) y hallables fácilmente en el mercado.
- b. Técnicas, que no exijan especialistas hoy que el país no tiene hoy ni en cantidad ni en calidad.
- c. Duración, es decir tiempo de estudio, adquisición y puesta a punto razonablemente cortos.
- d. Confiabilidad, es decir equipo cuyos problemas de operación sean mínimos y solucionables con los recursos locales.
- e. Mantenimiento, compatible con los recursos humanos y tecnológicos disponibles.
- f. Vida útil del equipo, preferiblemente larga por no estar el país organizado para una rápida y periódica renovación y obsolescencia.
- g. Usura: que los elementos esenciales no están sometidos a desgastes importantes que afecten la performance.
- h. Escala: el país no tiene una estructura adecuada a la producción y/o consumo en grandes masas.

1.2.7. Tendrá preferencia toda solución tecnológica propuesta que requiera un mínimo de importaciones, y que éstas provengan, en lo posible, de aquellos países con los que se tiene favorable balanza de pagos, así como los de Latinoamérica y del Pacto Andino en particular.

En este aspecto va de suyo que será menester integrarse en las orientaciones que al respecto dicte el Superior Gobierno de la Nación.

2. Temario

El apéndice A2 detalla el temario del estudio (términos de referencia).

4) *Enseñanza universitaria*

Este es un ejercicio teórico para comparar dos métodos o tecnologías de enseñanza superior, que llamaremos DES y SNC, como los PN que nos sirven de arquetipos. El primero es el que sirve de modelo –nunca alcanzado– en la mayoría de los países dominantes y dominados de hoy, aunque es cada vez más cuestionado, sobre todo a partir de los sucesos de Berkeley y París.

Empezamos por una definición muy resumida de ambas alternativas (para más detalles sobre la SNC, ver un Informe preparado para el Consejo Nacional de la Universidad Peruana en 1972 por este autor, reproducido parcialmente en (14)). Sus características principales son:

- *Alumnos*. DES: los que demuestran tener aptitudes especiales, que corresponden a la formación de un grupo elitista, que aspira a privilegios. Se busca limitarlo, además, según las necesidades de recursos humanos especializados.

SNC: todos los miembros del grupo de edad juvenil, y al comienzo también muchos de más edad, necesitados de reeducación (en especial, trabajadores calificados y funcionarios).
- *Actitud fomentada en los alumnos*. DES: competitiva, mejoramiento individual, respeto ciego a la ciencia y la tecnología de los países dominantes.

SNC: solidaria y creativa; respeto crítico a la C y T internacionales.
- *Docentes*. DES: de “alto nivel científico”; en lo posible con dedicación exclusiva.

SNC: hay especialistas en docencia, para tareas pedagógicamente complejas, y alumnos adelantados, para tareas de rutina. Los temas especializados están a cargo de trabajadores de todo nivel (desde investigadores hasta obreros de experiencia). Todos deben trabajar aunque sea parcialmente en otras tareas productivas.

- *Formas de estudio.* DES: clases magistrales, seminarios, trabajos prácticos, textos, métodos audiovisuales, enseñanza programada.
SNC: participación temprana en equipos de investigación y de trabajo productivo; clases no magistrales y otros contactos con docentes; enseñanza a otros alumnos; estudio grupal e individual de textos. Amplio uso de locales no universitarios (exclaustramiento).
- *Contenido.* DES: Textos internacionales; primero “ciencia básica”, abstracta, y luego aplicaciones.
SNC: Textos propios, adaptados al PN; ciencia básica a medida que se la necesita. Contacto temprano con problemas reales.
- *Evaluación.* DES: actividad fundamental de la Universidad, para otorgar título habilitante privilegiante. Examen individual por docentes.
SNC: disminuye mucho importancia de títulos pues los tendrían todos y no daría privilegio. Evaluación permanente informal por el propio equipo de trabajo, y autoevaluación.
- *Integración social.* DES: Autonomía, para formar recursos humanos.
SNC: obligación de colaborar con el PNu “transparencia”, exclaustramiento, participación activa de otros grupos y sectores en su funcionamiento.

La aplicación del esquema del capítulo 10, la comparación con los objetivos nacionales expuestos en el capítulo 3, y con el estilo tecnológico descrito en los 4 capítulos siguientes, hace evidente, sin más consideración, que la alternativa DES es incompatible con el proyecto pueblocéntrico: produce una mentalidad muy difícil de adaptar al ET deseado e inclinada a combatir muchos de los objetivos del PN correspondiente.

En buena parte vale también la recíproca: una Universidad como la descrita en la segunda alternativa, SNC, sería un cáncer en un proyecto desarrollista. Sin embargo resulta imposible evitar que al-

gunas de sus características vayan apareciendo ya, en los casos reales, aunque casi siempre de manera formal (un caso excepcional es el de Argentina, donde la legislación ha recogido varios de los puntos que definen a la alternativa SNC, pero en los considerandos, mientras que el articulado dispositivo trata de mantener el sistema DES, y la realidad es una lucha activa entre ambas posiciones).

El único problema –desde el punto de vista pueblocéntrico– es saber si la alternativa admisible a nivel PN y ET lo es también a nivel GET, es decir, de los recursos necesarios.

Sin necesidad de modelos matemáticos sabemos que el recurso más escaso es la mano de obra calificada, y ésta es justamente la que se necesita con mayor abundancia. Sin embargo un cálculo elemental hace ver que la propia organización del estudio disminuye mucho la dificultad del problema. Si suponemos, como en la referencia mencionada, que en cada jornada –de la misma duración que la laboral– el estudiante dedica:

- 25 por ciento a contacto con docentes y sus asistentes-estudiantes
- 25 por ciento a participación en equipos de trabajo productivo
- 20 por ciento a colaboración en equipos de investigación científica o técnica
- 20 por ciento a estudio grupal o individual de textos, y
- 10 por ciento a enseñar a alumnos menos adelantados,

y aunque sólo la cuarta parte de los estudiantes universitarios pueda participar eficazmente en la enseñanza a ese mismo nivel (los demás ayudarían en la enseñanza secundaria), entonces cada uno de ellos deberá atender a un grupo de diez alumnos, lo cual permite resolver los problemas más pesados y aprovechar muchísimo mejor el tiempo –mucho más escaso– de los profesores de larga experiencia.

Pero la escasez de éstos tampoco es apremiante, porque colaboran en la enseñanza todos los técnicos de las unidades productivas en que los estudiantes hacen su participación laboral. El tiempo que ellos pierden enseñando es compensado, para la producción, por la

ayuda extra que prestan los estudiantes.

Análogamente, la necesidad de locales especiales para enseñanza no aumenta mucho si se usan los principios de la acumulación reorganizativa, aprovechándose muchos edificios no universitarios que están sin uso durante muchas horas al día (como cines, clubes, etc.). La escasez de instrumental, equipos, muebles, etc., es también remediada en buena parte mediante el autoabastecimiento. Así es natural que la Universidad sea uno de los principales productores de instrumental científico, y otros bienes y servicios cuyas dificultades técnicas y escaso volumen de producción hagan conveniente aprovechar esa gran infraestructura ya instalada y esa mano de obra calificada abundante.

Los principales problemas de viabilidad aparecen entonces por el lado de los recursos políticos necesarios para implantar semejante revolución en la enseñanza.

El otro problema difícil y en buena medida de solución aleatoria porque depende de la existencia de ciertos “catalizadores” en el momento adecuado (en la misma medida que los movimientos políticos dependen de la aparición de líderes adecuados en el momento adecuado), es el de la preparación del contenido de la enseñanza: material de estudios, especialmente textos, primeros problemas y equipos de investigación, primeras tareas productivas. Si no ha habido algún tipo de experiencia previa, por parcial y limitada que sea, que haya motivado a algunos pioneros a pensar en estas líneas, puede ocurrir que la alternativa SNC resulte sólo una farsa; un cumplimiento formal de hermosas metas, como sucede hoy con las universidades tercermundistas que tratan de imitar a sus modelos del hemisferio Norte.

5) *Comparación de proyectos*

Presentamos una versión embrionaria de nuestros criterios de decisión, propuesta en marzo de 1971 al organismo planificador de un país sudamericano con un proyecto nacional de transición al socia-

lismo. Se notará que, aunque aparecen mezclados y a igual nivel, ya figuran los principales criterios basados en PN, ET y GET (para el cálculo de esta última se desarrolló también un modelo matemático, aunque con menos detalle que el deseable).

Se planteó como primera aplicación una comparación entre diversos grandes proyectos que se estaban discutiendo en el momento, esperándose obtener un ordenamiento para su iniciación, o más simplemente, saber cuáles debían demorarse o iniciarse en escala limitada. El factor más escaso era el tiempo para tomar las primeras decisiones. No se contemplaba en ese momento el uso del método para elegir entre diversas tecnologías para cada proyecto, por imposibilidad práctica.

Para cada criterio se estableció una escala numérica de 0 a 5 —de menor a mayor conveniencia— más una ponderación y un umbral de admisibilidad, que se usaban como siempre.

Este esquema no llegó a ser aplicado, aunque permitió ordenar algunas discusiones internas. Se reproduce una matriz o cuadro de puntajes —proyectos versus criterios— sin valor real, pero ilustrativo; se ve cómo los umbrales de admisibilidad permiten eliminar algunos proyectos.

Grandes proyectos

1. Industria pesada estatal.
2. Energía.
3. Riego.
4. Comunidades rurales.
5. Industrias Alimenticias y otros esenciales no durables.
6. Vivienda popular.
7. Medicina social. Gran plan sanitario.
8. Educación técnica popular.
9. Cooperativas de consumo.
10. Urbanización de barrios pobres, ciudades chicas.
11. Industria de durables populares, por empresas privadas.

12. Región modelo.
13. Investigación tecnológica.
14. Racionalización de la pequeña industria.
15. Educación y movilización política por el socialismo.
16. Gran estímulo al “área mixta” de propiedad.
17. Industrias rurales comunitarias.

Criterios

1. Efectos de corto plazo sobre el balance de pagos (equipos e insumos importados, royalties, know-how). Necesidad de divisas.
2. Efectos de largo plazo sobre el B.P. (intereses, remesas, exportaciones, insumos).
3. Efectos hacia atrás (compras de insumos y equipos nacionales, construcción, servicios, *cuellos de botella* que produce en otras industrias).
4. Efectos hacia adelante (estímulo a industrias complementarias, *solución de cuellos de botella*).
5. Empleo no calificado generado.
6. Recursos humanos calificados necesarios.
7. Efectos sobre reservas de recursos naturales y sobre ambiente.
8. Efectos sobre la dependencia tecnológica.
9. Efectos sobre la dependencia económica.
10. Efectos sobre la dependencia cultural.
11. Efectos directos sobre el nivel de vida popular, sobre grupo social.
12. Tiempo de gestación. Posibilidad de puesta en marcha por etapas.
13. Vida útil. Duración y difusión de los efectos.
14. Requisitos organizativos, necesidad de nuevas instituciones.
15. Necesidad de nuevas leyes, reformas jurídicas, etc.
16. Carga operativa para el gobierno en su implementación.
17. Efectos sobre educación política y movilización popular.
18. Apoyo político y sindical.

19. Posibilidad de generar conflictos políticos.
20. Riesgo de estimular desviaciones o crear dificultades en la transición al socialismo.
21. Grado de politización necesario en su personal.
22. Capacidad de estimular la participación popular en el mismo proyecto.
23. Efectos sobre los hábitos de consumo.
24. Compatibilidad con los planes de desarrollo regional.
25. Efectos sobre el grado de urbanización.
26. Contribución a la lucha antimonopólica.
27. Qué grupos sociales lo pagarán.
28. Dificultades de control. Posibilidad de mal funcionamiento por faltas de capacitación, corrupción, etc.
29. Capacidad de ser tomado como bandera popular y generar expectativas, apoyo y entusiasmo.
30. Capacidad de servir como ejemplo de proyecto socialista, ante los pueblos que están eligiendo su estilo de desarrollo.

CRITERIOS PROYECTOS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	29	30	TOTAL
1	1	4	2	5	1	1	1	2	1	3	2	2	1	4	1	2	NO
2	2	2	5	5	1	1	4	4	2	4	3	3	2	5	1	2	
3	3	4	3	4	2	2	4	3	6	4	3	3	3	4	3	4	
4	5	3	4	3	5	3	4	4	5	5	5	5	3	5	4	4	
5	3	3	4	4	4	2	3	4	5	3	4	4	4	4	3	4	
6	4	3	5	4	5	2	3	4	5	4	5	5	5	4	5	5	
7	5	3	4	3	4	2	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	
8	5	4	3	3	4	1	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	
9	5	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	3	3	
10	4	3	4	3	5	2	5	3	5	4	4	4	3	5	3	4	
11	3	1	4	4	4	1	3	2	2	2	3	4	4	4	4	3	NO
12	3	3	4	3	4	1	5	4	5	4	4	4	2	5	4	5	
13	4	5	2	5	1	1	5	5	5	5	5	3	3	5	1	5	
14	5	4	3	4	2	2	3	4	4	4	4	3	3	5	2	2	
15	5	4	2	2	3	3	4	4	4	5	5	3	3	5	3	1	
16	2	1	3	4	3	4	2	1	2	2	2	2	3	4	1	1	NO
17	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	2	3	
PONDERACIÓN																	
UMBRAL	2	2	1	1	0	1	2	2	2	3	2	0	2	0	0	0	

Referencias bibliográficas

- (1) Aráoz, A., "Sobre la política tecnológica", CIAP, Instituto T. Di Tella, documento interno, mayo 1973.
- (2) CPM (Dobrusin, Gellon, Jacovkis, Ollitrault, Rietti, V., Varsavsky, Yagupsky), "Selección de tecnologías bajo racionalidad socialista", 1973, reproducido en (9).
- (3) CPM (Orayen, Ch., Rietti, S.), "Criterios de evaluación derivados del estilo motivacional", documento interno, 1973.
- (4) ILPES (Calderón, H. Roitman, B. y Sáez, R.), "Notas sobre formulación de proyectos", Cuadernos de ILPES, Serie II, N° 12, 1970.
- (5) Jacovkis, D., "Selección y evaluación de tecnologías adecuadas a la Liberación y Reconstrucción Nacional". Revista *INTI*, N° 25, 1973.
- (6) Kapp, K. W., *Los costos sociales de la empresa privada*, Barcelona, 1966.
- (7) Kuhn, T. H., *La estructura de las revoluciones científicas*, 1962, Fondo Cult. Econ., México, 1971.
- (8) Monti, A., "Criterios para una política de tecnología", OEA, Depto. de Asuntos Científicos, AC/ PE 45, Washington, 1972.
- (9) *Nueva Sociedad*, Nos. 8/9, 1973. Número dedicado al seminario sobre "Aplicación y adaptación de tecnología extranjera en A.L.", Stgo., Chile.
- (10) Registro Nacional de Contratos de Licencias y Transferencias de Tecnología (Lerner, E., Makuc, A., Pietragalla, M. I.): "Estudio de los contratos de licencias y transferencia de tecnología con el exterior". Revista *INTI*, N° 25, 1973.
- (11) UNIDO, "Project formulation and evaluation", Vol. I, 1968, N. Y., Naciones Unidas.
- (12) Varsavsky, O. y Calcagno, A. E., *Modelos matemáticos, América latina*, Ed. Universitaria, Stgo., Chile, 1970. Especialmente

los artículos: “Modelos matemáticos y experimentación numérica”, y “Estilos de desarrollo”.

- (13) Varsavsky, O., *Proyectos Nacionales*, Periferia, Bs. As., 1971.
- (14) Varsavsky, O., *Hacia una política científica nacional*, Periferia, Bs. As., 1972.
- (15) Varsavsky, O., *Ciencia, política y cientificismo*, Centro Editor A. L., Bs. As., 1969.
- (16) Toynbee, A., *Estudio de la Historia*, vol. XII, EMECÉ, Bs. As., 1952.
- (17) Peccei, A., y grupo M. I. T., *Los límites del desarrollo*, Mondadori, Mil. 1972.
- (18) Rollins, Ch. y La Fuente, M., “Un modelo para comparar estilos de desarrollo” (E/CN.12/907) y “Diferentes modelos o estilos de desarrollo” (ECLA/IDE/CPE/DRAFT/93), informes internos, CEPAL, junio, 1973.
- (19) Calcagno, A. E., Sáinz, P. y De Barbieri., J.: “Estilos políticos latinoamericanos”, Flacso, Santiago-Buenos Aires, 1972.
- (20) CPM (S. Brusilovsky, A. Korn, A. Pain, S. Rietti, A. Toubes, D. Wiñart): “Notas sobre la educación como instrumento del SNC”, documento interno, 1973.
- (21) Héctor Masnatta, “Política científica y tecnológica”, en Actas de las jornadas de Política Científica y Tecnológica para la reconstrucción y liberación nacional, Bs. As. dic. 1973.

COLECCIÓN
PLACTED



PLACTED

Programa de Estudios
sobre el Pensamiento Latinoamericano
en Ciencia, Tecnología y Desarrollo

La ciencia nunca cesa de comparecer ante un estrado solicitado por sus propias conclusiones. Su relación con la tecnología –siempre escudriñada por el pensamiento humanista– y las formas que debe adoptar el desarrollo que en la historia de los pueblos latinoamericanos nos habla de una experiencia que no se resigna a ser tributaria de modelos culturales “superiores”. Los derroteros de la ciencia, en estas latitudes, se dirimen con criterios que no se restringen a una determinación racionalista lineal ni a una aceptación pasiva de los designios del mercado. La Colección PLACTED es un intento por restituir, recrear e impulsar el pensamiento científico nacional y latinoamericano a partir de una lectura universalista, heterogénea y crítica que recupere la hebra de aquellos autores que, perseverando en su esfuerzo, lograron abrir la imaginación científica a una vocación popular y emancipatoria, siempre pendiente y siempre renovada.

Oscar Varsavsky, químico, matemático, espistemólogo. Pero sobre todo, un pensador político de la ciencia, sin que ésta dejase de mantener todo lo específico que la caracteriza, ni aquella sus amplios horizontes tratados como exigencias de época. Su nombre tomó esplendor en los medios intelectuales argentinos luego de la publicación de su clásico *Ciencia, política y científicismo*, un libro que había editado Eudeba en 1969 y que recorrió los claustros universitarios como una promesa de encuentro y enlaces comunes entre la Facultad de Exactas –de la cual provenía Varsavsky– y las áreas de filosofía y humanidades [...]. Es indudable que operaban en la conciencia intelectual de Varsavsky, los modelos de Kuhn, que poco antes había publicado su célebre *Estructura de las revoluciones científicas*, y sin duda algo de Popper, que a pesar de sus compromisos con el liberalismo científico, sostenía las banderas de un método “hipotético deductivo”, que tendía a una actividad científica donde primaba la imaginación en el procedimiento de verificación de hipótesis.

Quizás *Estilos tecnológicos*, publicado al filo del golpe de estado de 1976, señala el momento mayor de madurez de su especulación filosófica en torno a la ciencia, produciendo la llamativa interposición con el concepto de *estilo* en lo que hubiera sido más cómodo llamar *paradigma*.



Ministerio de
Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva

Presidencia de la Nación



Secretaría de
Planeamiento y Políticas

Ministerio de Ciencia, Tecnología
e Innovación Productiva



EDICIONES
BIBLIOTECA
NACIONAL

ISBN 978-987-1741-48-9



9 789871 741489