

PLANIFICACION Y PARTICIPACION

PLANIFICACION Y PARTICIPACION

Oscar Varsavsky
Ignacy Sachs
Carlos de Senna Figueiredo

**PLANIFICACION
Y
PARTICIPACION**



EDICIONES DEL CENTRO

DERECHOS RESERVADOS CONFORME A LEY
© EDICIONES DEL CENTRO
CENTRO DE ESTUDIOS
DE PARTICIPACION POPULAR
SINAMOS
1974

Calle Los Ficus 281 - Santa Beatriz - Lima.
Apartado 3638 - Telf. 230233

Carátula de Vicente Abreu.
Primera edición en español, 1974.
Impreso en el Perú.

I N D I C E

PRESENTACION	7
I EVALUACION DE PROYECTOS Y TECNOLOGIAS CON CRITERIO DE RACIONALIDAD SOCIAL, por Oscar Varsavsky	11
II POBLACION, TECNOLOGIAS, RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE, por Ignacy Sachs	83
III EL CONTROL DE LA INFORMACION Y LA PARTICIPACION EN LA EMPRESA, por Carlos de Senna Figueiredo	127

PRESENTACION

Esta publicación del CENTRO DE ESTUDIOS DE PARTICIPACION POPULAR, reúne tres ciclos de conferencias realizadas durante el segundo semestre de 1973, para un público comprometido en mayor o menor grado, con las tareas de Planificación del Desarrollo y de Movilización Social.

Los temas abordados —evaluación de tecnologías, eco-desarrollo y control social de la información— aspectos distintivos de una misma problemática, compartieron sin embargo, en su enfoque, un espíritu común: rebatir principios y criterios que rigen en la actualidad la planificación, destacando su identificación con los fines de las clases dominantes y oponer en su reemplazo, concepciones alternativas capaces de ser puestas al servicio de los intereses de la mayoría de la sociedad.

Los métodos tradicionales de planificación resultaron de la evolución de un paradigma falso soportado por ideologías de abstracción. En este contexto, la hegemonía del mito de la "conciencia objetiva", hace que los científicos crean que hacer ciencia es liberarse del subjetivismo. Sustentar estos criterios sirve para re-

mover la toma de decisiones de los que son afectados por estas mismas decisiones y convencerlos de que esto es necesario y deseable. Se garantiza así el control y la explotación del trabajo.

Pero el problema central, es saber quien controla los planes y el curso que ellos tienen. Se desprende entonces la validez de una nueva ciencia constructiva y explícitamente ideologizada, que vaya construyendo el camino a seguir en pos de la satisfacción de las necesidades de toda la población. Una ciencia que ayude a desarrollar tecnologías sociales adecuadas y que promueva al máximo la participación popular.

Esta intencionalidad en la categorización como necesidad básica de la plena participación y la elaboración de criterios para alcanzarla, constituye precisamente el segundo elemento unificador de los trabajos aquí presentados, los cuales resultan así de una contemporaneidad estimulante, y se ajustan perfectamente al eje motriz del desarrollo científico, el que predica luchar por derrumbar los paradigmas dominantes en cualquier campo de la ciencia.

En la primera parte, Oscar Varsavsky propone y desarrolla un método para evaluar proyectos alternativos de inversión —aplicable también a planes en otros campos de la ciencia fuera del de la economía— subrayando la “racionalidad social” del mismo y su carácter fundamentalmente operativo y constructivo.

De entre los diversos problemas que se presentan en todo proceso de decisión —selección de criterios de evaluación, visibilidad de alternativas, métodos de cálculo, calidad de información, responsabilidad por la evaluación— se

ocupa en particular del primero. Partiendo de un primer nivel de abstracción, de grandes objetivos o esquema ideológico, se derivan dichos criterios pasando gradualmente por niveles más concretos de Proyecto Nacional, Estilo Tecnológico, Grandes Estrategias Tecnológicas, hasta llegar al nivel de Proyecto Específico.

Se demuestra en la exposición que no cualquier estilo tecnológico resulta adecuado para lograr los objetivos de justicia social y liberación nacional y se da visibilidad a un conjunto de opciones para una verdadera “tecnología de participación”.

En la segunda parte, Ignacy Sachs se refiere a la reciente toma de conciencia de problemas ambientales y analiza estilos de desarrollo que procuran armonizar el crecimiento socio-económico con una gestión racional del medio ambiente — propone agregar una dimensión ambiental al concepto de desarrollo y a su planeamiento.

El ensayo pretende concretar el concepto de “ecodesarrollo”, un tipo de estrategia que se estima viable en varias regiones de América Latina y que podría por lo tanto ser útil en la planificación regional y, muy especialmente, en la planificación del poblamiento de espacios deshabitados. El autor define de manera general las interrelaciones de la población, los recursos y las tecnologías, a través de un modelo heurístico para luego introducir y analizar la dimensión ambiental.

Finalmente, demuestra que el ecodesarrollo no es únicamente un estilo tecnológico. Su aplicación depende del cambio institucional que es parte del proceso mismo de desarrollo y de la evolución de la mentalidad humana.

En la tercera parte, Carlos de Senna Figueiredo presenta criterios tendientes a facilitar la participación y a garantizar la autonomía de decisión de todos los niveles de una organización.

Luego expone un sistema de información para un aparato productivo, basado en los principios de la cibernética, que constituye una herramienta que toma en cuenta tanto la autonomía de las empresas como el hecho de que éstas se integran en contextos mayores, estableciendo el equilibrio entre esa autonomía y la política normativa del Estado en el respectivo sector.

Discute la naturaleza de la planificación y su analogía con las actividades de adaptación buscada por cualquier organismo viable y propone la implantación de un sistema nervioso en tiempo real en la economía.

I

Evaluación de Proyectos y Tecnologías con Criterios de Racionalidad Social

Oscar Varsavsky

I.—Racionalidad y Proyecto Nacional

Nuestro tema es exponer y proponer un método de tomar decisiones "racionalmente", aplicable en primer lugar a decisiones de inversión y otras típicas del campo económico, pero que también resulta útil para evaluar proyectos y sistemas en todos los campos de la actividad social como leyes, normas institucionales, planes educativos y de investigación etc. El interés en la racionalidad de las **decisiones**, más que de las estructuras existentes, se debe a que nuestro enfoque es esencialmente **constructivo**, lo cual constituye una primera característica ideológica: nos interesa la construcción de una sociedad mejor, y no meramente la crítica de la actual, y por lo tanto necesitamos criterios de acción. Por otra parte es más fácil pasar de la acción a la denuncia, que al revés.

No nos entretendremos en buscar definiciones de "racionalidad"; su sentido quedará claro por el uso que le daremos. El énfasis estará en mostrar constructivamente, como influye, para decidir racionalmente, o elegir la "mejor" de varias posibilidades. Cuando se trata de elegir, decidir, evaluar (para rechazar o aceptar), se presentan diversos tipos de problemas cuya so-

lución y cuyo mismo planteo dependen de las características generales de la sociedad para la cual se trabaja y que por eso llamaremos ideológicos. Los principales de estos problemas son:

a) **Cuales son los objetivos, metas o valores a usar como criterios de evaluación o comparación.**

¿Qué hay que averiguar para saber cuál proyecto es preferible o admisible? Rentabilidad financiera, efectos sobre el balance de pagos, sobre el desarrollo regional, sobre el empleo, sobre el desarrollo tecnológico, son algunos criterios mencionados habitualmente, aunque solo el primero es de uso permanente y decisivo en esta sociedad.

Se trata en realidad de otro problema de decisión o elección, pero previo y de nivel superior: ¿cómo vamos a justificar el uso de ciertos criterios y el menosprecio de otros, y qué importancia relativa vamos a dar a esos criterios cuando usemos más de uno? El uso de ciertos criterios o valores y no otros solo puede justificarse cuando ellos son instrumentales 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 se admite discusión. Uno de estos fines últimos muy difundido es por ejemplo el bienestar general de la población; entonces un criterio como el de rentabilidad financiera es "racional" si su cumplimiento contribuye a producir ese bienestar. Toda la teoría económica liberal pura se funda sobre la hipótesis de que cuando cada empresa privada trata de maximizar sus ganancias, eso automáticamente hace que el

bienestar general también sea máximo. En este artículo daremos por ampliamente demostrado por la experiencia histórica internacional que esta hipótesis es falsa.

Propondremos en cambio, como conjunto de valores últimos, a partir de los cuales elegiremos los criterios prácticos de decisión, lo que llamamos un Proyecto Nacional "pueblo-céntrico", que definiremos más abajo. Daremos también un método para pasar desde este nivel abstracto al nivel práctico en tres sucesivas etapas de concreción.

b) Un segundo problema es la "**visibilidad**" de las alternativas entre las cuales hay que elegir —así como el punto anterior se refería en parte a la visibilidad de criterios.

Este punto no presenta dificultades cuando se trata por ejemplo de resolver burocráticamente una licitación: las alternativas son las distintas propuestas presentadas, más la "alternativa nula": rechazar todas y postergar la decisión. Cuando se trata de producción de bienes, hay casi siempre una alternativa posible —que durante mucho tiempo fué la preferida—: importarlos. Aunque hoy esta alternativa casi siempre se rechaza de entrada para satisfacer el objetivo de "sustituir importaciones", no ocurre lo mismo cuando en vez de bienes se trata de tecnologías, marcas, experticia, modas y pautas de consumo; en estos casos, por el contrario, parece que la importación es la única alternativa visible. Como ninguna decisión es aislada, esto incluye también "ver" los problemas posteriores o simultáneos relacionados: la táctica no puede ser independiente de la estrategia.

La visibilidad de alternativas es tan crucial como la de criterios: una tecnología o proyecto

se evalúa por comparación con otras, y al no incluir todas las posibilidades falsea el resultado, por prolijo que haya sido el análisis. Esta falacia de omisión ha sido y es extensamente usada para defender intereses particulares. Por desgracia se trata de un problema difícil, que requiere amplia experiencia, creatividad, fuentes de información adecuadas y tiempo para realizar los anteproyectos necesarios. Para esto propondremos un método de aproximaciones sucesivas, comenzando por una primera "cosecha" de propuestas teóricas, sugeridas incluso por simple método de analogía, que puede ser muy adecuado para descubrir nuevas posibilidades. Aquí la creatividad es tanto o más importante que la racionalidad mecánica; ésta consiste principalmente en aprovechar sistemáticamente toda la información y experticia que existe, en el mayor grado posible.

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 permita calcular, a partir de las características de una alternativa propuesta, cuales son lo que de manera general podemos llamar sus costos y beneficios (incluyendo en ambos no solo los de carácter monetario sino todos los efectos económico-sociopolíticos y culturales contemplados en los criterios).

En este campo, el comportamiento racional tiene dos niveles: el más bajo es atenerse a la teoría; hacer los cálculos según el esquema fijado (tarea que muchas veces puede ser encargada a una computadora) y de la misma manera, para todas las alternativas. El nivel más

alto se refiere a la selección de la teoría misma, y es por lo tanto otro problema de evaluación: ¿cuál es la teoría más correcta? Se da por sentado que los criterios para responder a esta pregunta están dados por el método científico, pero por desgracia cuando no se trata del campo de las ciencias naturales, el método científico está a su vez en pañales, y no es ni muy claro ni muy completo.

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, cuales factores externos: clima, situación internacional, evolución tecnológica probable, decisiones de competidores o amigos, etc. En ciencias sociales, las variables de influencia no despreciable son en general muchas, pero no todas se toman en cuenta, y la selección de las más importantes no siempre se hace por métodos que merezcan llamarse racionales o científicos. Así el efecto de las inversiones extranjeras sobre el objetivo de liberación nacional parecerá muy distinto según que al calcularlo se tome o no en cuenta la influencia que ellas podrán tener sobre diversas otras decisiones importantes, si se instalan aquí. Muchos cambios tecnológicos fracasaron por no haber tenido en cuenta el rechazo de la población por motivos culturales. Equipos teóricamente más productivos pero que por su tamaño o sofisticación no pueden ser reparados localmente resultan a la larga menos productivos por funcionar menos horas. El ejemplo más pertinente aquí es la poca visibilidad de métodos de evaluación y "racionalidades" diferentes de los recomendados por los organismos de financiación (para aspectos vinculados a la

antropología cultural, ver Godelier, ref. (1). Este trabajo trata justamente esta cuestión.

En segundo término, las "leyes" causales que vinculan a los factores visualizados con sus efectos sobre los objetivos —o sea las reglas de cálculo de costos y beneficios— están en estos campos muy abiertas a discusión y muchas veces hay posiciones contradictorias al respecto. ¿Cuáles son las "verdaderas" leyes del mercado? ¿Cómo se comporta el consumidor? ¿Cuál es la verdadera teoría de la inflación? Por suerte la incertidumbre, es menor cuando se habla de funcionamiento de equipos, necesidades de insumos etc, pero aún aquí los cálculos de productividad no siempre resultan muy acertados.

A este respecto proponemos el uso de modelos matemáticos del tipo que hemos llamado "Experimentación Numérica", 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 general, como hemos dicho), necesitamos información sobre la realidad, y esto es otra gran fuente de errores debidos a diferentes causas, muchas veces ideológicas.

En primer lugar la información puede faltar. Esto debe interpretarse como que faltan datos objetivos, "científicos", cuantitativos, recogidos con precauciones especiales. Esto responde al concepto contemplativo de "ciencia"; para actuar, si una variable es visible, **algo** se sabe sobre su valor, y la ciencia constructiva debe ayudar a mejorar ese algo con métodos prácticos (como el consenso de expertos).

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 una cantidad de hipótesis estadísticas; no hay seguridad de si las personas que recogieron los datos lo hicieron con las precauciones debidas, o incluso si no los han falseado a propósito etc etc etc.

Cada dato que se va a usar requiere entonces también una evaluación y una decisión: se rechaza o se acepta, con qué grado de confianza, con qué margen de error (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 criterio 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 socio-económicas, 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 aún sus modelos matemáticos.

Por el contrario nosotros afirmamos que en estos casos de información incierta o incompleta, la teoría y los métodos formales ayudan mucho a mejorar la situación, y al respecto hemos enunciado ya (2) un "principio de racionalidad": la misma información —buena o mala— sobre las variables y leyes de un sistema social 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 o de nueva información sobre esas variables y leyes, y permite proceder sistemáticamente por aproximaciones sucesivas.

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, averiguando cuales son los datos críticos y cuales afectan poco a los resultados, de modo que pueden tolerárseles errores mayores; se ven todas las implicaciones de aceptar como verdadera la información disponible; se pueden ir descartando las alternativas peores y descubrir cual es la información que hace más falta para poder discriminar entre las restantes en una segunda aproximación.

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 como funcionan las cosas. Como esos "modelos mentales" de la realidad son en general vagos e inestables y la dificultad de comunicarlos a otras personas hace imposible la participación, parece claro que es preferible disponer de un modelo o teoría explícito, siem-

pre que contenga todos los criterios, alternativas y variables visualizadas como importantes.

e) **Quiénes son los evaluadores;** los que analizan el problema y lo presentan, esquematizado, ante el pueblo o la autoridad prefijada, habiendo tomado en principio todas las decisiones previas que hemos mencionado, sobre visibilidad y selección de criterios, alternativas, variables e información empírica. Qué grado de libertad tienen para esa tarea.

Así, durante la transición al socialismo, los equipos evaluadores deben representar a todos los intereses populares relacionados con el problema, y ser abiertos, "transparentes", en sus deliberaciones. La participación debe aumentar rápidamente con el tiempo, lo cual ya da criterios sobre la política a seguir en educación, sistemas de información y toda la "tecnología de participación".

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

Esta es una alternativa muy difícil de visualizar para los militantes políticos, acostumbrados a limitar su pensamiento al campo de la lucha por el poder político, por los métodos usuales. No tienen una conciencia clara de la vinculación que hay entre cada sistema social, o modo de producción, y los criterios y métodos para tomar decisiones prácticas de inversión y selección de tecnologías — lo que definirá el estilo tecnológico, o forma de las fuerzas productivas. Así, por falta de una al-

ternativa visible, se evalúa por los métodos que la sociedad anterior ha sancionado como "científicos", pues a pesar de frecuentes declaraciones contra la "ciencia burguesa", el "cientifismo" etc, los intelectuales de izquierda veneran religiosamente a los premios Nobel y las grandes universidades del Norte, y su conciencia del carácter ideológico de la ciencia se limita al plano de las discusiones filosóficas o las aplicaciones militares. A nivel práctico, no tienen la menor idea de lo que puede significar una ciencia nueva, una racionalidad socialista que permita analizar críticamente conceptos como economías de escala, tecnología de punta, industria básica, rentabilidad o productividad.

Este trabajo tiene solo la pretensión de hacer visible nuevas posibilidades de racionalidad práctica, como hemos dicho.

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 a nivel superior. El control popular general es a posteriori.

En nuestra concepción del socialismo se supone preferible como costo social correr riesgos de errores de evaluación por inexperiencia, antes que imponer mecanismos rígidos. Los primeros pueden compensarse con aciertos inesperados, mientras que los segundos pueden introducir deformaciones sistemáticas, acumulables. El socialismo busca la participación, y la diversidad dentro de una línea general; por lo tanto no desea llevar la "objetividad" e "imparcialidad" a extremos despersonalizan-

tes, como ocurre con la aplicación mecánica de ciertas fórmulas matemáticas de decisión.

La preferencia por esta "tecnología descentralizante" de evaluación podría respaldarse evaluándola por este mismo método que estamos proponiendo (por alta ponderación de los criterios de creatividad y participación).

II.—Proyectos Nacionales "pueblo-céntricos".

De los cinco tipos de problemas mencionados, este trabajo se ocupará especialmente del primero —selección de criterios de evaluación—, haciendo solo referencias incidentales a los demás (con respecto a los problemas c y d, hay publicaciones técnicas sobre el método de experimentación numérica, ver (3)).

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 como se expresan éstos de manera útil, y cuales 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**; 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.

El primer nivel es prácticamente el de los grandes lemas —justicia, democracia, independencia, bienestar, potencia 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 por supuesto que ninguna de ambas represente ni mejore la definición de ningún grupo político. Se trata, como es lógico, de objetivos de largo plazo. En el segundo nivel se debe incluir las etapas de transición.

Proyecto Nacional SNC o CREA

("Socialismo-nacional-creativo"), objetivos finales:

- 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.
- Estímulo a la creatividad, individual y grupal, en todo tipo de actividades. Preferencia por la diversidad cultural antes que por la homogeneidad exagerada.
- Nacionalismo: independencia cultural, económica y política. Escasa imitación de modas y pautas de consumo, tecnología, arte y ciencia de otros países.
- Producción y trabajo: el mínimo compatible con la satisfacción de las necesidades en el grado decidido. Ahorro de recursos escasos. Productividad alta para no trabajar demasiado, pero lejos de la automatización total.

- Educación permanente: todos son estudiantes y maestros (y trabajadores) durante toda la vida activa. Acceso fácil a todo tipo de información.
- Salud: responsabilidad nacional permanente; prevenir mejor que curar. Eliminación de la actual brecha de esperanza de vida entre pobres y ricos.
- Integración social: estímulo a los núcleos multifamiliares.
- 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.
- Respeto a los derechos de las generaciones futuras: preservación del ambiente, el equilibrio ecológico y las reservas de recursos naturales; política de población que no disminuya la proporción actual de niños.
- Integración internacional: alianzas estrechas y división del trabajo solo con países que tengan un proyecto nacional similar. Tratar que esto ocurra con países limítrofes o cercanos, que puedan concebirse como una sola nación.
- Nivel de vida material: algo superior, para todos, al que corresponde hoy al ingreso promedio de la población urbana.
- Papel de las empresas y otras instituciones: nunca fines en sí mismas, sino órganos para cumplir los objetivos nacionales, sometidos al control de toda la población. Este proyecto puede ser caracterizado como **pueblo-céntrico**: se empieza dando metas de

satisfacción de necesidades populares, y las empresas deben producir lo necesario para cumplirlas. Maximizar la producción no siempre es útil.

- Plazo para alcanzar estos objetivos: una generación (20 a 30 años), pero con pasos inmediatos importantes especificados en el Proyecto Nacional.

Proyecto Nacional CONS

(Desarrollismo consumista, como en los países industrializados)

- Participación: democracia electoral, igualdad de oportunidades, derecho de peticionar, participación efectiva de empresarios, sindicatos y militares en las decisiones, orientados por el país líder. Se supone que la marginalidad desaparecerá de algún modo.
- Actitud competitiva: lucha por la vida y triunfo del más apto. Solidaridad individual y beneficencia. Motivaciones: dinero, poder, "status". Escalafón jerárquico estable. Autoritarismo buro-tecnocrático (con respaldo sindical y militar) limitado por garantías legales.
- Creatividad: en este campo no hay objetivos explícitos. La tendencia es a la homogeneidad cultural universal, con creatividad superficial a cargo de una elite intelectual.
- Independencia política formal. Dependencia real de los países más industrializados, sobre todo cultural y económica, a través de la imitación de modas y pautas de consumo, tecnología, arte y ciencia.
- Producción: el máximo posible, con alta productividad.

- Educación: enfocada como preparación de "recursos humanos" en una etapa obligatoria para todos, y como obtención de un diploma que da privilegios a los que pueden seguir estudios superiores. Es un instrumento para el desarrollo y para la lucha por la vida.
- Salud: seguro de salud o garantía equivalente de atención médica. Prevención de epidemias.
- Integración social: exaltación de la familia reducida dedicada al "ascenso" social, con vivienda, auto etc individuales, separados.
- Seguridad social: sistemas de jubilación para los trabajadores organizados.
- Generaciones futuras: control de natalidad; preservación del ambiente y el equilibrio ecológico.
- Integración internacional a través del comercio con todos los países y el intercambio intelectual libre. Eliminación de fronteras.
- Nivel de vida material: consumo alto, diversificado y de rápido cambio para los triunfadores. Se supone que la miseria desaparecerá del todo.
- Papel de la empresa: motivada por el lucro y su propio crecimiento será el motor del aumento de producción que automáticamente redundará en beneficio de toda la población. Todo este proyecto puede caracterizarse como **centrado en la empresa**, correspondiendo al estado la responsabilidad de asegurarles una infraestructura física e institucional adecuada, que permita **maximizar la producción total**.

— Plazo para alcanzar estos objetivos: no se especifica.

Estas dos listas de objetivos deberían ser sometidas a pruebas de viabilidad, pues no hay garantía de que puedan realmente ser alcanzados en plazos razonables (una o dos generaciones). Pero las posibles incompatibilidades entre objetivos, o la insuficiencia de los medios para alcanzarlos no son demostrables a este nivel con ningún grado satisfactorio de objetividad. Eso ya no ocurre cuando se pasa al nivel, más concreto, de Proyecto Nacional, o plan de largo plazo, que intenta repetir estos objetivos en términos que puedan ser traducidos a proyectos específicos y plazos determinados sin mayores dificultades o ambigüedades.

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; por lo tanto debe ser permanentemente reactualizado. Esta reactualización es también indispensable porque puede haber cambios de opinión en cuanto a los objetivos. Aun si se mantienen los grandes objetivos generales enunciados arriba, su interpretación a nivel de PN nunca es única; puede haber variantes hoy desechadas o no visualizadas que mañana resultan ser preferidas por quienes tienen el poder de decisión (quienes 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 aun no ha "tomado el poder". Para muchos marxistas esto huele a utopía, a paternalismo —pues sin duda el pueblo todavía no puede ser consultado satisfactoria-

mente—, y es además un esfuerzo inútil porque sólo el mismo "proceso" revolucionario puede indicar, en cada etapa, cuales son las metas y la estrategia. Esto parece especialmente 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 en este campo de la evolución histórica y abandonarse al determinismo histórico. Esta actitud negativa —que sólo puede favorecer a los enemigos del cambio— se destruye simplemente haciendo lo que se dice que es imposible. Por otra parte no se trata de un intento sin precedentes: un PN se parece a los planes estratégicos que preparan de antemano los estados mayores militares en previsión de posibles guerras, y más modernamente, las grandes empresas transnacionales.

Para el Pentágono o la IBM, la fijación de objetivos es más simple que para un PN, y 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 geo-política. Esto se trata de subsanar teniendo preparados planes alternativos para cubrir las distintas eventualidades visualizadas, y el hecho de que hasta ahora no hayan podido prever todas las posibilidades y se hayan llevado sorpresas mayúsculas, no parece motivo suficiente para descartar este método, si recordamos la historia de la ciencia en todas sus ramas.

Parece evidente que todo movimiento político que realmente se proponga construir una nueva sociedad y no solo denunciar a la actual o tomar el poder, debe mantener un "estado mayor" que avance todo lo posible en la definición de objetivos y metas intermedias y en el estudio de estrategias y tácticas para alcanzarlos a partir de diferentes situaciones iniciales, cuya probabilidad también deben evaluar.

La carencia de un PN explícito y bien estudiado facilita los errores, aumenta los costos sociales, dificulta percibir las desviaciones que pueden traicionar a los objetivos y puede conducir a perder el poder ante un enemigo que sepa sacar provecho de esos errores.

Por último, en todos aquellos países donde la situación de los oprimidos no es tan crítica como lo era en Rusia o China, y ellos están sometidos a una intensa campaña anti-revolucionaria a través de los medios masivos de difusión y de un sindicalismo reformista, en esos países creemos que la prédica, el reclutamiento y formación de militantes y demás etapas previas a la toma del poder exigen hoy una descripción de la sociedad nueva mucho más precisa que los lemas contra la explotación y la miseria.

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 ejemplo ilustrativo a los dados en la referencia (2), capítulos IV y V.

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

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 "pueblo-céntrico", el PN debería plantearse en términos de las **necesidades populares**:

- Se decide cuales son las necesidades humanas —materiales, sociales, culturales, políticas— que la sociedad debe atender de alguna manera (el propio PN dirá si "atender" significa solo 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 solo 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.

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 — aun 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 el 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, sobre todo en lo que respecta a la definición y financiación de los servicios públicos.

Para la teoría liberal, regulada por precios que aparecen por la ley de oferta/demanda en un mercado libre, es pecaminoso y casi inconcebible que una empresa funcione a pérdida durante largos períodos, de modo que los economistas educados en este sistema tienen un rechazo reflejo contra las empresas del estado deficitarias. Eso hace muy difícil manejar los servicios públicos como redistribuidores de ingreso dándoles precios políticos.

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 naturales y otros).

En pocas palabras: el dinero pasa a desempeñar un papel secundario, instrumental, y puede incluso desaparecer por completo. En un sistema desarrollista, empresa-céntrico, 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 sub-producto 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 (5), 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 difícil de comprender para los miembros del "establishment" científico, mientras que resulta clara y natural para los que aun 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 solo científico. El pueblcentrismo no sólo rechaza las teorías liberales —cosa que el marxismo y otros 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 solo 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 muy heterodoxas para los demás.

Cuando la empresa, la producción, 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 o en relaciones públicas cuando los compradores son otras empresas, para lo cual es casi indispensable vincularse a alguna marca conocida, lo que facilita toda la tarea de comercialización y ventas. Simultáneamente hay que resolver el problema financiero: cómo pagar las máquinas, edificios y demás costos de instalación y de funcionamiento inicial hasta alcanzar los niveles normales de ventas y cobros. Esta búsqueda de capitales o de buenas condiciones de pago a plazos es la etapa crucial, y para la mayoría de las empresas se prolonga indefinidamente, porque el equilibrio entre cobros y pagos es inestable y cualquier déficit implica peligro de quiebra, requiere recurrir a préstamos usurarios, cuyos intereses empeoran la situación financiera haciendo crecer las deudas exponencialmente. Se acude al estado buscando algún tipo de protección: subsidios, exoneración de impuestos, créditos a bajo interés, compras a precios altos, 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. El costo más importante es casi siempre la mano de obra porque no se puede retardar su pago y por los buenos mecanismos de defensa gremial que tienen los obreros sindicalizados (se demora en todo caso el pago de las cargas sociales al estado). Los precios se fijan tratando de asegurar un margen de ganancia sobre los costos, margen que cada vez aumenta en previsión de posibles aumentos fu-

turos de costos, lo cual acelera la inflación. La tecnología usada se elige en primer lugar por las facilidades de financiación y en segundo por el prestigio internacional de quien la vende y el ahorro de mano de obra, que es lo que trae los mayores dolores de cabeza. El pueblo aparece como compradores directos o indirectos, y a través de algunas políticas aisladas de estímulo regional o sectorial del estado, que en general se aprovechan ateniéndose más o menos a la letra de los reglamentos pero no a su espíritu.

En el paradigma pueblo-céntrico, una vez fijadas las metas de satisfacción de las necesidades populares, se puede calcular si las empresas existentes son capaces de producir lo necesario para cumplirlas. Donde falta capacidad de producción se instalan nuevas empresas de dimensiones apropiadas, 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 esta parte importada. Conociendo todo lo que debe importarse, se exporta lo necesario para pagarlo. Conociendo lo que hay que producir y los métodos de producción, se calcula cuantas horas-hombre hay que trabajar para ello, y éstas se reparten entre toda la población activa, de modo que no hay desempleados. En su forma ideal, este paradigma tampoco requiere pagos ni precios: cada persona y cada empresa tiene una cuenta bancaria pero en especie, donde cada mes se le acredita lo que le corresponde recibir en bienes y servicios, para consumo, producción o instalación, y se le debita lo que debe entregar, en horas de trabajo, o bienes y servicios producidos, y cada compra o venta se

contabiliza como se hace ya hoy con las tarjetas de crédito. (En rigor, esto es conveniente para los bienes esenciales; para los demás y para dar una cierta flexibilidad para imprevistos, puede ser mejor usar precios y crédito monetario, que en estas condiciones tiene menos peligro que el dinero anónimo e inespecífico). Si todo esto se hace con amplia participación popular en las decisiones, los riesgos de "totalitarismo", masificación, tecnocratismo y otros calificativos gratuitos son mucho menores que lo que observamos hoy en la sociedad de consumo.

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 familiares conceptos que nos persiguen todos los días desde los diarios y discursos políticos —crédito, financiamiento, precios, inflación, rentabilidad, tipo de cambio, déficit, quiebra etc— desaparecen en el esquema pueblo-céntrico. ¿Son realmente innecesarios? ¿Cómo se pueden reinterpretar estos conceptos, vinculados a la circulación de dinero, en el lenguaje propio de este enfoque basado en las necesidades populares? Aunque este análisis ya ha sido desarrollado en otra parte (ref. (2), Cap. II), vale la pena hacer un resumen, con algunos agregados.

La realidad actual no obedece a ninguno de los dos PN en ninguna parte del mundo, pero en los partidarios del desarrollismo lo normal es el paradigma empresa-céntrico que acabamos de resumir. El otro paradigma pertenece al futuro, pero es muy importante observar que casi todos sus mecanismos —que a muchos parecen utópicos— están apareciendo de mane-

ra embrionaria, disfrazada y deformada en esta sociedad, que teóricamente debería rechazarlos: planificación y controles estatales, precios políticos, sustitución del dinero anónimo por tarjetas de crédito para consumo, crédito para inversiones orientado por consideraciones ajenas a la rentabilidad etc etc. Son síntomas elocuentes de que el pueblo-centrismo realmente está en el futuro y no es una mera utopía.

Así por ejemplo, para el SNC, en que la sociedad debe pensarse como una gran familia no autoritaria, resultan naturales los criterios siguientes:

- Los precios externos e internos deben estar muy débilmente conectados. Pues los precios internos —si se usan— son meros instrumentos de distribución entre los miembros de la sociedad —que responden a los objetivos nacionales—, o indicadores de la escasez de ciertos recursos nacionales, mientras que los precios externos son fijados por el mercado internacional, en función de las políticas de otros países. Todo el sistema actual de proteccionismo arancelario, subsidios diferenciales a las exportaciones, tipos de cambio múltiples etc es un disimulado reconocimiento de esa realidad. La solución natural es centralizar todo el comercio exterior en una sola institución que paga (o hace lo equivalente si no hay dinero) a los productores internos el precio que corresponda a la política distributiva y les vende los bienes importados a su precio de escasez o cualquier otro. No hace falta definir ningún tipo de cambio; incluso la venta de divisas para turismo en el exterior se hace a precios políticos.

El desenganche, por supuesto, no es total: si hay importaciones indispensables y urgentes, y los precios externos son tales que para pagarlas hay que exportar enormes cantidades físicas de los productos aceptados por el comercio internacional, habrá escasez de éstos y sus precios internos deberán elevarse, si son bienes intermedios, o su consumo limitarse o 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, para estimular industrias y poder importar más, y porque su esencia es crecer cuantitativamente (sobre todo en los sectores de aceptación internacional). Para un PN pueblo-céntrico el razonamiento es inverso: el PN, las necesidades populares, y la estrategia tecnológica permiten calcular las necesidades de importación; se exporta entonces el mínimo indispensable para pagar eso. Exportar más significaría trabajar más para que otros consuman el fruto de ese esfuerzo, a cambio de acumular divisas en el Banco Central, o stocks de importaciones, en cantidad mayor que la requerida en la estrategia tecnológica, que ya ha tenido en cuenta estas previsiones.
- 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 que puede traer un desempleo grande. Sin embargo el desempleo les conviene pues mantiene bajos los salarios en los sectores menos organizados sindicalmente. La realidad es que el desem-

pleo 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, pues a cada habitante le debe llegar los bienes que el PN ha fijado, independientemente de que trabaje o no (en nuestra sociedad eso se hace solo con los presos, y en parte con los jubilados), aunque la justicia social también implica que todos deben trabajar parejamente mientras lo permitan la edad y la salud, y esta meta no se alcanza en un año. 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 derechos a comprarlos, ni por amor al trabajo. Durante varias décadas, la elevación del nivel de vida popular —un mercado que da pocas ganancias y no es exportable, y que por lo tanto no interesa a los desarrollistas— exigirá el trabajo de todos durante muchas horas; el problema será la falta de mano de obra, no el desempleo. Cuando la productividad en esos sectores de consumo popular haya aumentado muchísimo —automatización parcial— deberá tal vez encararse el problema que ya preocupa a algunos psicólogos: el ocio excesivo.

- En el nuevo paradigma hay 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 efecto, los primeros son puramente políticos; pueden incluso no existir y ser reemplazados por sistemas similares a las tarjetas de raciona-

miento, sin sus defectos, por lo menos para los bienes básicos. Los precios de los insumos, por su parte, recuerdan a los "precios de cuenta" con que las grandes empresas controlan sus múltiples fábricas y secciones, y en efecto, para el SNC hay en realidad una sola "empresa", que es el país (aunque no con filosofía de empresa privada sino con la dada por el PN), y todas las otras deben funcionar como secciones de ella, coordinada y solidariamente, no competitivamente. Esos precios de cuenta podrían también eliminarse, pero resultan muy útiles si reflejan la escasez de los recursos a emplear, pues ayudan a elegir una correcta estrategia de sustitución de unos recursos por otros menos escasos. Los precios de mercado son influidos por las escaseces de corto plazo, pero también por otros factores que en general pesan más (oligopolio, propaganda, proteccionismo etc).

En los sistemas donde la motivación para producir es la ganancia monetaria, los precios de venta están por fuerza conectados con los costos por el margen de ganancia. Esta conexión permite fenómenos como la inflación, autoalimentada no solo por los aumentos de costos sino por las expectativas de que ocurran. Entre esos costos, el decisivo es el salario, para esa cadena de realimentación. Esto es inevitable en sistemas competitivos, sean explotadores o no (por ejemplo, si todas las fábricas fueran cooperativas igualitarias internamente pero competitivas entre ellas), pues en ellos es esencial que solo a través del trabajo tenga el hombre acceso al dinero, que da derecho a comprar (salvo acumular un volumen crítico de dinero, que luego pueda multiplicarse por sí mismo). Este sistema da tan ma-

los resultados si se intenta aplicar en forma pura, que se lo corrije siempre mediante subsidios o estímulos fiscales y otras medidas de intervencionismo monetario que implica una modificación política de los precios, aunque parcial. El SNC, por sus principios de solidaridad social, tiende a actuar más como una familia: no hay precios internos para distribuir los frutos del trabajo, y el costo —esencialmente trabajo— se mide por el esfuerzo a realizar y su efecto sobre los objetivos.

- Rentabilidad: los criterios para decidir cuales 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 la introducción. 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 entonces todos los objetivos del PN, materiales o no, y todos los recursos necesarios, lo cual depende de la tecnología. Una inversión es más rentable que otra si ahorra más recursos escasos; solo si hay exceso de recursos disponibles 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.

Para el liberalismo, la rentabilidad se mide comparando las ventas y costos estimados durante toda la vida útil de las instalaciones. Se da menos peso a las ganancias del futuro lejano que a las inmediatas, en pro-

porción medida por una “tasa de descuento” que expresa la preferencia de todo individuo por el “pájaro en mano”. Esta prioridad de lo inmediato, contra la cual tanto combatieron los moralistas del ahorro en los comienzos del capitalismo, se debe a una doble inseguridad: nadie sabe cuando va a morir, lo cual quita interés a los beneficios lejanos, y nadie sabe calcular bien esos beneficios lejanos, dada la incertidumbre sobre los datos necesarios (aunque teóricamente deberían compensarse los posibles errores negativos con los positivos). Un tercer argumento, de mayor peso práctico, es la existencia de una alternativa típicamente capitalista: la posibilidad de una inversión financiera. En vez de gastar dinero instalando una fábrica, se lo puede invertir a interés (o equivalentemente, el que pide prestado para instalar una fábrica debe pagar un interés, que es un nuevo costo), lo que da beneficios crecientes en el tiempo, si no se retira todo. Comparar con esta alternativa equivale a aplicar un descuento a las ganancias futuras.

Para la racionalidad basada en un PN, todo lo referente a comparar épocas está expresado en los objetivos, en su evolución temporal: incremento rápido al principio a costa de lentitud posterior, o viceversa, o todas las otras posibilidades intermedias. Para las necesidades básicas, satisfacción rápida. Y por supuesto, para cualquier necesidad, cuanto antes se la empieza a satisfacer mejor, con tal que no se interrumpa el suministro. Pero obsérvese que si se trata de elegir entre consumir un kilo de bombones dentro de un año o de diez, para toda la población, la preferencia por lo inmediato significa que los nacidos en el inte-

rin se quedan sin esos consumos. Para la sociedad en su conjunto, que tiene la certeza práctica de no morir, el consumo futuro puede ser tan valioso como el actual. Si se piensa en oxígeno para respirar, en vez de bombones, se verá que la cuestión no es trivial.

De todos modos, una vez definido el PN, no existe una tasa de descuento aplicable a cada proyecto específico, pero si un interés mayor por sus efectos inmediatos —producción y costos generalizados— debido simplemente a que hay menos tiempo para corregir posibles errores. El futuro lejano tiene menos peso en las decisiones, no por desinterés, sino porque los datos se hacen menos confiables, las metas mismas pueden variar al irse reactualizando el PN, y las medidas correctivas pueden estudiarse con tiempo.

Las demás diferencias son el tema principal de este artículo, de modo que no insistimos sobre ellas en este capítulo.

Productividad, eficiencia. El nuevo concepto de eficiencia recalca más el ahorro de recursos que la superación de metas. Hay una eficiencia "normal" que consiste en cumplir las metas con los recursos asignados, y el óptimo es minimizar el gasto de recursos, evaluados según su escasez nacional. Eso contrasta con la actual filosofía de resolver todo problema mediante aumentos de producción, despilfarrando recursos (así el problema energético se trataría de resolver aprovechando mejor la producción actual en vez de aumentarla, lo cual significa eliminar consumos innecesarios y mejorar el rendimiento de los aparatos instalados y a instalarse).

Las medidas de productividad y eficiencia deben tener en cuenta todas las metas simultáneamente. Para decirlo en el lenguaje del paradigma actual: 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 tecnológica, sobre la disponibilidad general de recursos, 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 social", lo que hace aumentar sus precios. A estos nuevos precios, una disminución en la producción de zapatos producida por el "desorden" usual de las revoluciones, estará más que compensada 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 de recursos planeadas (que forman parte del PN como herencia para el futuro). 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 este recurso, siempre a objetivos anuales cumplidos. Nótese que no se trata de ninguna teoría del valor, sino solo de tener indicadores útiles para la acción; los valores 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 anuales cumplidos, y solo si se dispone de buenos precios de escasez pueden combinarse todos esos gastos en una sola cifra.

— Producto. No es necesario repetir aquí las críticas al concepto de producto nacional (pueden verse algunas en la ref. (2)), nacido de la necesidad de expresar monetariamente la actividad del país, para poder comparar mediante un número el desarrollo propio con el de los otros. Resulta entonces que no importa lo que se produzca, ni cuales necesidades se satisfacen, ni de quienes, con tal que ese número aumente. Para el paradigma pueblo-céntrico, el producto de cada año es el grado en que se consiguió cumplir cada una de las metas del PN. Es este PN el que define y mide todo el proceso y estilo de desarrollo, y como sus objetivos son muchísimos, simultáneos y difíciles de reducir a una unidad común, las comparaciones con otros países se hacen muy arbitrarias. Si uno tiene más acero y otro más participación, ¿cuál es más desarrollado?

— Financiamiento. En el paradigma liberal, financiar es una actividad productiva, en la cual se entrega el insumo dinero —que ya no es pues solo medio de cambio sino mercancía— a cambio del pago de intereses. 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 a mercado solvente.

En el paradigma pueblo-céntrico, 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 empresa-céntricos, y orientados por las grandes instituciones financieras internacionales.

Los créditos externos para financiar importaciones seguirán obedeciendo 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 que no debe tratarse de financiar proyectos completos, cuando hace falta crédito externo, sino solo sus componentes importados. 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 los familias, el estado o el exterior—, que

es una traducción deforme e incompleta, en lenguaje monetario, de lo que realmente recibe y entrega en lenguaje de 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 diremos que hay déficit negativo). 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 sus ingresos, y por lo tanto la suma de todos los déficits es igual a la suma de todos los superavits. 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 los problemas de quiebra de empresas o funcionamiento deficitario de servicios públicos se refieren 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. El procedimiento normal es el endeudamiento: alguien que tiene superavit 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, pecaminosa, obscena y solo 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 pú-

blicas —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 llamaban “empresas”—, y éstas mismas aceptan que su deber es autofinanciarse y se muestran orgullosas cuando lo consiguen.

En un enfoque aunque sea débilmente pueblo-céntrico y 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 superavit, 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 más 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 superavit, o sea cuando las importaciones, pago de deudas y otros gastos, superan a las exportaciones y las reservas de divisas. Automáticamente este superavit 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 fal-

ta de pago—, pero eso solo 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.

No tenemos autoridad sobre el extranjero para obligarlo a devolvernos su ganancia, ni está ello en las reglas del comercio internacional —aunque podría estarlo—; la devolución automática que nos hace en forma de préstamos, se la cobra obligándonos a exportar más en el futuro, y adquiriendo algún tipo de ingerencia en nuestras acciones (por hábiles que sean las negociaciones, algo hay que ceder).

III.—Descripción general del método.

Nuestro punto de partida es la convicción total de que el actual “estilo tecnológico” de los países dominantes no es el único posible, ni el más adecuado para lograr objetivos profundos de justicia social y liberación nacional. Debe ser reemplazado por otro, que debemos crear entre todos. Pero ese cambio es gradual y de maduración lenta, y por eso mismo resulta indispensable considerar efectos de largo plazo, y tomar precauciones especiales para que las decisiones inmediatas no nos comprometan en un camino que luego tendríamos que desandar, a altísimo costo.

Nuestro enfoque se diferencia de los habituales por el intento de pasar gradualmente desde el nivel abstracto de los grandes objetivos nacionales hasta el nivel concreto de la selec-

ción de proyectos específicos, y como resultado de esto, por el conjunto de criterios que deben ser tomados en cuenta.

Como se verá, el aspecto formal, mecánico, del método propuesto es considerar una cantidad de criterios simultáneos, que deben ser **todos** satisfechos aproximadamente (es decir, dentro de un cierto rango de variación admisible, delimitado por cotas —umbrales y techos— cuanti o cualitativas). Dos alternativas que satisfacen todas las cotas se comparan luego ponderando sus ventajas relativas con respecto a cada criterio (lo cual solo exige dar ponderaciones marginales). Podría decirse que esto en principio no depende del sistema social vigente; que las diferencias entre el socialismo y otros sistemas se expresarían simplemente en los valores asignados a esos techos, umbrales y ponderaciones marginales. Aceptamos esto en primera aproximación —y en efecto, creemos que el método puede aplicarse en cualquier sistema donde el estado tenga un papel no subordinado a la empresa individual, y no sólo en la transición al socialismo— y por eso mismo pondremos el énfasis en el aspecto no mecánico, esencial, de **explicitar** cuales son los criterios que deben tomarse en cuenta.

Cualquier criterio explícito puede dejar de tomarse en cuenta con sólo asignarle ponderación nula (y techo/umbral amplísimo). Pero en cambio si un criterio no está explicitado, se nos está **obligando** a darle ponderación nula, y son estas omisiones las que dan su sello y sesgo ideológico a cada tipo de “racionalidad económica”.

La visibilidad de criterios es pues crucial y hay conocidos ejemplos sin necesidad de pensar en problemas del socialismo; así hoy está

claro para todos que la selección de tecnologías puede dar resultados diferentes según se tomen o no en cuenta los efectos sobre la contaminación ambiental, criterio que la racionalidad capitalista-liberal siempre ha ignorado en sus evaluaciones. También está hoy claro para muchos que cuando es el estado quien evalúa, debe añadir criterios significativos a nivel nacional, como los efectos de cada tecnología sobre la dependencia, la distribución del ingreso, los recursos escasos, el desarrollo regional etc.

En cuanto al problema de fijar ponderaciones —o sea importancias, prioridades— lo atacamos descomponiéndolo en cuatro niveles de generalidad, desde los grandes objetivos que definen el estilo deseado de sociedad hasta los proyectos específicos. Nuestro enfoque se basa en el concepto de “Estilo de Desarrollo” —ED—, expresado en un “Proyecto Nacional” —PN— cuando es explícito. El ED describe las principales características de la sociedad, materiales o no, deseadas o espontáneas. El PN las expresa mediante la descripción explícita de cuáles son las necesidades materiales, sociales, culturales y políticas del pueblo, de que la sociedad debe responsabilizarse, y con qué contenido cualitativo, grado y velocidad se propone satisfacerlas de ahora en adelante para cada grupo social. Todo esto con un horizonte bastante amplio para que puedan incorporarse políticas educativas, tecnológicas, científicas y aún demográficas, pero dando todas sus etapas temporales, y con mayor precisión cuanto más cercanas son.

El criterio fundamental de decisión es: **que se cumplan todos los objetivos expresados en el PN.**

Afirmamos que, una vez fijados globalmente los objetivos de una sociedad, **no cualquier tipo** de “fuerza productiva”, tecnología o ciencia es adecuado para alcanzarlos. No sólo en el sentido trivial de que no cualquier tecnología es capaz de producir suficientes bienes materiales, sino que a veces ocurre justamente al revés: una tecnología de alta productividad material puede impedir o dificultar el cumplimiento de otros objetivos igualmente importantes (para el socialismo: participación completa, solidaridad, igualdad, creatividad, independencia cultural y todo lo comprendido en el amplio término de “desalienación”). Aparecen así diferentes “Estilos Tecnológicos” —ET— a evaluar según las restricciones así impuestas: maneras cualitativamente distintas de desarrollar las fuerzas productivas, según el énfasis que se ponga en el modernismo reflejo, en los criterios comerciales de competitividad, en las condiciones de trabajo, el papel del usuario, las técnicas no “cosificantes”, el despilfarro de recursos, y otros aspectos, muchas veces ya explícitos en el PN aunque dispersos en sus diferentes capítulos. (Estas cuestiones se tratan con más detalle en la referencia (3)).

Elegido el ET más coherente con el PN, tenemos criterios de decisión más concretos: los proyectos elegidos deben respetar las características de ese ET.

Creemos además que una vez elegido el ET coherente con el PN, es necesario introducir todavía otro nivel intermedio antes de pasar a la evaluación de proyectos específicos, y es el que llamaremos de “Grandes Estrategias Tecnológicas” —GET— donde se deciden ciertas características generales de los materiales, métodos, equipos e infraestructura que dependen de circunstancias locales, especialmente recursos disponibles.

Las decisiones en cada nivel —PN, ET, GET y PE (Proyecto Específico)— sirven de marco de referencia para el nivel siguiente y permiten proceder por aproximaciones sucesivas desde los principios generales hasta las decisiones particulares. El conjunto de estas decisiones mostrará si el PN es realizable materialmente, supuesta su viabilidad política.

Este parece ser el método más razonable para superar la eterna discusión sobre la prioridad de los factores políticos. Es evidente que sin suficientes recursos políticos favorables no hay proyecto que pueda realizarse, por perfecto que sea técnicamente (pero la historia reciente nos muestra que no alcanza con tomar una buena cuota de poder si no se tienen proyectos concretos adecuados a la ideología o PN). Se empieza suponiendo que hay consenso o poder suficiente y se calcula la viabilidad física del PN. Si no es viable, la discusión política está demás. Por el contrario, la demostración de que es viable físicamente constituye un recurso político: un argumento más a favor del PN, que gana aliados y debilita enemigos, aunque sea en escala modesta.

Los criterios de compatibilidad con PN y ET son cualitativos, y por fuerza su definición, umbrales, techos y ponderaciones, no obedecen a reglas estrictas y su aplicación tiene cierta flexibilidad. Algunas sugerencias metodológicas pueden encontrarse en la ref. (2), Cap. VII-8.

La modificación de cotas y ponderaciones implica una modificación de objetivos, y por lo tanto debe hacerse con los mismos métodos que para la fijación de éstos, suavizados por el carácter marginal del problema.

Los criterios de compatibilidad con las GETs son en parte cuantificables mediante precios de escasez. Algunas veces estos precios permiten también cuantificar un “costo social” de eliminar ciertas desventajas cualitativas de una alternativa, con lo cual se facilita su comparación con las otras sin usar ponderaciones independientes.

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

Utilizaremos sólo parcialmente el “análisis de costos y beneficios” y sus equivalentes, pese a su generalidad teórica. Es cierto que todo problema de decisión se resuelve comparando las alternativas en cuanto a los efectos que producen (beneficios) y los recursos que gastan (costos), sean ellos cuantificables o no, y adicionales mediante precios de algún tipo o ponderaciones adecuadas. Pero esto es puramente teórico. En la práctica induce a prestar menos atención a aquellos aspectos más difíciles de ponderar y cuantificar, los cuales a veces son los más importantes. Es preferible entonces buscar métodos que planteen de entrada el uso de criterios cualitativos y respeten su importancia, dando a la cuantificación su debida parte. Los manuales de evaluación de proyectos se basan fundamentalmente en el análisis de costos y beneficios. Muchas veces mencionan la necesidad de tener en cuenta criterios no monetarios —dependencia, entrenamiento tecnológico, empleo, región— pero después de este gesto se dedican sólo al aspecto financiero. A lo más

que se llega es a considerar algún objetivo cualitativo aislado — como la política regional junto al cálculo de costos/beneficios, mostrando cómo la elección de diferentes ponderaciones para ambos lleva a decisiones diferentes.

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

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

Todas estas fórmulas son aplicables al inversor privado, con precios de mercado y tasas de interés, pero estimamos que ya no son útiles para el sector público, ni siquiera en un régimen capitalista. El socialismo requiere sin duda métodos con más énfasis en aspectos que hoy no se sabe todavía cuantificar, y por lo tanto los errores no disminuirán muy rápido. Por suerte, errores que a nivel de empresa privada pueden significar la diferencia entre el éxito y la quiebra, se compensan a nivel nacional, donde por otra parte los problemas iniciales son

de tal magnitud y las alternativas tan diferentes, que por lo general bastan criterios cualitativos o semi-cuantitativos. Es de esperar que cuando estos problemas gruesos estén resueltos, se disponga de datos y métodos más finos. Mientras tanto es inútil lamentarse por un error de un millón de dólares en la evaluación de una tecnología exportadora cuando el problema de balance de pagos es una fuga de capitales de diez mil millones; el esfuerzo de evaluación debe dedicarse a las tecnologías organizativas para evitar esto último (cuya solución, además, puede cambiar por completo las condiciones de evaluación de la primera).

De todos modos, cuando se acepta algún sistema de precios, muchas veces es posible cuantificar diferencias cualitativas entre dos PE calculando el costo de eliminarlas, que llamaremos “costo de neutralización” de un criterio. Así, si una tecnología es más insalubre que otra, casi siempre es posible eliminar ese defecto a un costo calculable, que podemos usar en la evaluación.

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

- a) Tomar como marco de referencia el PN, el ET y las GET elegidas y las características del resto de la economía en ese momento (lo que define los recursos disponibles y su escasez).
- b) Admitir sólo tecnologías o proyectos que cumplan todos los objetivos y criterios dados por PN, ET y GET, usando sólo los recursos disponibles. Una alternativa es

admisible si respeta todos los techos y umbrales establecidos.

- c) Entre dos tecnologías o proyectos admisibles, se puede elegir por costos/beneficios generalizados, mediante ponderaciones marginales de los objetivos y criterios mencionados (en particular, precios de escasez de los recursos).
- d) Asignar altos umbrales y ponderaciones a la satisfacción de las necesidades básicas de los grupos sociales menos favorecidos (tanto materiales como políticas y culturales). En particular, buenas condiciones de trabajo y de participación se consideran sub-productos valiosos de todo proceso productivo.

IV.—Niveles PN y ET.

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

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

A pesar de la latitud que esto permite, creemos que no es hacer ciencia-ficción dar las características esenciales de un estilo durante digamos 25 años, de modo que quede definido de manera suficiente para nuestros propósitos. Recuérdense que visto desde 1948, el mundo de

hoy no presenta fenómenos muy inesperados. Las computadoras han progresado algo más rápido y la energía nuclear más lento de lo previsto, pero sin sorpresas. Más aún, la tecnología industrial de 1948 era suficiente para producir todos los bienes materiales que un país latinoamericano en transición al socialismo puede requerir en los próximos 10 ó 20 años. En realidad hubo más cambios y sorpresas del 23 al 48, y aún más del 98 al 23, en contra del mentado principio de aceleración histórica. Por otra parte las grandes corporaciones y los estados mayores militares hacen sus planes para plazos de ese orden, lo cual disminuye mucho la probabilidad de sorpresas tecnológicas. Ya hemos dado en el segundo capítulo dos ejemplos de PN definidos en forma abstracta y por lo tanto no insistimos sobre este nivel.

Nivel II : Estilo tecnológico. Seleccionar, con respecto al PN elegido, el ET más adecuado. Esto no es difícil pues debe estar casi todo explícito en diferentes partes del PN, ya que muchas necesidades son a la vez objetivos e instrumentos.

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

- **Grado de dependencia científico-tecnológica.** Comprar, copiar, adaptar o crear. Tendencia a “cerrar la brecha tecnológica”. Prestigio dado a la “tecnología de punta” y a las innovaciones recientes.

Socialismo: estímulo a la creatividad según líneas propias. Rechazo a seguir ciegamente las líneas de innovación preferidas en el hemisferio Norte y al mito de que el desarrollo de la ciencia es lineal.

Larga vida útil de equipos. Poco apresuramiento en cambiar modelos. Se admiten tecnologías "anticuadas" cuando conviene.

- **Rentabilidad o eficiencia:** basada en conceptos monetarios o en satisfacción del PN etc. S: rentable es la empresa que —**coordinada con las demás**— cumple las metas dadas por el PN, materiales o no, usando entre todas sólo los recursos disponibles según su escasez y penando el despilfarro. No se trata pues de maximizar la producción si eso pone en peligro las reservas de recursos. El ahorro y renovación incrementada de éstos adquiere prioridad alta. (Esto vale incluso para los "recursos políticos" que apoyan o combaten al nuevo PN).

- **Escala de empresa:** interpretación de las economías de escala.

S: Las economías de escala no se buscan siempre a través de empresas de gran tamaño y automatizadas, sino también mediante integración de empresas medianas, estandarización y modularización de equipos y otros medios para facilitar la producción de bienes de capital y el aprovechamiento de la planificación no competitiva. Se rechazan escalas que por gigantismo dificulten la comprensión del proceso y por lo tanto la participación, de los trabajadores y el resto del pueblo. Como la posibilidad de ser producido y reparado en el país es un "sub-producto" valioso de un equipo o proceso o

planta, los de gran tamaño estarán en desventaja relativa, acentuada porque casi siempre requieren financiamiento externo.

- **Equipamiento:** Preferencia por soluciones basadas en aparatos o en mejor organización, en materiales especiales o en mejores diseños, en tecnología física o social.

S: preferencia por métodos que faciliten la participación técnica del trabajador y disminuyan necesidades de importación. Aprovechamiento de los recursos humanos calificados que el sistema produce como objetivo nacional (metas educativas). Etapa inicial de "acumulación reorganizativa": máximo aprovechamiento de la capacidad instalada inicial, ganando tiempo para planear adecuadamente las nuevas inversiones. Énfasis, en el perfeccionamiento de diseños y organización.

- **Investigación y Desarrollo:** métodos de creación tecnológica y científica preferidos; grado de "libertad de investigación"; evaluación de la ciencia "pura"; criterios epistemológicos y de organización.

S: Selección de temas por el método propuesto en este trabajo. La ciencia no funcional, es decir, no motivada por problemas sociales, se considera como actividad de "ocio creativo" y recibe poco apoyo durante el período de transición.

Vinculación íntima de la investigación con la educación y el trabajo, con participación de grandes números a diferentes niveles. Aprovechamiento máximo de la información. Eliminación de los mitos acerca de la ciencia universal, las virtudes mágicas de la Matemática, el

científico como ser superior y demás características del cientificismo (ver ref. (3)).

— **Regionalización:** distribución territorial de la tecnología, concentración en polos etc (además de lo establecido en el PN como objetivos).

S: estímulo a comunidades rurales "urbanizadas" con industria y capacidad de algún desarrollo tecnológico local.

Ciudades medianas remodeladas físicamente o nuevas, todas con suficiente "masa crítica" de recursos humanos para alcanzar un grado razonable de autonomía tecnológica.

Remodelación organizativa de las megalópolis, eliminando gradualmente producción física y concentrando recursos humanos para tareas creativas difíciles y de gran magnitud.

— **Integración institucional:** grado de coordinación entre las empresas mediante instituciones.

S: planificación flexible con autogestión y financiamiento automático. Énfasis en las instituciones de apoyo para información, asesoramiento, coordinación, control (segundo nivel). La empresa no solo deja de ser "privada" sino de tener "privacia": está vinculada a todas las demás por los criterios comunes para tomar decisiones y por el "tejido" institucional antedicho, como los distintos órganos del cuerpo.

— **Integración en el mercado mundial:** comercio exterior como objetivo o como instrumento. Integración regional. Criterios de competitividad y precios.

S: exportación mínima compatible con importaciones necesarias según PN, ET y GET. Desenganche de precios internos y externos mediante un organismo único de comercio exterior, que fija precios internos políticos, o su equivalente.

Rechazo de la división internacional del trabajo como ideal. Integración económica sólo con países de PN similar.

— **Condiciones de trabajo:** especialización, rutina, rotación, participación, jerarquías, esfuerzo físico, higiene, seguridad, aislamiento, comodidades etc.

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

— **Motivación (estilo motivacional):** tipos y métodos de motivación política (prédica, formación de militantes, participación, control de sabotajes) y para el trabajo y otras responsabilidades sociales (materiales o no, individuales o grupales etc).

S: Fomento de las motivaciones no materiales, basadas sobre todo en:

— solidaridad y responsabilidad social, espíritu de equipo;

— mayores oportunidades de participación;

— mejor comprensión de los procesos sociales y productivos, tanto a nivel nacional como local y en el lugar de trabajo;

— seguridad material y espiritual, en particular, aprobación social.

Puede resumirse diciendo que se prefieren las motivaciones de tipo "fraternal", solidario, y no las competitivas.

— **Artesanía:** papel que desempeña en la producción; equipamiento.

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

V) Nivel III: Gran Estrategia Tecnológica.

Seleccionar, respetando los criterios del ET elegido, las GET o grandes líneas de desarrollo técnico. Es el paso menos estudiado y más difícil.

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

Dichos recursos son los clásicos —humanos, naturales, tecnológicos, capacidad instalada, capacidad de importar— cada uno dividido en categorías adecuadas (en especial, la capacidad de importar debe clasificarse por país de origen, según el tipo de relaciones que se sostengan). Hay además otro recurso esencial: el poder político de que se dispone para vencer oposiciones al PN, superar conflictos, motivar adecuadamente a los partidarios. Este recurso, como los demás, puede gastarse o renovarse según la estrategia y la tecnología elegidas en los procesos socio-culturales. Uno de sus elemen-

tos es el **tiempo disponible**, o retrasos admisibles en la realización del PN, que se expresa en cronogramas de inversión, formación de recursos humanos, prospección, investigación etc.

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

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

Las principales **líneas** a decidir en función de esos criterios se dan a continuación.

No corresponde a este trabajo proponer soluciones para ellas.

- **Materiales preferidos:** dar preferencias relativas —ordinalmente o mediante precios de escasez o de cuenta— a los materiales básicos: acero, cemento, madera, polímeros, aluminio etc etc, para los casos en que son sustituibles o pueden serlo mediante investigación.
- **Sistema nacional de información y procesamiento de datos:** alcances, organización, grado y tipo de mecanización etc. Especialmente importante en un PN basado en la coordinación y la creatividad.
- **Sistema nacional de descentralización de decisiones** (que puede ser diferente para cada tipo de decisiones: tecnológicas, de consumo, políticas etc): grado de autonomía local, realimentaciones, controles etc, en sus aspectos de implementación y recursos necesarios.
- **Decisiones generales sobre fuentes de energía:** prioridades relativas de energía hídri-

ca, térmica, nuclear, eólica, mareomotriz, geotérmica, solar etc. Tamaños y tipos de preferencia en cada una de ellas.

- Política de normalización: tipos de equipos, maquinarias, aparatos, instrumentos, que deben estandarizarse en lo posible, modulando si es necesario.
- Alcance y duración de la "acumulación reorganizativa": qué esfuerzos y recursos de racionalización se dedicarán a eliminar y cambiar de signo la capacidad ociosa actual, mientras se toman las grandes decisiones sobre GETs.
- Instituciones de apoyo: en qué campos se prestará ese apoyo, con qué alcance y qué instituciones lo implementarán. Definición de "parque industrial disperso" (servicios comunes a empresas vecinas, ya instaladas).
- Métodos de implementación: sistemas de normas, capacitación, motivación y control de gestión que aseguren que las acciones decididas se realicen correctamente y en el momento adecuado.
- Tecnología rural: política ecológica, nuevas tierras, riego, forestación, equipos e insumos preferidos, teniendo en cuenta la política regional-rural elegida.
- Sistema nacional de transporte de cargas: decisiones generales sobre tipo de motores, rieles, caminos, containers, equipos de trasbordo y almacenaje. Tipo de aviones y barcos. Medios de transporte urbano.
- Líneas de "extremismo tecnológico": cuales líneas de investigación y desarrollo conviene acelerar o postergar, con respecto a la fabricación y manipulación de materiales muy especiales, para condiciones extremas de

temperatura, presión, velocidad, precisión, resistencia mecánica, tamaño, pureza y otras condiciones que hasta ahora exigen "megaciencia". Investigación básica en busca de otras soluciones.

- Equipamiento para artesanía: materiales, herramientas, instrucciones etc.
- Sistemas de distribución de bienes y servicios: comercio privado usual, cooperativa, almacén multifamiliar, dinero anónimo, crédito instantáneo, distribución gratuita racionada etc etc.
- Tecnología educativa: contacto personal o uso de métodos despersonalizados (computadora, televisión en circuito cerrado etc etc). Maestros profesionales o estudiante-maestro. Aprovechamiento de estudiantes para recolección de información de todo tipo.
- Tecnología sanitaria: prevención, educación sanitaria, ingeniería sanitaria, curación, fármacos, aparatos, ambiente social.
- Tecnología urbana: tipos de vivienda y servicios, su estructura, materiales preferidos, vida útil, métodos de construcción, modularidad, participación del usuario etc.
- Proyectos especiales de gran volumen: nueva red de comercialización, de carreteras, de ciudades, de colonización etc.
- Grandes proyectos de mantenimiento, renovación, sustitución e incremento de recursos naturales, humanos, tecnológicos y políticos.

Esta lista no es completa. Se ve que todas las decisiones dependen unas de otras, de los recursos escasos y del ET elegido.

La definición explícita de posibles GETs implica que se pueden estimar, con aproximación razonable, los "parámetros técnicos" sectoriales de la economía (coeficientes de capital, insumos, trabajo, importaciones, tiempos de maduración, desgaste etc) cada uno de ellos desagregado convenientemente. Por lo tanto, con un modelo matemático global de tamaño mediano se podrá mostrar con cierta seguridad la viabilidad física de un conjunto completo de esas GETs calculando los recursos requeridos y comparándolos con los disponibles, bajo diferentes hipótesis sobre las variables exógenas y los errores de los coeficientes. (Para este tipo de modelo matemático, que llamamos de Experimentación Numérica, ver ref. (1) y (2)). De este modo pueden rechazarse las GETs que producen cuellos de botellas serios (que en última instancia aparecen en recursos humanos y en balance de pagos).

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

Nótese que para probar la viabilidad por este método no hace falta definir precios de cuenta, sino sólo numerarios para poder hacer agregación sectorial. Por el contrario, elegidas las GETs, es inmediato calcular precios de escasez de los recursos, por ejemplo mediante el porcentaje utilizado de cada uno de ellos (de modo que no se trata de los precios sombra usuales aunque tienen muchas vinculaciones, y estos podrían usarse también, con algunas modificaciones).

Estos precios permiten calcular costos de escasez de los proyectos, que ayudan a evaluarlos. En efecto, la inexistencia de un estrangulamiento según el modelo es siempre insegura,

dados los errores de los datos e hipótesis; por lo tanto siempre será preferible usar los recursos menos escasos. Esa preferencia debe tener baja ponderación para que al elegir descentralizadamente los PE no se produzca un vuelco grande en la utilización de recursos prevista por las GETs.

VI.— Nivel IV. Evaluación de tecnologías y proyectos específicos.

Elegidos ya el PN, ET y GETs, se tienen criterios cualitativos para rechazar aquellos PE que no respeten sus características.

La elección entre dos o más alternativas admisibles tiene pues un carácter marginal: no pesa sobre la viabilidad global del PN, y cualquier error dañino que es cometa será absorbido por la sociedad total, y tal vez compensado por errores favorables, en otros sectores. Por lo tanto no habrá inconveniente en utilizar aquí ayudas cuantitativas, como precios de escasez y otras ponderaciones numéricas, además de techos y umbrales.

Las decisiones correspondientes quedan, como dijimos, bajo la responsabilidad del equipo evaluador, dados los principios de participación —y por lo tanto autogestión, descentralización— del socialismo. Discusiones y controles a posteriori servirán para aprender de los errores cometidos y comparar con otras experiencias.

Daremos entonces un esquema para evaluación de PE, ordenado según una lista de puntos a considerar, así como un detalle de los principales criterios a tener en cuenta para la evaluación de cada punto. Se aplica no sólo a PE sino GETs enteras, sin mayores modificaciones. En este listado se trata de explicitar, junto al

objetivo principal del PE y los recursos materiales, todos los otros efectos y subproductos que cada alternativa tecnológica propuesta puede tener sobre los objetivos del PN y su viabilidad. No se pretende dar un recetario general; en muchos casos convendrá usar criterios definidos ad hoc, pero siempre incluyendo de una manera u otra los puntos que aquí destacamos.

No todos los criterios son aplicables en todos los casos. Cuando eso sucede se les da ponderación cero y ningún umbral ni techo. Recordar que siempre existe la alternativa Cero: no hacer nada. Esta puede ser la preferida si ninguna de las otras es **admisible**, es decir si ninguna cumple los mínimos requisitos expresados por los umbrales y techos.

Si tampoco la alternativa Cero es admisible —por ejemplo si un umbral indica que hay que producir como mínimo cierta cantidad de un bien o servicio—, y no hay tiempo u otros recursos para encontrar nuevas alternativas, será necesario disminuir las restricciones impuestas por los umbrales y techos, modificando algunos de estos de la manera indicada en el Capítulo III.

Por motivos de exposición, hemos repetido algunos criterios en diversos puntos, cada vez que pareció conveniente.

A) *Cumplimiento de objetivos*

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

dios, de capital, servicios y GETs enteras. Como siempre, debe tenerse en cuenta:

1. Certidumbre de que no hay otras alternativas dignas de ser evaluadas.
2. Incertidumbre sobre la posibilidad de su implementación satisfactoria, por falta de experiencia, desconfianza política con los ejecutores y otras fallas "humanas".
3. Confiabilidad de los datos suministrados por los proponentes de cada alternativa. Posibilidad de verificarlos. Necesidad de recolectar nuevas informaciones.
4. Tiempo disponible para el análisis.
5. Seguridad en la asignación de umbrales y ponderaciones a los distintos criterios.
6. Confianza en la capacidad del equipo evaluador.
7. Si cumple con la función definitoria del PE (producir ciertos bienes o servicios), con las especificaciones dadas: calidad, duración, cantidad o cubrimiento anual, tiempo disponible para iniciar la producción, terminación etc.
8. Si produce otros subproductos materiales útiles o ahorra bienes complementarios, o en general si satisface otras necesidades (p. ej. en forma indirecta mediante exportación).
9. Si facilita la producción de otros bienes o servicios necesarios, actuando como "economías externas" para ellos (p. ej., hay tecnologías que se pueden aprovechar mejor que otras para educar o entrenar).
10. Si satisface las restricciones impuestas por el PN para el producto (ver Nivel I), en cuanto a su uso y su influencia sobre el usuario.
11. Compatibilidad de su localización con la distribución geográfica de la demanda.

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

B) *Contribución a la viabilidad material o física del PN: requisitos del PE.*

Comparación de tecnologías por su costo social directo (el indirecto corresponde a efectos sobre la viabilidad sociopolítica), o recursos requeridos.

Conviene puntualizar que una tecnología es para nosotros: un paquete de recursos, que se organizan y usan mediante un manual de instrucciones, en interacción con el resto de la economía y con la sociedad.

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

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

a) **Requisitos de personal:** roles a cubrir en cada categoría y sus "costos".

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

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

- Disponibilidad local inmediata (es decir, dentro del plazo dado).
- Disponibilidad en otra región.
- Disponibilidad en otra institución de menor prioridad.
- Hay capacidad de formación en el plazo dado (local, en otra región, ...).
- Hay capacidad para crear la capacidad anterior en el plazo dado (por reorganización, por ampliación, por nuevas instalaciones).
- Puede importarse de otro país (amigo, no amigo) en el plazo dado.

3. **Maduración:** necesidades de adaptación, entrenamiento especial in situ etc.

4. **Especificidad:** grado de especialización necesario para desempeñarlo.

5. **Confiabilidad:** probabilidad de errores por dificultad u otras características del rol; vulnerabilidad del proceso a fallas humanas (técnicas o políticas).

6. **Motivación:** grado en que ésta influye sobre la productividad.

b) **Requisitos de insumos, materiales o no.** Estos criterios son aplicables también a equipos, instrumental, instalaciones, divisas, infraestructura y a GETs. No entraremos en su categorización.

1. **Escasez global:** disponibilidad total del ítem en el país (dado por sus precios de escasez durante su utilización).

2. **Accesibilidad** en plazo X en la ubicación deseada: con los mismos grados que para roles (pero puede agregarse la posibilidad de crear un sustituto a tiempo).
 3. **Maduración**: incluye tiempo de estudio, adquisición, instalación y puesta a punto.
 4. **Especificidad**: criticidad con respecto a especificaciones (pureza, precisión etc); posibilidad de ser sustituido o mejorado, o de funcionar en condiciones anormales.
 5. **Confiabilidad**: probabilidad de fallas; estabilidad en almacenaje y en funcionamiento.
 6. **Flexibilidad**: posibilidad de aprovechamiento para otros usos cuando está ocioso.
 7. **Mantenimiento y reparación**: personal especial e instituciones de apoyo necesarios; accesibilidad de repuestos, lubricantes etc; instalaciones especiales (refrigeración, aire etc).
 8. **Vida útil** probable sin reparaciones mayores. Precedero o no.
 9. **Escala**: problemas de divisibilidad. Posibilidad de ampliación por etapas y de descentralización. Cambios de productividad debidos al tamaño.
 10. **Compatibilidad con las GETs**: en que grado respeta los criterios generales en uso.
- c) **Capacidad instalada de infraestructuras necesarias**: puede analizarse como en b), pero

es más claro dar a cada tipo de infraestructura un tratamiento separado y ad hoc.

- d) **Capacidad de importar**: puede analizarse como en b).

Para que las GETs —en conjunto— sean admisibles, no deben producir déficits grandes y prolongados en el balance de pagos. Elegidas GETs viables, entonces los requisitos de importación de los PE pueden cubrirse, por definición.

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

Para evaluarla se dispone de precios de escasez para los distintos tipos de divisas, gracias a las decisiones previas sobre las GETs, ensayadas sobre modelos matemáticos. Se aplican además los criterios anteriores de Accesibilidad etc, con las interpretaciones adecuadas. Aparecen como novedad las condiciones de créditos externos, como componentes de los precios de importación. El financiamiento externo no se analiza para cada PE sino para todo el PN en conjunto, como capacidad de endeudamiento del país.

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

1. **Complejidad del proceso**, incluso su administración.
2. **Complejidad de su instalación y puesta a punto**.

3. Métodos de **participación** interna, en decisiones técnicas, administrativas, de producción, distribución etc.
4. **Coordinación** necesaria con otras instituciones (de apoyo, control, decisión etc).
5. Sistemas de **motivación** del personal: (materiales, premios no materiales, individuales, por equipos, aprobación por compañeros o más amplia etc): compatibilidad con el estilo motivacional elegido (ET), o sea influencia de la tecnología sobre la motivación.
6. Grado de **conciencia** política y otras cualidades no técnicas necesarias: solidaridad interna, apoyo vecinal, liderazgo etc.
7. Dificultades del **control de gestión**. Compatibilidad con el sistema nacional de descentralización.
8. Sistemas internos de **racionalización e innovación**.

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

1. Efectos sobre el personal. En qué grado cada alternativa influye sobre las condiciones de trabajo, y en particular sobre:
 - Participación y desalienación
 - Motivación
 - Creatividad
 - Seguridad y salubridad
 - Educación y entrenamiento
 - Aspiraciones y expectativas
2. Efectos sobre el resto de la economía. Hacia origen y destino. Debido a:
 - Subproductos

- Aumento de experiencia tecnológica
 - Exigencias especiales de equipos, insumos y otros recursos
 - Ocupación o liberación de recursos escasos.
 - Complementación regional y local
 - Disponibilidad de personal y equipos de apoyo a otras instituciones
 - Capacidad de generar nueva tecnología
 - Efectos sobre la investigación básica y aplicada
 - Adaptación a equipos e insumos ya estandarizados
 - Promoción de nueva infraestructura.
3. Efectos sobre el ambiente: contaminación del aire (incluso ruido), agua, tierra, paisaje etc.
 4. Necesidad de instituciones de "segundo nivel". Para:
 - Adquisición de insumos, personal etc.
 - Distribución de los productos: transporte, almacenaje, comercialización
 - Entrenamiento del personal
 - Planificar la producción y obtener los créditos o autorizaciones correspondientes
 - Mantenimiento y reparación de equipos
 - Asesoramiento técnico. Investigación y desarrollo
 - Información general
 - Controles de calidad, productividad, seguridad etc.

— Parques industriales concentrados o dispersos y otros tipos de coordinación con otras instituciones

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

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

h) **Requisitos de apoyo tecno-científico** (para creación, innovación, adaptación, copia). Ya fueron considerados en varios puntos anteriores, pero puede convenir analizarlos aparte. Se les aplica casi todos los criterios de b).

C) *Viabilidad socio política del PN*

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

1. Efectos sobre el personal, referentes al sistema social: motivación política, anomía, desilusión, entusiasmo, sabotaje,

venalidad, corrupción, burocratismo, autoritarismo etc etc.

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

8. Efectos sobre las expectativas creadas en los grupos sociales, y costo de superarlos.
9. Efectos coyunturales debidos a: situación mundial, clima, inquietud interna, estado de los stocks, posibilidades inmediatas de controlar contrabando, animosidad y venalidad de funcionarios etc.

REFERENCIAS

- (1) Racionalidad e irracionalidad en economía, M. GODELIER, Siglo XXI, 1970.
- (2) Proyectos Nacionales, O. VARSAVSKY, Edit. Periferia 1971.
- (3) Modelos Matemáticos, América Latina, CALCAGNO — VARSAVSKY, Editorial Universidad de Chile, 1969.
- (4) Hacia una política científica nacional, O. VARSAVSKY, Edit. Periferia 1972.
- (5) La estructura de las revoluciones científicas, A. KUHN.

II

**Población, Tecnologías,
Recursos Naturales y Medio
Ambiente**

**Ecodesarrollo: un aporte a la definición de
estilos de desarrollo para América Latina**

Ignacy Sachs

*“Planear es pensar
por variantes”*

M. Kalecki

INTRODUCCION

En el Seminario de Founex (1) y en la Conferencia de Estocolmo se destacó la necesidad de considerar el manejo racional del medio ambiente y de los recursos naturales como una dimensión más, pero no como una alternativa de desarrollo socioeconómico. La calidad de la vida, salvo en las condiciones excepcionales de un país a la vez rico y dotado de una estructura igualitaria de distribución de ingresos, no podrá lograrse sin un crecimiento económico acelerado cuyos frutos se repartan equitativamente.

En primer lugar es preciso eliminar la contaminación por miseria, y a la vez tomar medidas para evitar que el crecimiento económico y la industrialización repercutan desfavorablemente en la sociedad y el medio ambiente, aniquilando de esta manera los efectos beneficiosos del crecimiento del producto. En otras palabras, lo que sugiere la toma de conciencia de problemas ambientales son modalidades y usos distintos del crecimiento, y no una tasa de cero para el mismo. Se trata, pues, de concebir nuevos estilos de desarrollo que procuren armonizar el crecimiento socio-económico con una gestión racional del medio ambiente, para lle-

var así a la práctica el postulado que se mencionó antes: el de agregar una dimensión ambiental al concepto de desarrollo y a su planeamiento.

En el presente ensayo se pretende concretar el concepto de "ecodesarrollo" (2), un tipo de estrategia que se estima viable en varias regiones de América Latina y que podría por lo tanto ser útil en la planificación regional (3), y muy especialmente en la planificación del poblamiento de espacios deshabitados (desplazamiento de la frontera económica). Sin embargo, antes de pasar a este tema, conviene definir de manera general las interrelaciones de la población, los recursos, las tecnologías y el medio ambiente.

A. UN MODELO HEURISTICO PARA INTRODUCIR LA DIMENSION AMBIENTAL (4)

1. Marco general: definiciones y modelos

En el examen de los problemas ambientales aparecen estrechamente vinculados el medio ambiente y los recursos naturales. En realidad, estos problemas engloban dos aspectos distintos: el balance de los recursos cuya oferta es limitada en este barco espacial que es la tierra y la calidad misma del medio ambiente que, por un lado, constituye un elemento importante de la calidad de la vida y, por otro, influye sobre la disponibilidad de recursos renovables y su calidad (5). En última instancia, la contaminación podría limitar la oferta de recursos renovables como el aire y el agua a tal punto, que para satisfacer sus necesidades los hombres tendrían que sacrificar la capacidad de renovación de estos recursos; en este caso, un tanto lejano en el plano global pero frecuente en ámbitos locales, pierde importancia la distinción entre recursos renovables y recursos no renovables. Pero de una manera general, esa distinción sigue siendo extremadamente útil en el estudio de los pro-

blemas ambientales. Así, la sustitución de recursos no renovables escasos por recursos renovables abundantes cada vez que esto sea posible, se impone como directriz de una estrategia de armonización del desarrollo con el manejo racional del medio ambiente. La misma distinción se aplica en el campo de los recursos energéticos.

En cuanto al concepto mismo de medio ambiente su ambigüedad es patente. Para los especialistas en enfoque sistemático, el medio ambiente es lo que no forma parte del sistema intencional (*purposive system*) estudiado y, sin embargo, pesa sobre el comportamiento del mismo (6). Pero entonces podría decirse que con las políticas ambientales procuran integrar el medio ambiente en el sistema intencional, el medio ambiente como tal deja de existir en la medida en que esas políticas son efectivas.

De la definición anterior, cabe destacar un punto importante: la distinción entre los objetivos primarios del sistema intencional constituido por políticas de desarrollo y los efectos en el plano ecológico y social que tienen las acciones concebidas para alcanzar los objetivos principales. Es preciso entonces determinar esos efectos y, eventualmente, redefinir los objetivos de manera que permita controlar las repercusiones ambientales, a las cuales en enfoque tradicional no se daría importancia.

En un nivel diferente de conceptualización, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) habla del *habitat* total del hombre, aplicando una definición amplia de la ecología humana. En realidad, esa definición es tan amplia que engloba el contenido de varias disciplinas sociales y naturales. Se impone entonces una interpretación restric-

tiva. Digamos que el medio ambiente humano está constituido por tres subconjuntos:

Medio ambiente natural = N.

Medio ambiente creado por el hombre (tecnestructuras) = H.

Medio ambiente social = S (7).

Lo que nos interesa en cada caso son los efectos sobre las condiciones de vida y las condiciones de trabajo de distintos actores sociales (8) (clases sociales, pero también empresas) (9) y esto incluye la percepción que de la calidad del medio ambiente tienen esos actores. Es indispensable estudiar tal percepción porque ella no depende únicamente de los factores materiales que configuran N y H. Por lo tanto, la evaluación de la calidad del medio ambiente humano, no sólo debe hacerse en relación con los distintos actores sociales, sino que también requiere el manejo de un conjunto de indicadores que van desde medidas físicas y químicas de la calidad del agua y aire hasta encuestas sicosociológicas, pasando por indicadores de disponibilidad y accesibilidad de las infraestructuras y equipos urbanos, vivienda, servicios sociales, etc. (10).

Pensamos que las dos definiciones señaladas, lejos de ser excluyentes, se complementan. La primera insiste en la necesidad de explicar las interrelaciones de determinadas acciones, por un lado, y de la sociedad y la naturaleza, consideradas en su totalidad, por otro. Parece una invitación al planificador para que se competente con las ciencias globalizantes; es decir, la ecología, la antropología social y, por supuesto, la historia, que agrega la indispensable visión diacrónica o en términos de procesos.

La segunda ofrece un marco para analizar la calidad ambiental propiamente dicha, tema más restringido pero fundamental, pues agrega una nueva dimensión a la planificación estilística (o normativa) (11).

Pasemos ahora rápidamente a la discusión de las interrelaciones de P, T, R, Y y M.

En el diagrama 1, está representada la visión tradicional de la economía del desarrollo. La población explota los recursos con las técnicas disponibles obteniendo un producto que es a su vez la base de su sustento y reproducción ampliada. En línea puntuada señalamos la relación T - P que recientemente comenzó a analizarse en un nivel distinto (filosofía social). No cabe aquí discutir las distintas interpretaciones teóricas de la dialéctica que se instaura entre la presión demográfica y los recursos, si conduce al progreso técnico, a cambios de estructuras socio-políticas o a ambas cosas a la vez, cuándo lo hace y en qué sentido (progreso o "involución" (12)).

Nos contentaremos con una observación: no nos parece que la riqueza de las situaciones concretas descritas por antropólogos e historiadores puede ser reducida a un solo modelo. Una sistematización de los conocimientos acumulados sería por lo tanto muy conveniente, incluso en el ámbito latinoamericano.

Introduzcamos ahora la variable M. La nueva situación aparece esquematizada en el diagrama 2. La visión del planificador se ha enriquecido con una serie de relaciones:

$Y \rightarrow M$, $T \rightarrow M$ y $R \rightarrow M$ son los efectos ambientales de las producciones y su consumo, de las tecnologías empleadas, del uso de recur-

DIAGRAMA 1

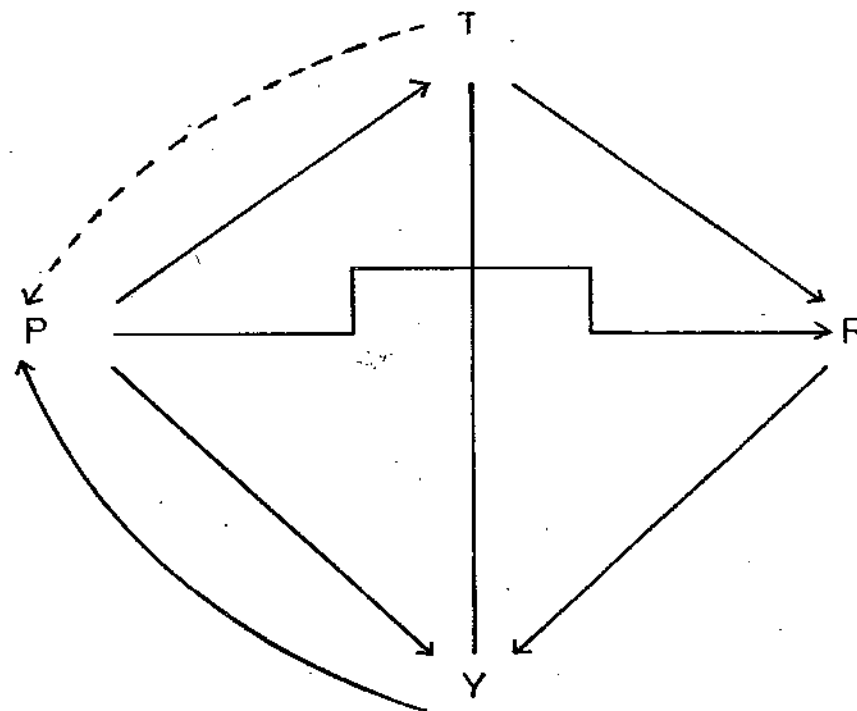
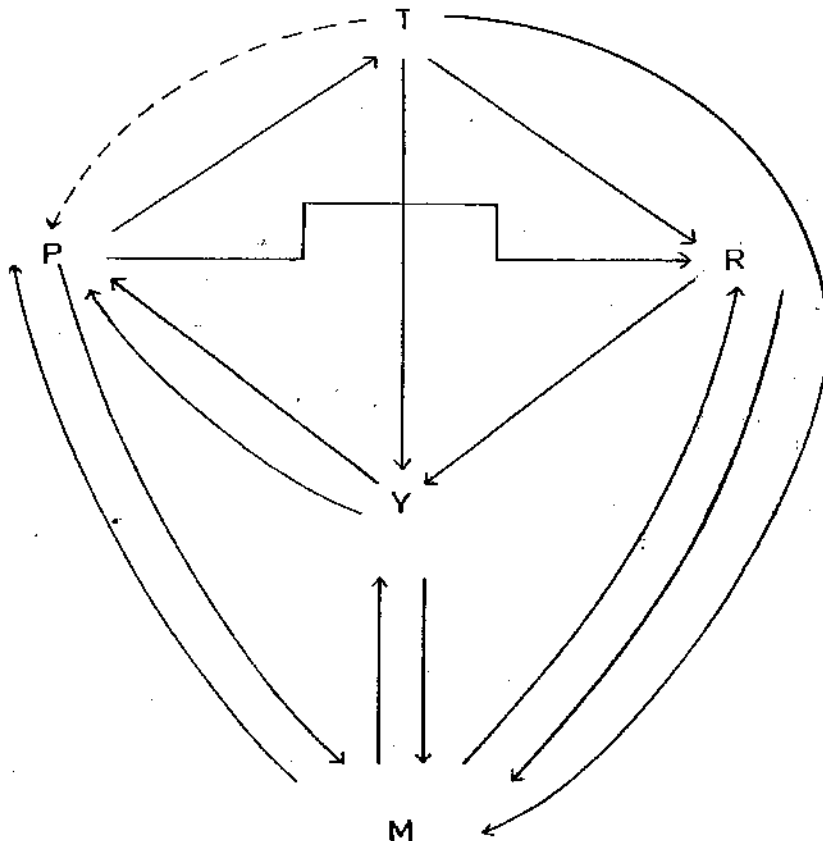


DIAGRAMA 2



sos; $P \rightarrow M$ es el efecto ambiental de los asentamientos humanos.

Veamos ahora los efectos de retroacción (feed backs) $M \rightarrow R$ es la degradación de los recursos naturales causada por las contaminaciones; $M \rightarrow Y$ es el efecto de las condiciones ambientales en los procesos de producción, y por último, $M \rightarrow P$ es el componente ambiental directo de la calidad de la vida.

2. Las variables operacionales

El diagrama 2 no aspira sino a indicar las relaciones que deben considerarse en una estrategia de armonización del desarrollo con la gestión ambiental, además de las manejadas tradicionalmente por los planificadores, y a señalar el tipo de análisis que deberá efectuarse en cada situación concreta. En el nivel de generalidad en que nos situamos es imposible indicar los controles que habrá que establecer para lograr la armonización deseada. Bastará con señalar las esferas críticas de acción posible donde se deberán examinar las variables operacionales. Estas esferas críticas se enumeran y comentan brevemente a continuación:

a) Patrón de consumo, que a su vez depende de la distribución del ingreso y del conjunto de valores sociales incorporados al estilo de desarrollo;

b) Régimen sociopolítico y, en particular, tratamiento dado a los costos sociales: en una economía de mercado las empresas internalizan las utilidades y externalizan los costos; en economías socialistas y mixtas, teóricamente el Estado puede cambiar esta regla de juego;

c) Tecnologías empleadas: en particular, debe distinguirse entre tecnologías no destructivas del medio ambiente (13) y la introducción de tecnologías descontaminadoras como complemento de tecnologías productivas contaminadoras, lo que conduce a una escalada indeseable de producción, contaminación y descontaminación (14);

d) Patrón de utilización de recursos naturales y de energía que acentúe la eliminación de prácticas depredadoras, la recuperación de productos escasos y el uso para fines productivos de desechos que constituyen contaminantes potenciales; asimismo, en el ámbito de políticas ambientales más sofisticadas, ahorro de recursos escasos incorporados en bienes duraderos y equipos controlando su tasa de obsolescencia para evitar una rotación excesiva impuesta por estilos de consumo, y una carrera incesante hacia una mayor productividad del trabajo;

e) Patrón de ocupación del espacio: las mismas producciones y actividades tendrán efectos diferentes según su ubicación;

f) Tamaño, ritmo de crecimiento y distribución de la población: los efectos ambientales de la mala distribución espacial, unida a una distribución desigual de empleos e ingresos, parecen tener en América Latina un influjo mayor en los problemas ambientales que las tasas de crecimiento, pues salvo algunas pocas excepciones, el tamaño global de la población no se presenta como un problema. Cabe decir de paso que la presión demográfica sobre los recursos no es función del número de habitantes, pero sí de su número ponderado por el consumo por habitante. En este sentido, 200 millones de estadounidenses americanos equivalen por lo menos a 10,000 millones de habi-

tantes de la India, aun aceptando que un estadounidense consume solamente 50 veces más recursos que un indio (15). Por otro lado, Barry Commoner llegó a la conclusión que el factor dominante del deterioro del medio ambiente de los Estados Unidos en el período de postguerra ha sido el cambio tecnológico, y no el crecimiento demográfico ni el aumento de los ingresos (16). Pese a los ataques a que fue sometido por P. Ehrlich y otros, nos parece que su conclusión es justificada, aunque no aceptamos plenamente su argumentación, particularmente con respecto a la posibilidad, de encontrar fácilmente sustitutos no contaminadores de calidad equivalente para la mayoría de los productos denunciados por Commoner (17).

Las variables operacionales pertenecientes a las esferas críticas de acción señaladas pueden combinarse de distintas formas en varias estrategias de desarrollo que incluso se podrían clasificar según su grado de explotación del medio ambiente (18).

Es evidente entonces la improcedencia de enfoques para ecuacionar *a priori* el manejo del medio ambiente a largo plazo con sólo dos variables —la tasa de crecimiento del producto y la tasa de crecimiento de la población— basándose en el argumento trivial de que el crecimiento exponencial en un medio finito debe en algún momento encontrar un límite. Sin llegar a los extremos de un "optimismo epistemológico" (19) infundado y reconociendo los peligros de un desarrollismo (*growthmanship*) obscurantista que ignora los efectos sociales y ambientales del crecimiento del producto, pensamos que existe aún un margen de maniobra suficiente para diseñar estrategias de desarrollo viables, incluso desde el punto de vista ambiental (20). Los países en vías de desarrollo,

en particular, tienen la oportunidad de evitar los errores cometidos por los países industrializados y de tomar medidas preventivas, de bajo costo social que tal vez podrían compensarse con ventajas netas. La observación vale a **posteriori** para los espacios abiertos donde debería ser posible aplicar el enfoque ecológico desde el comienzo del proceso de poblamiento; lamentablemente, la realidad de las fronteras económicas latinoamericanas es muy distinta.

Para saber exactamente cuál es este margen de maniobra, deberían efectuarse tres tipos de estudios referidos a América Latina:

a) Determinación de los efectos ambientales y de la depredación de recursos naturales derivados de las estrategias de crecimiento y ocupación territorial en distintos países del continente. El análisis debería mostrar los distintos patrones de interrelación de las variables mencionadas en el diagrama 2, y en esa forma examinar las interacciones de los procesos sociales y los procesos naturales en el mundo del desarrollo histórico del continente;

b) Estudio del posible campo de variación de las variables operacionales;

c) Construcción de escenarios de desarrollo con estilos diferentes, manejando explícitamente la dimensión ambiental en sus dos aspectos: balance de recursos naturales y de energía por un lado, y calidad de la vida por otro.

3. Algunas consecuencias teóricas de la introducción de la dimensión ambiental

¿Hasta qué punto la "revolución ambiental" (21) nos forzará a reconsiderar las teorías económicas y los enfoques tradicionales de planificación? La reflexión sobre este tema es

reciente y, por lo tanto, sólo señalaremos algunas direcciones promisorias.

En primer lugar, se está intentando reinterpretar conceptos básicos como los de producción y consumo. Ya tuvimos ocasión de mencionar el concepto de "tasa de explotación ambiental" introducido por Wilkinson. Por su parte, Georgescu Roegen nos invita a efectuar una reconsideración completa del proceso de producción a la luz de la teoría física de la entropía. Para hacerlo no se deben analizar los procesos económicos de producción haciendo abstracción completa de los procesos físicos que los sustentan (22), y en particular, de la circulación de energía. Después de dos siglos, a raíz de la preocupación por el medio ambiente, los escritos de los fisiócratas parecen adquirir nuevo interés. Por último, al ampliar los cuadros de insumo-producto para incluir la eliminación de desechos, Allen Kneese llegó a la conclusión que el concepto de consumo final ha perdido por completo su sentido (23).

La ampliación de los cuadros de insumo-producto es parte de la tarea de revisar los instrumentos estadísticos para registrar los efectos ambientales. Una escuela de pensamiento propone la evaluación monetaria de estos efectos (basándose en el costo de prevenirlos, de eliminarlos o aun de compensar los daños) y la corrección correspondiente de los índices del producto nacional, que en esa forma reflejarían el bienestar neto.

Existe una oposición cada vez mayor a la idea simplista de que es posible inventar valores de mercado para todo (24). Los autores que tienen una posición crítica frente a las teorías neoclásicas destacan la necesidad de superar el pseudo cálculo económico y rehabilitar, por el contrario, la dimensión normativa en el pensamiento económico (25). En el ámbito de

la contabilidad social, esto significaría no modificar la contabilidad nacional del ingreso, que sólo tendría la finalidad limitada de indicador del nivel de actividad económica; agregarle un sistema de indicadores sociales distintos de bienestar social, y además un tercer sistema de cuentas patrimoniales de la naturaleza con el objetivo de recensar el consumo de las existencias de recursos naturales no renovables y el grado de reproducción de los recursos renovables (26).

Al hacerse hincapié en el enfoque normativo se estarían rechazando los métodos tradicionales de costo-beneficio (27), con vivo interés en las tentativas de superarlos, en el marco, por supuesto mucho más amplio, de la evaluación de los efectos ambientales y sociales de las tecnologías (*assessment of technologies*) (28).

Por último, cabe mencionar una tentativa reciente y muy interesante de Wilkinson (29), encaminada a redefinir el desarrollo en términos ecológicos. Para el autor citado, el desarrollo es el paso de un nicho ecológico a otro que ofrece mayores oportunidades y una nueva base de recursos, pero que plantea problemas tecnológicos y sociales distintos y requiere un proceso de adaptación para lograr un nuevo equilibrio ecológico. Según Wilkinson, el progreso tecnológico es inducido por el desafío de los nuevos problemas que van planteando cada vez las nuevas condiciones ecológicas. Sin duda, este es un esfuerzo teórico interesante, pero unilateral. Como dijimos, creemos que es preciso enriquecer el pensamiento del planificador, no sólo por aportes ecológicos sino también antropológicos. Sólo así será posible llegar a un enfoque realmente unificado, superando al mismo tiempo las visiones monodisciplinarias y sectoriales, y la oposición entre lo socioeconó-

mico y lo ambiental, entre lo sustantivo y lo espacial.

B. ECODESARROLLO: CONCEPTO Y APLICACIONES

El concepto de ecodesarrollo se inspira en las consideraciones teóricas brevemente examinadas en secciones anteriores y se propone aplicar en la planificación regional y local un enfoque unificado. A continuación definiremos el concepto, ilustraremos sus posibles aplicaciones y, por último, definiremos el marco institucional que necesita.

1. Definición del concepto

Llamaremos estrategias de ecodesarrollo a aquellas diseñadas para distintas ecozonas con miras a:

- a) Un mejor aprovechamiento de los recursos específicos de cada ecozona para satisfacer las necesidades básicas de sus habitantes, garantizando inclusive las perspectivas de largo plazo mediante una gestión racional de esos recursos, en vez de una explotación depredadora;
- b) La reducción al mínimo de los impactos ambientales negativos, e incluso el aprovechamiento para fines productivos, en la medida de lo posible, de los afluentes y desechos;
- c) El diseño de tecnologías adecuadas para lograr tales objetivos.

El ecodesarrollo es más que nada un enfoque que invita al planificador a cambiar su visión tradicional del proceso de desarrollo. Ha-

ce hincapié en la diversidad de situaciones y, por tanto, de vías de desarrollo, en las posibilidades de complementación entre las actividades proyectadas para evitar el desperdicio de recursos y para minimizar los desechos, en la necesidad de confiar más en las propias fuerzas y en la originalidad de proyectos locales. El cambio mayor, aunque el ecodesarrollo no debe reducirse sólo a este aspecto, se registra en el estilo tecnológico. No se trata de limitar el campo de lo posible al conjunto extremadamente reducido de "tecnologías suaves", aunque éstas deben utilizarse siempre que sea posible. No se trata siquiera de rechazar algunas tecnologías con alta densidad de capital cuando no hay alternativas viables menos onerosas y esas tecnologías promueven el ecodesarrollo (30), es decir, se han elaborado de acuerdo con criterios ecológicos. En vez de adaptar el ecosistema a tecnologías importadas que se han ensayado en situaciones culturales y ecológicas distintas, y que suelen llevar a su destrucción y tener efectos sociales nefastos, trátase de cambiar de perspectiva y diseñar tecnologías adecuadas a las condiciones propias del medio natural y social en que serán utilizadas. Pensamos que, por razones tanto ecológicas como socioeconómicas, cabe un papel especial a las "tecnologías combinadas" que, con un aporte catalítico de tecnologías de punta, permitan continuar actividades bastante tradicionales basadas en recursos naturales renovables, abriendo nuevos mercados a sus productos al dárseles nuevas cualidades (la impregnación de maderas y el tratamiento químico de fibras naturales son buenos ejemplos) (31).

Evidentemente, el ecodesarrollo entraña también un cambio en el orden de prioridades y en el estilo de la investigación científica. En lugar de seguir modas enajenantes dictadas por

centros científicos extranjeros, los investigadores deben compenetrarse de una escala de valores distinta, que aprecia especialmente la solución de problemas locales, la simplicidad de las técnicas propuestas y la habilidad de evaluarlas desde el punto de vista ecológico y cultural, y no exclusivamente por su eficiencia en términos de maximización del rendimiento. A la vez, se da gran importancia a la participación de las poblaciones locales en el esfuerzo de investigación y se procura sacar provecho del conocimiento de los ecosistemas por las poblaciones indígenas mediante programas de etnoecología (que por supuesto engloba la etnobotánica).

2. Campo de aplicación

A continuación examinaremos brevemente algunas posibles aplicaciones del concepto en materia de nutrición, vivienda, energía, industrialización de recursos renovables y conservación de recursos.

a) Nutrición

Mucho se ha escrito e investigado sobre las posibilidades de encontrar, por lo menos parcialmente, soluciones locales y novedosas para los problemas de suministro de alimentos. Sin embargo, la revolución verde (32) ha puesto de relieve más que nunca una filosofía de difusión y uniformación del desarrollo agrícola. No se trata, por cierto, de negar la potencialidad de difusión de ciertas especies, pero tampoco se deben subestimar sus peligros ecológicos (33), ni dejar pasar oportunidades por el prurito de aplicar únicamente soluciones importadas y reputadas de "milagrosas". Sin el deseo de ser original a toda costa, el ecodesarrollo procura contrariar la tendencia a la uni-

formación, explorando oportunidades poco conocidas y practicadas, pero sin olvidar la necesidad de ir desarrollando también la agricultura y la ganadería siguiendo patrones establecidos pero subutilizados (por ejemplo, la crianza de cerdos a base de yuca y de vacunos a base de caña de azúcar en zonas donde la yuca y la caña podrían producirse en grandes cantidades y a bajo costo).

Es conveniente, por lo tanto, rechazar algunos supuestos heredados de la experiencia histórica europea y que igualan la agricultura con el campo despejado y la monocultura y la ganadería con el campo cercado y, por supuesto, también despejado. Ya nos hemos olvidado de cómo se manejaban en la Edad Media los bosques que cubrían casi toda Europa, para extraer de ellos alimentos y forraje. En general, estamos marcados por una tradición cultural según la cual el bosque es el enemigo, el **habitat** de cuanto hace daño y un obstáculo para la agricultura (34).

Lo que hay que hacer es aprovechar al máximo la capacidad natural de fotosíntesis, sin prejuicio ninguno en cuanto a las formas que tome el proceso productivo natural. Esto lleva a destacar las posibilidades siguientes:

- Selección de plantas y variedades genéticas locales con potencialidades productivas satisfactorias;
- La acuicultura, tanto marina como en aguas dulces, o la "revolución azul", como fuente potencial de forraje directo (35), o para extracción de proteínas, quizás de alimentos humanos y seguramente de alimento para peces. Hay grandes posibilidades hasta de transformar en recursos valiosos las plantas acuáticas que

infestan los lagos artificiales, amenazándolas de eutroficación (36);

- La explotación tridimensional de bosques, no sólo para extraer leña sino también forraje y alimento humano. Experiencias recientes han mostrado las potencialidades de los bosques plantados especialmente para la producción de forraje, que en ciertos ecosistemas constituyen la solución más ventajosa (37);
- La agricultura de varios pisos, en particular en las zonas tropicales lluviosas, respetando la arquitectura de la selva e incluso combinando plantas con raíces de diferente profundidad, con necesidades distintas de nutrientes y períodos de vegetación desfasados (los huertos indígenas de la Polinesia quizá tengan mucho que enseñarnos al respecto) (38);
- La extracción de proteínas directamente de las hojas (39), que es posible y económica incluso utilizando malezas (40), y el cultivo de las levaduras sobre lignina;
- El manejo racional de la fauna, que puede constituir un valioso complemento de la ganadería, o una alternativa más productiva, como lo sostienen algunos biólogos en relación con el África oriental (41); también el manejo de la fauna marina (por ejemplo las tortugas) (42);
- La domesticación de algunos animales salvajes, como el guanaco en la zona austral, el tapir en la Amazonía y, por supuesto, la vaca marina, desafortunadamente casi extinguida, pero que ha sido utilizada con éxito en Florida para lim-

piar los canales de las plantas acuáticas que los habían invadido (43);

- La elección de especies que viven en ecosistemas semejantes para ensayar su aclimatación (por ejemplo, el búfalo asiático más que el ganado vacuno europeo, para las zonas tropicales lluviosas de América Latina);
- El manejo inteligente de cadenas tróficas, en particular en la piscicultura (el autor ha visto en el Oriente peruano peces alimentados con termitas) y de cultivo de mariscos (siembra de harina de pescado en viveros);
- El control biológico de las pestes.

Esta enumeración no es exhaustiva y sólo tiene fines de ilustración.

b) Vivienda

El problema se plantea en tres niveles entrelazados. Se trata de adecuar al ecosistema el diseño de asentamientos humanos, de construir viviendas ecológicas y de utilizar materiales de origen local, de preferencia basados en recursos renovables (siempre, por supuesto, que estos recursos se administren racionalmente) o en desechos de la producción industrial, que puedan trabajarse empleando una alta densidad de mano de obra y posibiliten programas de autoconstrucción con la sola asistencia de algunos profesionales. Esta es quizás la única perspectiva para encarar con posibilidades de éxito el problema mundial de vivienda, cuyo déficit en América Latina ha sido estimado por el BID en 15 a 20 millones de unidades para 1970 (44).

De los tres problemas mencionados, el que se ha estudiado menos es el de diseño de asentamientos humanos concordantes con el ecosistema y a la vez con la tradición cultural. El pensamiento urbanístico enmarcado en la Carta de Atenas sigue siendo muy universalista y por lo tanto tiende a uniformar. Además, numerosos esquemas de población se inspiran en una visión geométrica de la organización del espacio, que pierde de vista por completo las peculiaridades de cada caso y los múltiples esquemas posibles. La situación es dramática en algunas zonas tropicales, donde no se ha hecho el menor esfuerzo para dar a las ciudades y asentamientos una forma original, adaptada a su medio y que enfrente los problemas de clima (calor, lluvias torrenciales, enfermedades tropicales) mediante la organización adecuada del espacio urbano, el aprovechamiento de la cobertura vegetal para protegerse contra el sol y las lluvias, la aplicación de métodos biológicos al tratamiento de las aguas servidas, etc. La gran mayoría de las normas urbanísticas que rigen hoy en América Latina se han copiado sin mayor adaptación de modelos europeos, no obstante las diferencias de situaciones ecológicas y culturales.

En materia de adecuación de viviendas al medio climático y natural se sabe más. Como señala A. Rappaport, los europeos que se instalaron en la Amazonía e hicieron construir sus casas por los indios obtuvieron mejores resultados que los reyes del caucho, que importaban hasta ladrillos y mármol para erigir mansiones de muros espesos, cuya función principal ha sido la de absorber humedad hasta tornarse pútridos (45). En la época colonial se creó en varias partes de América Latina un estilo de vivienda bastante bien adaptado a las condiciones ecológicas (46),

pero su influencia sobre las soluciones modernas no parece ser grande. Las experiencias malogradas pero muy interesantes de Hassan Fathy en Egipto (47), han indicado las enormes potencialidades del estudio y la racionalización del diseño tradicional de la vivienda, y de técnicas de construcción ancestrales para llegar a soluciones eficientes, baratas y del gusto de sus habitantes. Sin embargo, las ciudades del Tercer Mundo se llenan de torres cosmopolitas, al paso que, invocando una escala de valores falsamente modernista, se invita a los campesinos asentados a vivir en casas que en realidad les ofrecen menos comodidad, por ser más pequeñas y mucho menos funcionales que las viviendas tradicionales.

En compensación, los estudios realizados por el Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento (CINVA) de Bogotá, las experiencias de Cuba (48) y de varios otros países, marcan cierto avance aún incipiente en el aprovechamiento de materiales de construcción locales.

Conviene observar que el problema de la vivienda ecológica también preocupa a los países desarrollados. A título de ejemplo podemos citar un proyecto espectacular y, al parecer bien realizado, de un equipo de investigadores de la McGill University. Ellos construyeron con un costo muy reducido una casa en que se utilizó como principal material de construcción el azufre que es desecho de la refinación del petróleo. A continuación se enumeran los 12 principios aplicados por los constructores de esta casa ecológica adaptada a condiciones de escasez de agua.

- Construir con recursos renovables, como madera y fibras vegetales;

- Construir con materiales que se tornan contaminantes cuando son desechados por las industrias (azufre procedente de las refinerías de petróleo, cobre, zinc, etc);
- Construir con materiales que pueden ser reciclados y no desechados al finalizar la vida útil de la construcción;
- Usar la energía no contaminadora del viento para producir electricidad;
- Minimizar el uso de agua para lavar ropa y limpieza, ahorrar grandes cantidades de agua por el método de aspersion (*finedroplet spraying*);
- Utilizar la electricidad producida por el viento para sacar agua del aire a través del fenómeno de condensación;
- Utilizar la energía solar para purificar las aguas contaminadas o el agua del mar;
- Utilizar el sol para cocinar y calentar agua, evitando así la necesidad de combustible;
- Reciclar el agua y separarla por funciones de acuerdo con el grado de pureza requerida: para beber y cocinar, para lavarse y para otros usos;
- Utilizar todo el agua de lluvia disponible;
- No utilizar los recursos no renovables que se están agotando rápidamente, y
- Eliminar desperdicios armonizando la dimensión de todos los componentes de la construcción, por medio de la coordinación modular (49).

Como es natural, el modelo de casa ecológica ofrece muchas sugerencias de interés para la búsqueda de soluciones a la vez novedosas y económicas al problema de vivienda en América Latina, que evidentemente pueden aplicarse por separado.

c) Energía

Sin abordar en toda su complejidad y dimensión política la "crisis de energía" (o quizás pseudo crisis) que ahora enfrentan los países industrializados, es posible formular cuatro observaciones sobre el tema que estamos examinando.

i) Los precios del petróleo seguirán aumentando considerablemente (sin que esto signifique necesariamente una transferencia de ingresos netos a los países productores del Tercer Mundo donde operan las petroleras transnacionales); habrá entonces un cambio en la relación de los precios de los distintos combustibles, y por consiguiente la posibilidad de sustituciones que no eran rentables con los precios anteriores del petróleo; esto hará que pase a primer plano la energía nuclear, pero la oposición popular cada vez mayor contra la instalación de centrales atómicas puede ser un factor que empuje a algunos países a buscar soluciones no convencionales más temprano de lo previsto.

ii) Con motivo de la crisis de energías se está procediendo a reevaluar la posibilidad de explotar fuentes no convencionales de energía, como la energía geotérmica (50), la energía solar, la energía eólica, las mareas y por último el hidrógeno que se podría obtener por electrólisis del agua de mar, utilizando para eso la energía nuclear, la energía solar captada en mares tropicales o la energía eólica. Aún los autores que dudan de la posibilidad de aplicar

estas técnicas novedosas en escala industrial antes de terminar el siglo, reconocen que el programa de investigaciones en este campo debería ampliarse considerablemente (51);

iii) Al mismo tiempo se está dando gran importancia al ahorro potencial de energía, mediante cambios en los estilos de consumo, en la organización del transporte y en los métodos para construir vivienda (52);

iv) Finalmente los participantes en movimientos ecológicos que propician "tecnologías suaves" señalan que en muchos casos es posible encontrar soluciones descentralizadas y en escala no industrial, incluso para una sola explotación agrícola, utilizando recursos de preferencia renovables y técnicas poco costosas. En el modelo de casa ecológica que se ha descrito, intervienen a la vez energía solar y la eólica. A esto se podrían agregar presas pequeñas y la producción de gas biológico a partir de materia orgánica (53).

Al paso que esas soluciones a lo mejor, tienen valor de demostración filosófica en los países altamente industrializados y cubiertos por una densa red transmisora de energía eléctrica, no se debe subestimar su valor en las estrategias de ecodesarrollo para muchas regiones aisladas del Tercer Mundo, que además disponen de condiciones climáticas favorables para aprovechar el sol o la materia orgánica para la producción de energía. Por otro lado, el ahorro de energía de fuentes comerciales constituye sin duda un elemento importante del análisis de los estilos de desarrollo, ya que la mayoría de los habitantes del Tercer Mundo nunca podrán acceder a los niveles de despilfarro de energía que caracterizan la producción y el consumo de las sociedades industriales. Final-

mente, no se debe excluir la eventualidad de que algunos países del Tercer Mundo avancen más allá que los industrializados en la aplicación de soluciones novedosas utilizando fuentes no convencionales de energía y la organización de sistemas de transporte más racionales. Esto porque además de poseer condiciones naturales más ventajosas para la utilización de energía solar, sus estructuras sociopolíticas tal vez estén menos dominadas por el juego de los poderosos intereses económicos vinculados a la explotación de fuentes convencionales de energía y a la civilización del automóvil particular.

d) Industrialización de recursos renovables

Este es un tema muy vasto que abordaremos de manera más general.

Por razones obvias, la industrialización de los recursos renovables siempre que sea posible forma parte de la estrategia de ecodesarrollo.

Esto significa ante todo, dar gran importancia a la elaboración artesanal de recursos locales. En el Lejano Oriente, la civilización del bambú es un bello ejemplo de lo que se puede hacer con un recurso renovable (54). En seguida hay que industrializar los desechos de producciones agroindustriales tradicionales. La sucroquímica desarrollada en países como Cuba o el Perú indica claramente lo mucho que se puede hacer en esa materia. Pero la cuestión fundamental es diseñar complejos de industrias forestales, insistiendo en la complementación y el uso cabal de todos los recursos de una zona forestal determinada, para maximizar la producción por hectárea de bosque talado y al mismo tiempo facilitar su manejo racional con miras a la conservación de recursos a largo plazo. Por lo tanto, es necesario

considerar a la vez la producción de madera y sus derivados, la de papel y celulosa, la industrialización de oleaginosas y frutales, la extracción de esencias y de proteínas, planteándose inclusive a largo plazo toda una química de la materia vegetal, que en algunos rubros quizás vendrá a sustituir un día a la petroquímica amenazada por la escasez de recursos y en desventaja por el precio cada vez más alto de su materia prima (55). Por supuesto, los complejos de industrias forestales deberán diseñarse en forma que evite la contaminación del agua y otros aspectos ambientales perniciosos.

e) Conservación de recursos naturales

Como se subrayó antes, la conservación de recursos naturales es parte integral de las estrategias de ecodesarrollo. En este campo de actividades es posible aplicar en escala considerable métodos que hacen uso intensivo de mano de obra, como muestra, entre otros, el ejemplo de China (56). En la medida en que los programas de reforestación, el manejo de aguas y suelos, etc., puedan realizarse mediante movilización de recursos humanos que no se dedicarían a actividades productivas directas, no hay reasignación de recursos, salvo el mínimo necesario en equipo y quizás en disponibilidad adicional de alimentos. Hay entonces una armonización de los objetivos ambientales con la meta de crear empleo; en otras palabras, hay una inversión adicional a largo plazo, puesto que la conservación de recursos es condición *sine qua non* del desarrollo sostenido. Como se sabe, numerosos proyectos de desarrollo tales como presas, obras de riego, etc., han tenido efectos nefastos sobre los recursos naturales, sea por mala ejecución, sea por falta de visión adecuada de los efectos globales del proyecto, sea aún por enfoques sectoriales y el

juego de intereses particulares. Urge por lo tanto, efectuar evaluaciones ambientales de estos proyectos y proceder a un programa de obras públicas para reparar los daños, basados en técnicas de gran intensidad de mano de obra (57).

3. Los supuestos institucionales

El ecodesarrollo no es únicamente un estilo tecnológico. Su aplicación depende del cambio institucional, que es parte del proceso mismo de desarrollo (58) y de la evolución de la mentalidad humana. Un estudio reciente de las enseñanzas de la política ecológica de China subraya este último aspecto. Los chinos no están usando técnicas ambientales y de conservación de recursos muy originales, pero han logrado que las masas populares se compenetren de esos problemas (59).

Las cuatro condiciones esenciales para el ecodesarrollo son:

a) Una autoridad horizontal de desarrollo que supere los enfoques sectoriales y sea capaz de aprovechar todas las posibilidades de complementación;

b) La participación efectiva de la población en el proceso de elaboración de las ecoestrategias, en la investigación que sea necesaria y en la ejecución de las acciones proyectadas;

c) Un sistema de educación que, en vez de concentrarse en la transmisión de un conocimiento basado en libros, transforme la escuela rural en una verdadera agencia de desarrollo, donde los alumnos aprenden a participar diariamente en acciones de desarrollo, a tomar sus responsabilidades frente a la colectividad

y al mismo tiempo a pensar concretamente en términos ecológicos y antropológicos;

d) Un sistema de integración de las zonas rurales a la economía nacional, que impida la explotación de los productores primarios por una cadena de intermediarios (60).

Estos supuestos son difíciles de realizar. Creemos que mientras se organiza la cooperación internacional de científicos de distintas disciplinas alrededor del concepto del ecodesarrollo, vale la pena organizar *hic et nunc*, algunos proyectos demostrativos consistentes en diseñar escenarios de ecodesarrollo para determinadas ecozonas representativas de condiciones existentes en diversos países latinoamericanos. Con esto se podría lograr lo siguiente:

a) Una síntesis preliminar de los conocimientos sobre las posibilidades de ecodesarrollo en las regiones estudiadas y, concomitantemente, un inventario de los vacíos de información;

b) Sugerencias para acciones concretas de ecodesarrollo;

c) Sugerencias para programas futuros de investigación y sus prioridades;

d) Identificación de proyectos de desarrollo que podrían obtener apoyo de organismos de financiamiento internacional;

e) Un aporte considerable a la conceptualización del ecodesarrollo y a la elaboración de estrategias de desarrollo basadas en este concepto, de interés para los países en desarrollo en general y para la definición de los programas futuros del PNUMA.

Cabría pensar además en agregar un componente de ecodesarrollo a algunos proyectos de desarrollo regional y rural en vías de realización o de elaboración por las Naciones Unidas y sus organismos especializados. Como el meollo del problema es aprender a conocer y manejar mejor las interrelaciones entre procesos sociales y procesos naturales, y dado que las formas de tenencia de la tierra y de organización social influyen en la utilización de los suelos y los recursos, surge una coyuntura interesante para efectuar estudios y experimentos de ecodesarrollo en zonas donde está en marcha el proceso de reforma agraria y es preciso valorizar rápidamente las tierras más pobres, que en el régimen latifundista no estaban siendo debidamente explotadas. Por otro lado, las nuevas formas de organización rural deberían crear condiciones favorables para una política de conservación de recursos naturales y de construcción de viviendas utilizando técnicas con alta densidad de mano de obra. Es en estas zonas donde existen las mayores oportunidades de aplicar los supuestos institucionales necesarios al ecodesarrollo (61).

REFERENCIAS

(1) *Development and Environment*, informe y documentos de trabajo de un grupo de expertos reunidos por el Secretario General de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (Founex, Suiza, 4 al 12 de junio de 1972), París, La Haya, 1972.

(2) La expresión "ecodesarrollo" fue usada por M. F. Strong, Director Ejecutivo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, en su ponencia ante la primera reunión del Consejo de Administración del PNUMA (Ginebra, junio de 1973).

(3) Lo que sigue se inspira en parte en los resultados de una misión que realizamos en 1972 en el oriente peruano en compañía de Henri Méot y Víctor Wolski. (Véase Informe de la misión preliminar del PNUD/ILPES con respecto al Programa de Desarrollo del Oriente del Perú, ILPES, Santiago, 20 de octubre de 1972).

(4) En adelante emplearemos las siguientes notaciones:

P: Población

T: Tecnología

Y: Producto

M: Medio ambiente humano

R: Recursos naturales.

(5) El conocido informe del Massachusetts Institute of Technology auspiciado por el Club de Roma (*Limits to Growth*, Boston, 1972) nos ofrece elección entre dos visiones apocalípticas del fin: por agotamiento de recursos o por contaminación, o a lo mejor por una mezcla de ambos.

(6) West Churchman, *The Systems Approach*, Nueva York, 1968.

(7) Como señala Tomás Maldonado, el medio ambiente humano se compone también de hombres entre los cuales uno se esfuerza por vivir, convivir y sobrevivir (*Environnement et Idéologie*, París, 1972, pág. 15).

(8) En este sentido, la obra de Federico Engels sobre la situación de la clase obrera en Inglaterra se puede considerar como un libro precursor en materia de estudios ambientales.

(9) El concepto de economías externas positivas y negativas abarca parcialmente la problemática que tratamos.

(10) Al parecer se podrían obtener informaciones interesantes estudiando la asignación de tiempo a las

distintas actividades (time-budget) de diversos actores sociales.

(11) Véase una definición de la planificación estilística (o normativa) y sus relaciones con la planificación contextual, estratégica, operacional e institucional en un excelente ensayo de Francisco Sagasti, que se publicará en *Social Science Information*, 2/1973.

(12) En su celebrado estudio sobre las condiciones agrarias en Java, Clifford Geertz habla de "involución agrícola".

(13) Las tecnologías que no deterioran el medio ambiente constituyen un universo más amplio que el de las "tecnologías suaves" definido de manera muy restrictiva por Peter Harper y otros participantes del movimiento ecológico en Gran Bretaña. Harper sólo se satisface con tecnologías con poca densidad de capital, que no contaminan ni emplean recursos renovables potencialmente escasos y que además son suficientemente sencillas como para aplicarse en pequeña escala por no especialistas. (Véase el ensayo de Harper y mi comentario en la revista *Perspectiva de la UNESCO*, en prensa).

(14) La descontaminación es una actividad económica y por lo tanto se incluye en el cálculo del ingreso nacional. Pero su contribución a la satisfacción de necesidades positivas del hombre es nula, como lo es la de los armamentos. Una inflación del ingreso nacional con gastos de este tipo crea una falsa impresión de riqueza.

(15) Véase un cálculo de esta índole en Richard Falk, *The Endangered Planet*, Nueva York, 1972.

(16) Barry Commoner, *The Closing Circle*, Nueva York, 1971.

(17) Commoner tiene razón al insistir en la posibilidad de que en los Estados Unidos se produzca la misma cantidad de trigo con menos abonos e insecticidas, sembrando una superficie mayor. Pero las dueñas de

casa se opondrán a que el detergente sea sustituido por jabón corriente. Ciertamente se puede sugerir, en el marco de una política ambiental, el abandono de ciertos productos y su reemplazo por otros, pero esto entraña un cambio de valores y no una mera sustitución de equivalentes.

(18) R. G. Wilkinson, *Poverty and Progress, An Ecological Model of Economic Development*, Londres, 1973.

(19) Este es el título de un capítulo de un libro de prospectiva científica escrito por el conocido físico soviético Kousnetsov.

(20) Como lo señala Ronald G. Ridker, "mientras el crecimiento de la población y tal vez el crecimiento económico han de detenerse finalmente en este planeta finito, todavía hay amplia posibilidad de elegir cuándo, dónde y cómo" (*Resource and Environmental Consequences of Population Growth in the United States. A Summary, Resources for the Future*, Washington, febrero de 1973, pág. 19).

(21) Interpretamos en un sentido conceptual el título de la obra de Max Nicholson, *The Environmental Revolution*, Londres, 1970.

(22) Georgescu Roegen, *The Law of Entropy and Production*, Cambridge, Massachussets, 1971.

(2) Kneese, Ayres y D'Arge, *Economics and the Environment: a Materials Balance Approach*, Washington, 1970.

(24) Véase por ejemplo, A. M. Okun: "Lo que ustedes pueden medir y miden en su calidad de estadísticos del ingreso nacional es el producto resultante de la actividad orientada al mercado. La clave de la actividad orientada al mercado son los precios. Ellos constituyen los ingredientes esenciales de toda norma objetiva de medición que ustedes puedan aplicar. Los precios les permiten agregar en forma significativa las recetas médicas y los discos fonográficos y las libras de carne y los paquetes de frijoles. Es posible sumar

todo lo que se puede comprar con dinero. Pero si ustedes se dejaran seducir por sus críticos e inventaran precios que no existen ni pueden aproximarse razonablemente para cosas que el dinero no puede comprar, estarían sacrificando todo criterio objetivo". (Survey of Current Business, julio de 1971, pág. 130).

(25) Véanse por ejemplo las contribuciones de Kapp y Sachs en *The Political Economy of Environment*, París, La Haya, 1972.

(26) Los tres sistemas de cuentas están siendo estudiados en Francia por el Instituto Nacional de Estadísticas y Estudios Económicos (INSEE). Entre las instituciones y autores que se han ocupado de los indicadores sociales mencionaremos a Jacques Delors, Bertram Gross y el Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social.

(27) Véase por ejemplo la contribución de Streetan en *The Political Economy of Environment*, op. cit. Una actitud extrema es la que refleja la siguiente cita de Ian McHarg: "Los economistas, salvo algunas conspicuas excepciones, se han transformado en portavoz del credo de los mercaderes y concertadamente piden, con la mayor desfachatez, que acomodemos nuestros valores a los de ellos. Amor y compasión, salud y belleza, dignidad y libertad, gracia o encanto, sólo son verdaderos si se les puede poner precio. Y si no es posible hacerlo, se les describe como beneficios sin precio y se relegan a la insignificancia, mientras el modelo sigue avanzando hacia su propia plenitud — es decir, hacia mayores despojos. La crítica principal a este modelo no reside en que sea parcial (cosa que reconocen hasta sus más fieles defensores) sino en que los aspectos que excluye se hallan entre los más importantes valores humanos y entre los requisitos para la supervivencia. Si la ética de la sociedad insiste en que es deber ineludible del hombre dominar la tierra, es probable entonces que obtenga los instrumentos con los cuales realizarlo. Si existe un sistema de valores establecido que se basa en la explotación de la

tierra, entonces es probable que se desestimen los componentes esenciales de la supervivencia, salud y evolución, como se está haciendo. En estas circunstancias no puede sorprendernos que el tugurio más escabroso se valore más que el paisaje más bello, que el más detestable de los puestos junto a la carretera se aprecie más que las ricas tierras, y que esta sociedad valúe más las estacas para los tomates que los añosos pinos de donde provienen". ("Values, process and form", en Robert Disch (compilador), *The Ecological Conscience. Values for survival*. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, 1970, págs. 21 a 36).

(28) Un número especial de la *Revue Internationales des Sciences Sociales* que publica la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) contiene varios artículos sobre este tema. (Vol. XXV (1973), N° 3, en prensa).

(29) Wilkinson, op. cit.

(30) Un reciente proyecto de investigación japonés ilustra la viabilidad, en algunos casos, de tecnologías basadas en el enfoque ecológico pero con alta densidad de capital; así, por ejemplo, para eliminar el azufre del petróleo que el Japón importa desde los países del Golfo Pérsico se propuso que los exportadores produjeran asfalto. Para aprovechar los excedentes de asfalto se inventó una máquina que inyecta este producto a un metro de profundidad en el desierto, con lo cual se crea una capa impermeable y se hacen posibles cultivos hidropónicos en gran escala. Pero como éstos necesitan agua dulce, en vez de desalar el agua del mar se prefirió emprender una investigación genética para adaptar ciertas plantas al agua salobre.

(31) Podría pensarse incluso que a los países desarrollados les interesaría, como parte de sus políticas ambientales, abrir sus mercados a tales productos para sustituir otros basados en recursos no renovables, más contaminadores, o ambas cosas a la vez. Véase *Méthodologie d'évaluation de produits a matieres subs-*

tituables en fonction des impacts sur l'environnement, estudio preparado por CIRED (EPHE) para el Ministerio del Medio Ambiente, París, 1973.

(32) Haremos abstracción aquí de los efectos sociales negativos de la revolución verde, señalados por muchos autores, que apuntan a una mayor polarización de la riqueza y a una escasa creación de empleo.

(33) El presente autor es de origen polaco, de manera que viene de un país donde la introducción de la papa cambió por completo los hábitos de alimentación y la estructura de la población agrícola. Pero por otra parte, no debe olvidarse la tragedia que sufrió Irlanda a raíz de una peste que atacó a sus siembras de papas en el siglo pasado, y que causó la muerte o la emigración de millones de personas.

(34) En un libro consagrado a la economía de la última parte de la Edad Media, Georges Duby describe el sistema agrario "bárbaro" (por oposición al sistema romano), en el cual las tierras agrícolas y el espacio de pastoreo, forestal y forrajero estaban íntimamente vinculados. (George Duby, *Guerriers et Paysans. VII-XII siècle*, París, 1973). Véase asimismo la siguiente cita de Jacques Le Goff: "Un gran manto de bosques y de páramos roto por claros cultivados, más o menos fértiles — una suerte de negativo del Oriente musulmán, mundo de oasis en medio de desiertos. Aquí la madera es escasa, allá abunda, aquí los árboles son la civilización, allá la barbarie. La religión nacida en Oriente al abrigo de las palmeras se abre a la luz en Occidente en detrimento de los árboles, refugio de genios paganos, que monjes, santos y misioneros abaten sin misericordia. Todo progreso en el Occidente medieval es desbrozo, lucha y victoria sobre la maleza, los arbustos, o si es necesario y el equipo técnico y el coraje lo permiten, sobre el oquedal, los bosques vírgenes, la vaste forêt de Perceval, la "selva oscura" de Dante".

(35) Ante el peligro de aniquilación total del ganado por la persistente sequía, en Níger se decidió

sembrar plantas acuáticas en el río del mismo nombre para producir forraje. (Comunicación personal del autor).

(36) En el XI Congreso de la Comisión Internacional sobre Grandes Presas realizado en Madrid en junio de 1973, la delegación soviética informó que en Ucrania se estaba construyendo el primer establecimiento para extraer proteínas forrajeras en escala industrial de las plantas acuáticas de lagos artificiales.

(37) Véase el excelente artículo de James Sholto Douglas "L'agrisylviculture pour accroître la production alimentaire de la nature" *Impact: Science et Société*, UNESCO, Vol. XXIII (1973), N° 2. En Chile se están logrando buenos resultados con la plantación de un árbol de la familia de las leguminosas (*Prosopis Tamarugo*) en la Pampa del Tamarugal, con lo cual es posible mantener 12 ovejas por hectárea (36 veces más que en la Patagonia) en una región desértica. Por su parte, Pierre Gourou estudió el extraordinario caso de los habitantes de la isla Ukara, en el lago Victoria de Tanzania, donde viven más de 200 habitantes por kilómetro cuadrado en 74 kilómetros cuadrados. Los islotes tienen 10,000 vacunos, que crían en establos, y utilizan el estiércol para la agricultura intensiva. La alimentación del ganado incluye diversos forrajes, entre ellos gramíneas obtenidas en cultivos inundados y hojas de 32 especies de árboles plantados especialmente. (Pierre Gourou, *Leçons de Géographie Tropicale*, París, 1971, págs. 160 y 161).

(38) Véase R. A. Rapaport, "The Flow of Energy in an Agricultural Society", *Scientific American*, septiembre de 1971. Respecto a las chacras de los indios del Amazonas véase Betty J. Meggers, *Amazonia: Man and Culture in a Counterfeit Paradise*, Chicago, 1971, y Stefano Varese, "Au sujet du colonialisme écologique", *Les Temps Modernes*, abril de 1973.

(39) Véase N. W. Pirie, *Leaf Protein: Its Agronomy, Preparation, Quality and Use*, Blackwell Scienti-

fic Publications for the International Biological Programme, Oxford y Edimburgo, 1971.

(40) S. B. Gore y R.N. Joshi. "The exploitation of weeds for leaf protein production", *Tropical Ecology with an Emphasis on Organic Production*, Documentos de un simposio sobre ecología tropical, Athens, Georgia, 1972, págs. 137 a 146.

(41) Véase Julian Huxley, "Riches of Wild Africa", *Essays of a Humanist*, Harmondsworth, Penguin Books, 1966, págs. 177 a 201.

(42) El caso de las tortugas de las Islas Galápagos ha sido estudiado por Pierre Gourou, revista *L'Homme*, 1966.

(43) El Programa Biológico Internacional debe en principio estudiar la protección y el aprovechamiento de las vacas marinas. Véase N. W. Pirie, *Weeds are not all bad*, CERES (FAO), Vol. 3, N° 4, julio-agosto de 1970.

(44) Comisión Económica para América Latina (CEPAL), América Latina y la Estrategia Internacional de Desarrollo: Primera evaluación regional (E/CN.12/947/Rev. 1), junio de 1973, Primera Parte, pág. 60.

(45) Amos Rappaport, *Pour une anthropologie de la maison*, París, 1972, pág. 31.

(46) Véase Gilberto Freire, *A Casa Brasileira*, Río de Janeiro, 1971.

(47) Hassan Fathy, *Construire avec le peuple*, París, 1971.

(48) Véase Maruja Acosta y Jorge Hardoy, *Reforma urbana en Cuba revolucionaria*, Caracas, 1971.

(49) A. Ortega, W. Rybczynski, S. Ayad, W. Ali y A. Aceson, *The Ecol Operation*, McGill University, Montreal, 1972.

(50) En Chile la CORFO está realizando, con apoyo de las Naciones Unidas, un proyecto de captación de energía geotérmica en El Tatio, en el Norte Grande.

(51) Esa es la posición de Carroll L. Wilson, *A Plan for Energy Independence*, *Foreign Affairs*, julio de 1973, pág. 659.

(52) Un estudio sobre la conservación de energía en los Estados Unidos, inspirado por las autoridades, aborda todos estos temas. Sus conclusiones resumidas han sido ampliamente divulgadas por la revista *Science*, abril de 1973.

(53) La India está experimentando en unos 5,000 pueblos la extracción de gas biológico a partir del estiércol, con la obtención simultánea de abono; tradicionalmente allí se quemaba todo el estiércol como combustible doméstico. Los obstáculos para ampliar el programa parecen ser más bien de índole social, y no técnicos o financieros. (Comunicación personal al autor).

(54) Describiendo la "civilización del vegetal" del Lejano Oriente, Pierre Gourou, ha escrito una bella página sobre la tecnología del bambú:

"Teniendo bambú —o más exactamente, habiendo tenido el ingenio de advertir las virtudes del bambú— la tecnología china supo aprovecharlo admirablemente. El bambú no es desconocido en el Africa negra, pero las tecnologías tradicionales del Africa tradicional no cifraron en él gran interés. Palancas para mover las cargas, postes, pértigas, andamios, pipas, conductos, estores, barcas, sillas, mesas, estanterías, cajas, tamices, pinceles, brochas, peines, escobas, escaleras, metros flexibles, flechas, arcos, ballenas de parasol, barreras, esteras, sombreros, estacas, cestones, linternas, antorchas, abanicos, palillos para comer, jaulas, flautas, duelas, lianas, sandalias, cilindros para fuelles; un nudo de bambú verde relleno de arroz se pone al fuego y al secarse da un manjar cocido a punto; los brotes nuevos son una legumbre exquisita; las hojas, follaje excelente; los bambúes dan motivos a la pintura, a las artes decorativas, que han sabido interpretar la flexibilidad y la movilidad de los tallos y el temblar de las hojas. (Pierre Gourou, *La terre et l'homme on Exrtme Orient*. París, 1972, págs. 27 a 28).

(55) En un libro redactado hace más de un cuarto de siglo, el naturalista americano Marston Bates anticipó muchos de los debates actuales sobre el aprovechamiento de los bosques, incluso en un nivel industrial complejo. Nótese también su incisión crítica de la transferencia imitativa de tecnologías: "Si el Occidente no encuentra la manera de adoptar su propia economía al avance de la naturaleza en su propio medio, le será difícil ayudar de algún modo a los demás pueblos a efectuar ajustes parecidos en sus medios respectivos. (*Les tropiques. L'homme et la nature entre la conner et le capricorne*, París, 1953, págs. 227 y 228).

(56) Véase J. B. R. Whitney, "Ecology and environmental control", en *China's Developmental Experience*, compilado por Michel Oksenberg (Documentos de la Academia de Ciencias Políticas, Nueva York, marzo de 1973, vol. 31, N° 1, págs. 95 a 109); véase también Chang Kuang-tou, Chen Chun-Ting, Li Kueifen y Liu Ling-Yao, *Construction of Dams for Water Conservancy*, Pekín, 1973 (documento distribuido en el XI Congreso Internacional de Constructores de Grandes Presas, Madrid, junio de 1973).

(57) Véase al respecto la contribución del autor al Seminario de Founex: "Environmental Quality Management and Development Planning: Some Suggestions for Action", *Environment and Development*, op cit., págs. 123 a 139.

(58) Véase, por ejemplo, Solon Barraclough, *Rural Development Strategy and Agrarian Reform*, Seminario Latinoamericano sobre Reforma Agraria y Colonización, Chiclayo, 29 de noviembre al 5 de diciembre de 1971.

(59) J. B. R. Whitney, op cit.

(60) Véase Otávio Guilherme Velho, *Frentes de Expansão e Estrutura Agrária. Estudo Processo de Penetracao numa Area de Transamazonica* Río de Janeiro, 1972, pág. 156. En esta reciente monografía de

Marabá, en la Amazonía brasileña, se muestra la explotación a la que son sometidos los colonos por los comerciantes y se extraen interesantes conclusiones sobre lo inadecuado de los esquemas de colonización dirigida:

"Una política de colonización masiva tendría necesariamente que buscar objetivos menos ambiciosos, pero en escala mucho mayor, sin fijar a priori la dirección exacta que tomaría el proceso, sino que contentándose con garantizar las condiciones mínimas (como ayuda en la construcción de caminos vecinales, créditos limitados para mantener al labrador hasta la cosecha, precios mínimos, asistencia agrícola, asistencia sanitaria y escolar, etc.) y orientando a los labradores, sin que sientan menoscabada su autonomía, para introducir las racionalizaciones posibles en cada momento. Sobre todo, sería necesario garantizar efectivamente la posesión de la tierra".

"Estos objetivos, aparentemente más modestos, pueden tener consecuencias bastante más trascendentales de lo que puedan parecer a primera vista".

Véase también M. Nelson, "New land development policy in the humid tropics of Latin America", ILPES, Santiago, 1970 (manuscrito).

(61) El autor agradece las valiosas sugerencias de F. Barahona, de la Oficina Regional de la FAO.

III

**El Control de la
Información y la Participación
en la Empresa**

Carlos de Senna Figueiredo

INTRODUCCION

En Chile, en noviembre de 1971 se constituyó un equipo que trabajó intensamente en la implantación de un sistema de información y control para apoyo de la dirección industrial, un proyecto para la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO).

A pesar de que CORFO tenía una larga tradición en relación con los problemas industriales, no había desarrollado una efectiva capacidad de dirección.

En 1970 CORFO tenía más de ochenta empresas filiales, entre las que se contaban algunas de la mayor importancia a nivel nacional; las vinculaciones entre ellas y la Corporación se daban a través de la Gerencia de Filiales que, en realidad, no representaba una instancia de dirección para las empresas, pues además de no tener vinculaciones con las políticas industriales, no tenía posibilidad de conocer lo que pasaba en ellas.

Se planteó, entonces, la necesidad de estructurar niveles intermedios entre CORFO y las empresas. Para ello se crearon los Comités Sectoriales de Desarrollo, organismos responsables

de la dirección de las empresas de diferentes sectores industriales. La creación de estos comités era un reconocimiento de la falta de mecanismos que tenía CORFO para controlar la actividad productiva. Se descubría la escasez de información, la poca claridad respecto de los conceptos reales de dirección. A esta situación se agregaba el hecho de que los principales mecanismos de apoyo a la política económica estaban en los Ministerios de Economía y Hacienda, organismos controladores de la fijación de cuotas de producción y de precios, así como del financiamiento de las empresas.

Los comités, carentes de autonomía, pasaron a recurrir desordenadamente al apoyo ministerial. La situación hizo crisis, dando lugar a una reestructuración de CORFO. Había que crear nuevas instancias internas en la administración que fueran capaces de controlar los problemas sectoriales. Surgió un nuevo tipo de instancia en la dirección, proliferando la burocracia del aparato de gestión: las Subgerencias Generales para las ramas de Industrias de Consumo Corriente, Industria Pesada, Industria Liviana y de Industrias Forestales y de Materiales de la Construcción. Crecía la administración central para hacer frente a la complejidad de los problemas industriales y a los problemas de abastecimiento que se empezaban a sufrir.

En este contexto surgió la necesidad de experimentar mecanismos efectivos de apoyo y control del aparato industrial.

A tal efecto, se constituyó un grupo para la construcción de una práctica cibernética de gobierno: un grupo de científicos de competencia y entusiasmo admirables bajo la dirección del profesor Stafford Beer, un hombre de ciencia de rara intuición política.

El proyecto en Chile, desde su comienzo, sufrió la oposición de todos los que estaban en contra de la alteración profunda que el mismo promovería en los métodos tradicionales de gestión, de todos los que percibían su potencialidad política. El golpe de estado del 11 de septiembre de 1973 lo dejó inconcluso.

A pesar de ello, fue una experiencia pionera; un trabajo de gran ambición: llevar la metodología de los sistemas generales al área de las relaciones socio-económicas; tornar obsoletas diversas ramas del antiguo árbol burocrático, transmitir la información a los niveles competentes, posibilitar el control de un aparato industrial en expansión.

El proyecto, aún inacabado, logró demostrar su capacidad y generar los elementos necesarios para la racionalización del proceso productivo y para el logro de la autonomía de los diversos niveles participantes en la actividad de producción.

LA CIENCIA DEL CONTROL

El programa era ambicioso: ¿cómo emplear la cibernética en la práctica de gobierno?

La cibernética fue definida hace 25 años por Norbert Wiener como "la ciencia de la comunicación y el control en el animal y en la máquina". Apuntaba así a las leyes de los sistemas complejos, que permanecen invariables cuando se transforma su materia. No importa, decía, que el sistema se materialice en la carne o en el metal.

Hagamos una breve digresión. Si examinamos la idea de sistemas en el contexto de la historia de las ideas, concluimos que este concepto es viejo como la filosofía europea. El hombre de las culturas primitivas se sentía como un ser lanzado en un mundo hostil gobernado por fuerzas caóticas y demoníacas que, en el mejor de los casos, podían ser influenciadas por prácticas mágicas. La filosofía y su descendiente —la ciencia— nació cuando los griegos conceptualizaron un orden, o cosmos, que era inteligible y controlable por el pensamiento y la acción racional. Aristóteles señaló que un conjunto de partes integradas es mayor que esas partes sumadas; señalaba así la definición

del problema básico de los sistemas que todavía es válida.

La idea griega alimentó una corriente de pensamiento coincidente con la revolución científica de los siglos XVI y XVII cuando la concepción descriptiva-metafísica del universo fue sustituida por la concepción matemático-positivista de Galileo. El cosmo teleológico pasa a ser considerado como un conjunto de eventos descritos por leyes matemáticas y causales.

La noción de que el todo es mayor que la mera suma de las partes no es proposición metafísica ni superstición antropomórfica, sino que inducción generada por la observación de sistemas diferentes como son los átomos, los grupos sociales, los seres vivientes. Pero la ciencia no estaba preparada para analizar estas cuestiones. La segunda máxima de los Discursos cartesianos enseñaba que se debe dividir los problemas en partes menores, lo más que se pueda. Este criterio de investigación, el método reduccionista, fue perfectamente adecuado mientras los problemas eran pequeños. Creció la física y la tecnología. Pero los problemas de muchas variables no podían ser adecuadamente tratados de esta forma. El mismo problema de 3 cuerpos sólidos no podía ser fácilmente abordado por la mecánica Newtoniana.

El conocimiento de las relaciones entre las partes pasa a ser tan importante como el conocimiento de las partes mismas. El paradigma Newtoniano, la causalidad uni-direccional, es sustituido por la noción estadística de la complejidad desorganizada. Nace después el tercer paradigma, el de la complejidad organizada, de las interacciones entre muchas (pero no muchísimas) partes. Mientras faltaba la técnica matemática, el problema quedó reducido a la

especulación filosófica y no estuvo analizado en forma científica.

La nueva matemática trata de relaciones, forma, orden, en lugar de analizar solo cantidades. El estudio de sistemas vivos, la obra de Norbert Wiener, el progreso de la automatización, el avance notable de la tecnología de la computación, legitimaron el método interdisciplinario de la investigación cibernética.

Con el avance de la teoría general de los sistemas, progresa la búsqueda del isomorfismo entre diferentes organizaciones. El programa anterior trataba las áreas de la química, biología, psicología, ciencias sociales, a través del análisis de sus elementos más simples: compuestos químicos, células, sensaciones elementales, individuos en competencia. El aporte del nuevo programa consiste en definir los sistemas como arreglos de partes en interacción tal que forman un conjunto coherente.

LA PROFESION DEL CONTROL

El proyecto investigaba la cibernética en cuanto herramienta de gobierno.

Para eso definíamos la cibernética como la "ciencia de la organización efectiva", señalando así que las leyes de los sistemas complejos son invariables no solo frente a las transformaciones de su materia, sino que también de su contenido.

Sosteníamos que hay reglas fundamentales de los sistemas complejos y que su desobediencia conduce a cualquier sistema, sea cual fuere su materia o contenido, a la inestabilidad, al

crecimiento explosivo, al fracaso de su aprendizaje y adaptación, es decir, al fracaso en su evolución. No importa que el sistema sea automotor, neurofisiológico o económico.

Un segunda disgresión parece oportuna: fenómenos de inestabilidad se manifiestan en situaciones materialmente diferentes tales como la enfermedad de la ataxia, traducida por oscilaciones permanentes del aparato motor de un animal enfermo y el comportamiento oscilatorio de variables cruciales de un aparato productivo como respuesta a perturbaciones sufridas por su estructura defectuosa.

A través de la cibernética se intenta estudiar en forma científica los problemas de estructura organizativa sin los prejuicios que continuamente oscurecen la cuestión. En general la gente contesta con dogmas a la pregunta si conviene centralizar o descentralizar la economía, responde con doctrinas a la pregunta si la planificación es compatible con la libertad. Exige que se ponga término a la burocracia y el caos pero sus acciones tienen efectos nulos.

Como los dogmas, doctrinas y acciones convencionales no producen respuestas eficaces, el criterio de eficacia que adopta el ciberneta es el criterio de la **viabilidad**.

Cualquiera sea el elemento que permite la sobrevivencia de un sistema, ese elemento es **necesario** para dicho sistema.

En verdad, un sistema realmente viable no oscila hasta alcanzar extremos porque cada una de las dimensiones importantes para su sobrevivencia está sujeta a un control homeostático.

La homeostasis es la tendencia hacia un estado de equilibrio que se presenta en todo sistema complejo. Este estado se produce porque las muchas partes del sistema complejo absorben entre ellas la capacidad que cada una tiene para desequilibrar el conjunto total.

Ahora bien, la estabilidad definitiva que puede alcanzar un sistema viable (aquel estado en que su entropía es máxima) es la rigidez, es lo que denominamos muerte. Así, si el sistema ha de mantenerse viable, es decir, para que no muera, necesita una dimensión de equilibrio adicional, que incluya el movimiento.

Lo que promueve el movimiento del punto incipientemente estable es la reacción total del sistema frente al cambio ambiental. Este tipo de reajuste es lo que denominamos **adaptación**.

El tercer concepto necesario para la comprensión de la homeostasis es la idea del **límite fisiológico**. El sistema viable necesita mantener su punto estable en movimiento pero no puede permitirse mover tan lejos o tan rápido que el sistema mismo pierda su identidad. Tiene que mantener el grado y el ritmo de cambio dentro de una tolerancia que le fija su propia fisiología.

Roto el límite, la estructura cambia, queda definido un nuevo sistema. En términos biológicos, el organismo ya no logra mantener su autopoiesis, es decir, la generación de sí mismo.

El análisis cibernético, del que solamente intentamos un breve examen, nos capacita para estudiar los problemas de un sistema en términos de viabilidad.

En general, en lo que respecta a instituciones sociales, a una estructura administrativa por ejemplo, se debe tener en mente:

Que un homeostato funciona moviendo su punto estable como reacción compleja a los "shocks" que recibe su sistema total.

Cualquier homeostato demora un cierto plazo en restablecer su nuevo punto estable. Esto se denomina "intervalo de relajación" del sistema.

Hoy en día es característico de las instituciones sociales que el intervalo medio entre "shocks" es más corto que el intervalo de relajación, debido al ritmo de cambio. Esto es porque originalmente se diseñaron las instituciones de manera que aceptaran un intervalo mucho más prolongado entre los "shocks".

De ahí que las instituciones sociales o entran en un estado de oscilación, o se precipitan hacia aquel equilibrio final irreversible.

El ciberneta espera que los responsables del control de sistemas complejos adopten una de dos posiciones básicas frente a problemas sistémicos: la primera de estas posiciones es hacer caso omiso de los hechos estudiados, dando por supuesto que las oscilaciones son inevitables. La segunda es emprender algún tipo de cambio para corregir los instrumentos defectuosos de gobierno.

No se podrá evitar la ineficiencia o el caos si no se emprende reformas en los instrumentos de gestión a la luz de los principios de la administración científica.

Nosotros buscábamos reestructurar el aparato de gestión de acuerdo con los criterios de la viabilidad. Pretendíamos redefinir su homeostasis interna.

EL MODELO

Estábamos en Chile unidos de un modelo de un sistema viable cualquiera. Una de las ideas básicas que incorpora la teoría general es el principio de la recursividad. Esto quiere decir que todos los sistemas viables contienen otros sistemas viables y que están ellos mismos contenidos en sistemas viables mayores. Así, el modelo era recursivo, es decir, sea cual sea el nivel de agregación de donde partamos, el modelo íntegro estará reescrito en cada elemento del modelo original, y así sucesivamente.

Esta es una de las ideas claves. Si elaboramos el modelo de un Estado, uno de sus elementos será su sistema económico, si modelamos el sistema económico, uno de sus elementos será un sector industrial, si modelamos ese sector industrial, uno de sus elementos será una empresa. El modelo es invariable, la recursividad se extiende. Un elemento de la empresa será una planta industrial, un elemento de esta será uno de sus talleres, una sección será un elemento del taller y un hombre será un elemento de la sección. Y no cabe duda de que el hombre es un sistema impresionantemente viable. En efecto, el modelo nace de este polo — partirá del estudio de la eficaz organización neurofisiológica del hombre.

Un segundo concepto clave fue el de que empleando el criterio de la viabilidad se podrían identificar regiones generadoras de política normativa en la estructura total que representarían puntos de estabilidad para una sobrevivencia a largo plazo.

Se identificaba claramente la cuestión de la autonomía. Se construía una estructura organizativa que satisficiera los derechos y prefe-

rencias individuales de los hombres, a su vez miembros de una sociedad coherente.

Al diseñar sistemas, buscamos determinar el punto de equilibrio entre centralización y descentralización. Aún cuando el equilibrio homeostático no resulte evidente, lo cierto es que existe para cualquier sistema viable. Los polos son absurdos — nuestros propios cuerpos así lo dicen.

Cabe enfatizar que la extraordinaria potencialidad de esta disciplina consiste en saber que la naturaleza ha solucionado sus problemas de control y comunicación. Se parte de un punto avanzado: no se trata de inventar hipótesis y procurar falsificarlas, basta el ingenio de descubrir como fueron resueltas.

Estos conceptos son fundamentales para realizar y comprender el trabajo que nos ocupa. También son importantes para entender los planes de extensión del proyecto — el desarrollo de sistemas de comunicación para que los ciudadanos pudieran participar en la elaboración de los planes globales.

EL CONTROL DE LA INFORMACION

Todo lo que hasta aquí se ha dicho constituye un preámbulo muy necesario para entender correctamente el sistema de control económico que se va a describir. El pensamiento se desarrolla a partir de una idea muy clara: si todo está cambiando muy rápidamente, lo que necesita una administración es información instantánea. Informaciones obsoletas pueden conducir a decisiones desastrosas.

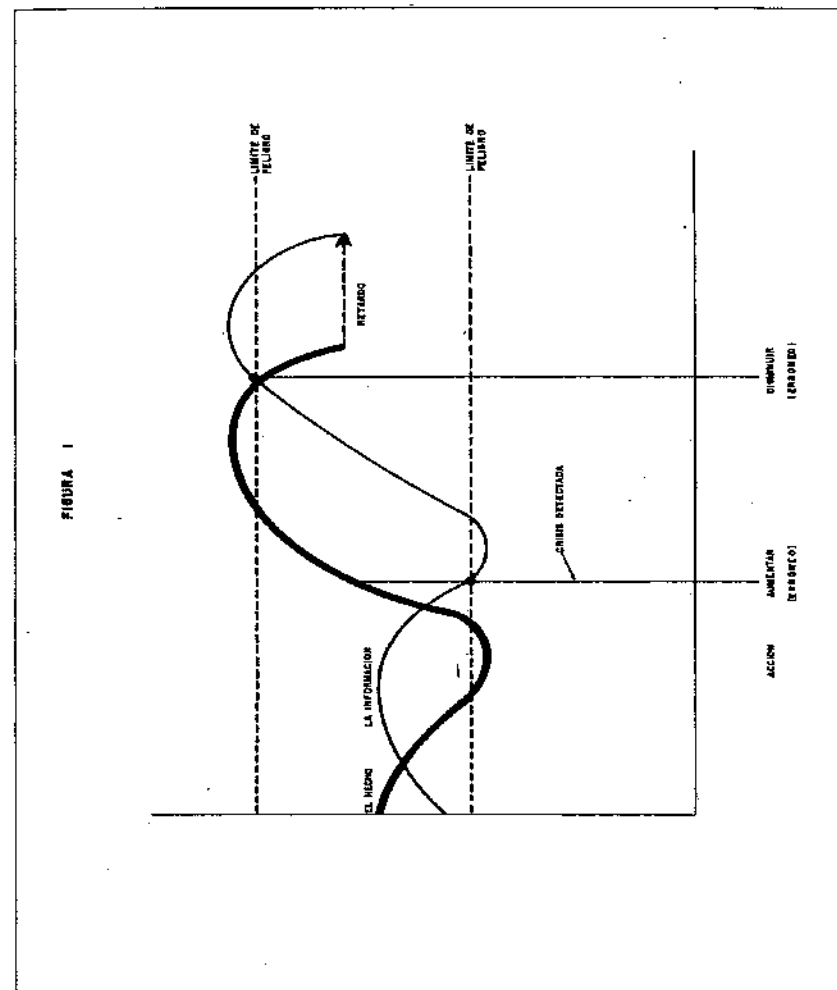
Alguien ya se quejó de que la tarea de controlar la economía era como tratar de alcanzar un tren guiándose por la guía de horarios del año anterior. Es cierto. Las estadísticas vitales pueden encontrarse atrasadas en doce meses. Sin embargo, de hecho, las decisiones se adoptan no considerando la información más reciente.

El resultado lamentable es que la información no está meramente "atrasada", sino que puede ser obviamente incorrecta, sobretodo cuando viene a representar una tendencia cíclica que ha sido sobrepasada. Además, si el fenómeno tiene este carácter cíclico, como indica la ilustración N° 1, al momento de descubrir cualquiera de las dos crisis ahí representadas, esas crisis ya habrán terminado. Pero nosotros entramos en acción sin saber eso y, en consecuencia, cada vez decidimos tomar justamente la acción que no conviene. Este procedimiento provoca la inestabilidad. La acción tomada refuerza el error original en lugar de corregirlo. Ocurrirán oscilaciones indeseables.

Claramente la explicación es ingenua a nivel de economía total, pero explica fenómenos de inestabilidad a nivel de empresa de acuerdo con el estudio de muchos investigadores. A nivel de sector industrial el problema es ya enormemente complejo, no existen ilustraciones sencillas de este tipo. Pero aunque no tengamos la explicación completa, lo que podemos hacer es "disolver" el problema antes que él exista: eliminemos los atrasos.

La alternativa que reemplaza los sistemas que informan estadísticas atrasadas y formulan respuestas atrasadas es el control en tiempo real. Tenemos la tecnología para aplicarlo.

Fue esta una idea fundamental de nuestro plan: implantar un sistema nervioso en tiempo



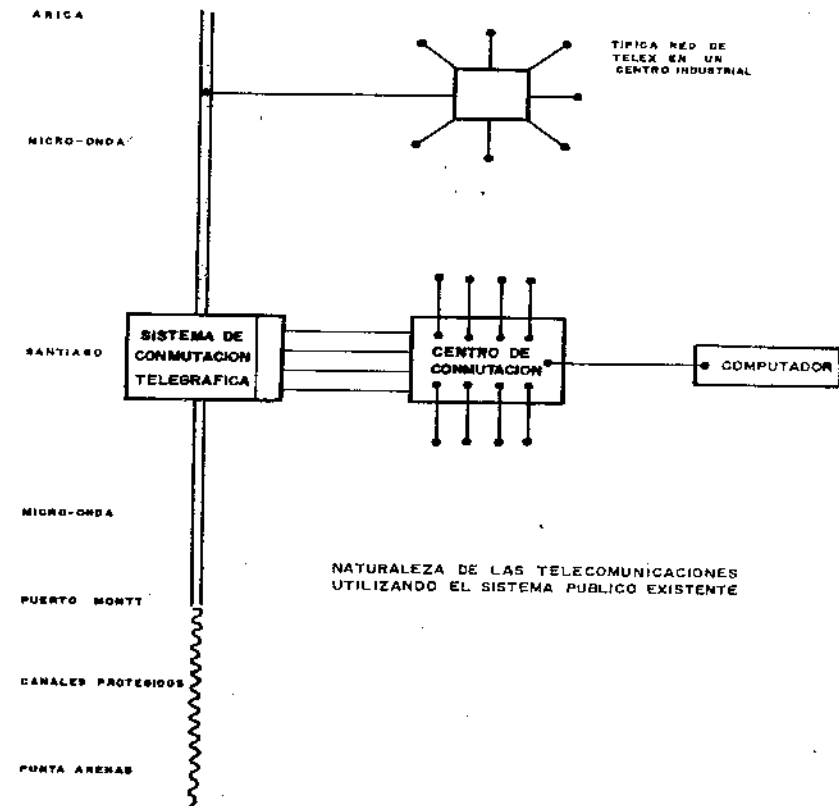
real en la economía. Estableceríamos un sistema de toma de decisiones en adaptación continua, usaríamos las computadoras en su calidad de máquinas cuasi- inteligentes en lugar de meros depósitos de datos. La máquina asumirá la función de motor lógico, ejercerá sutiles filtraciones y comprobará hipótesis mediante el cálculo de probabilidades. Lo que se buscaba era la efectiva ampliación de nuestras capacidades mentales como alternativa al recurso de generar nuevas ramas del aparato burocrático.

En Chile, en pocos meses se logró conectar todos los principales centros industriales con una computadora instalada en la capital, utilizándose para ello una combinación de líneas de telex y micro-ondas, de acuerdo con la ilustración de la figura N° 2.

Obviamente, se podrá dudar que esto constituya una verdadera red de teleprocesamiento en tiempo real. Problemas de divisas extranjeras nos llevaron a la necesidad de valernos de intermediarios humanos, pero es un hecho que se podía manejar información diaria y, para un sistema como el nuestro, esto es estar muy próximo al control en tiempo real. La incorporación de la red de comunicaciones empleada como canal de flujo de datos reales es en sí misma un gran progreso para la administración científica.

Pues bien, se sabía hoy lo que había sucedido ayer, pero no bastaba. Se debía lograr formar una idea aproximada de lo que iba a suceder mañana para tomar medidas al respecto y la mejor base para calcular lo que pueda ocurrir mañana es saber lo que ha ocurrido en los días recientemente pasados. Más adelante se verá como hemos tratado el problema.

FIGURA 2



En Santiago, equipos interdisciplinarios de investigación operativa elaboraron modelos sencillos de todas las principales empresas del área económico social.

Si se considera un sistema productivo determinado, tal como una empresa, un complejo industrial o un sector, lo que se busca es conocer los sistemas dinámicos que lo hacen funcionar y se desea además poseer este conocimiento en una forma que resulte fácilmente comprensible a los administradores, sean estos responsables del manejo de la empresa, del sector industrial dentro del cual se encuentra incluida esta empresa, o del conjunto de una rama industrial.

Estos sistemas están configurados por elementos que interactúan dinámicamente entre sí de acuerdo con ciertas relaciones que los ligan. Estas relaciones se traducen en flujos (de materiales, de información, de dinero, etc.) lo cual determina que, dado un conjunto de elementos del sistema, siempre es posible confeccionar un diagrama de flujo cuya expresión más simple es del tipo ilustrado en la figura N° 3.

Los diagramas de flujo o flujogramas pueden ser elaborados para representar cualquier sistema dinámico que interesa a la administración. De aplicación bastante general en Ingeniería de Métodos son los flujogramas que representan la secuencia de procesos productivos cuya expresión más simple es del tipo indicado en la figura N° 4.

Un flujograma de esta naturaleza se reproduce en la figura N° 5 representando un proceso forestal típico.

Veámos la producción. Si listamos una serie de operaciones productivas de una empre-

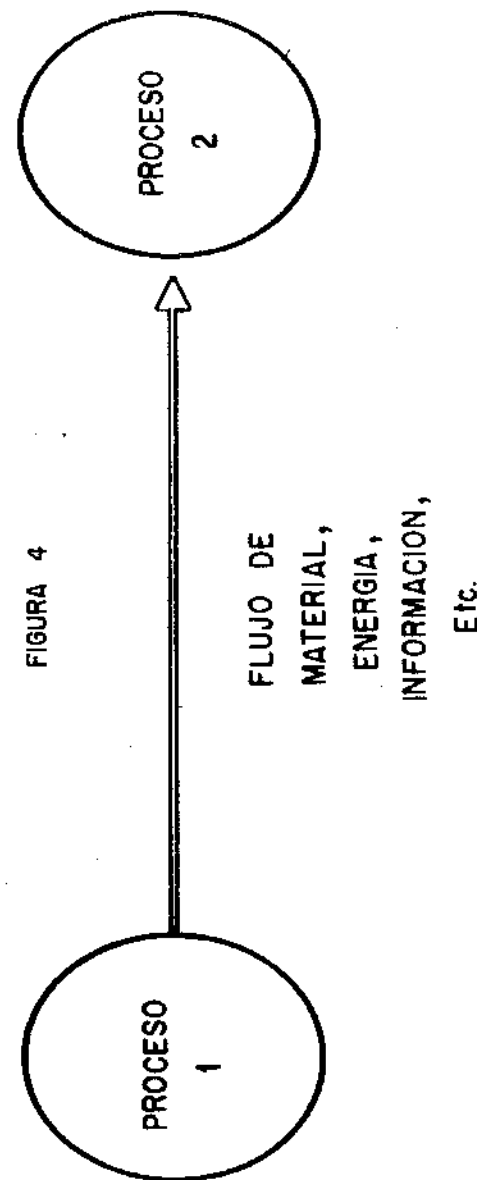
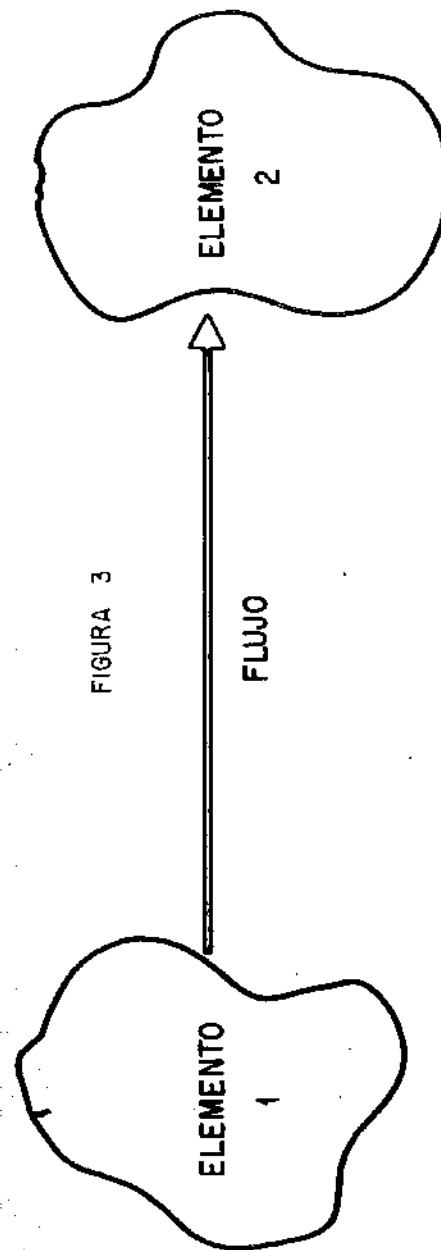
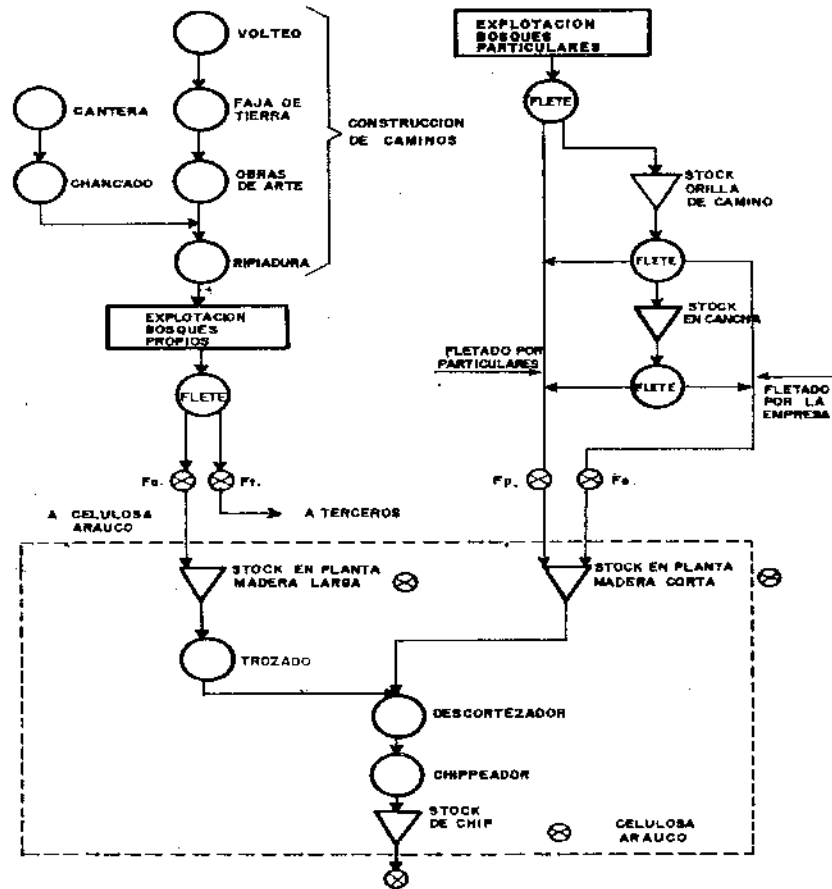


FIGURA 5

DIAGRAMA DE UN PROCESO FORESTAL



sa y su potencial productivo, podemos trazar un diagrama de flujo de producción en el que las líneas de flujo son proporcionales a los volúmenes de flujo relativo según una escala conveniente y en el que las operaciones en sí están representadas por cajas en los puntos de confluencia cuyos tamaños relativos, serán proporcionales, también, a las respectivas capacidades productivas.

La figura N° 6 muestra un proceso en su representación icónica.

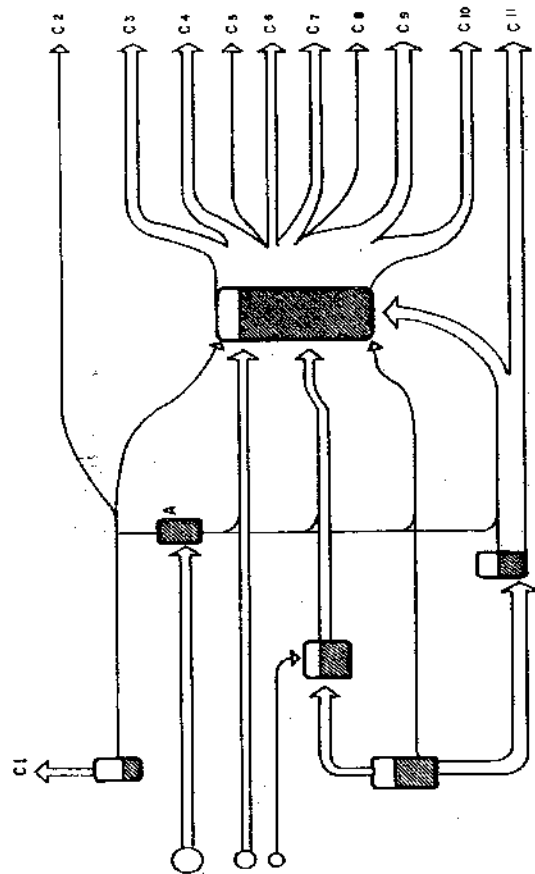
Desde luego, si se puede representar en esta forma el flujo de producción, también puede hacerse lo mismo con respecto a cualquier otro tipo de sistema dinámico que interese a una administración, como el flujo de información, de dinero, de personal o de mercancías.

Una observación importante es que no resulta indispensable la investigación sofisticada para lograr entender la estructura del sistema. Los que mejor la entienden son los que lo hacen funcionar. Ahí está el punto de partida de la participación.

Esta representación sencilla es por si misma un reductor del exceso informativo. La medida de la complejidad usada en cibernética es llamada "variedad". Representa el número de estados posibles de un sistema. El flujograma cuantificado viene a ser un filtro que amortigua la variedad: puede seleccionar su propio grado de resolución óptica. Por ejemplo, puede exhibir una caja marcada simplemente "producción" o puede exhibir varias cajas que identifiquen los procesos o indicar separadamente cada uno de los procesos, etc.

El grado de resolución que elige depende del nivel de recursividad en que se estudia esta

FIGURA 6



FLUJOGRAMA CUANTIFICADO

EL GRUESO DE LAS LINEAS ES PROPORCIONAL A LA TASA DE FLUJO.
 EL TAMAÑO DE LAS CAJAS DE PROCESO ES PROPORCIONAL A LA CAPACIDAD PRODUCTIVA; LA PRODUCTIVIDAD ESTA INDICADA POR LOS NIVELES EN ESTAS CAJAS, LOS PROCESOS QUE CONSTITUYEN CUELLOS DE BOTELLA SE HAN RESALTADO CON LA LETRA "A", LOS CLIENTES NUMERADOS COMO "C1"

operación. En segundo lugar, la representación icónica es un reductor de variedad también cuando suprime palabras y datos numéricos. Es este un hecho ampliamente investigado por la psicología de la Gestalt; la forma de representación utilizada obedecía a las normas condicionantes de la mejor manera de captar formas por la visión humana.

Lo que contiene esta representación es el concepto de "capacidad". Los flujogramas cuantificados se refieren a una estimación de "lo que es factible hacer". La "capacidad" es una dimensión sistémica: ¿cuáles son las producciones que es capaz de generar el sistema total en cada una de sus partes, vistas las limitaciones impuestas a cualquiera de las partes por las otras? El término escapa de su empleo rutinario pues indica que alguna parte del sistema es capaz teóricamente de hacer algo que podría ser impedido por otras partes. Este nuevo reductor de variedad es valioso, refleja la realidad de todo el sistema en cuestión y eso tiene un significado para el que percibe la representación icónica.

Hay partes en el sistema que pueden limitar la capacidad de manera activa. Estos son los estrangulamientos, los cuellos de botella. Estos cuellos de botella podrían derivarse de capacidades locales bajas o bien de restricciones tecnológicas.

Algo superior a la capacidad es lo que llamamos "potencialidad". La "potencialidad" es el rendimiento de que sería capaz un sistema "si solo se pudiera satisfacer tal o cual condición". Se admite este concepto cuando queremos que se hagan inversiones en equipos nuevos para resolver los estrangulamientos, o investigaciones para superar deficiencias tecnológicas existentes.

Menor que la capacidad es lo que denominamos "actualidad". El rendimiento de los sistemas no puede elevarse a su potencialidad si no se hacen inversiones de alguna clase; ni siquiera puede satisfacer su capacidad si la actividad no está perfectamente organizada, lo que no ocurre siempre. En consecuencia, el rendimiento real (actualidad) queda corto en relación con la capacidad expresada antes. La actualidad expresa la realidad misma, las variaciones caprichosas de los hechos cotidianos.

Esta variación permanente impulsó nuestros pensamientos por el camino del control en tiempo real. Tenemos entonces tres dimensiones de lo que es la realidad sistémica: la actualidad, en constante fluctuación, la capacidad, variable más estable, y la potencialidad que es invariable hasta que se cambia estructuralmente el sistema en sí. Lo que representan las proyecciones icónicas es la capacidad (hacerlas representar la actualidad significaría que pulsarían velozmente ante nuestros ojos).

Eso es lo que respecta a la representación icónica de los flujos a controlar. Cualquiera que sea la información que recopilemos ella circulará vertiginosamente por docenas de circuitos que componen el diseño total. Esa información contiene mucha variedad y el análisis deseado la multiplica por tres, ya que pretendemos medir no sólo la actualidad, sino también la capacidad y la potencialidad.

Pero, como tanto la capacidad como la potencialidad son medidas relativamente estables, su razón matemática será un índice relativamente estático. Una vez más la variedad es amortiguada porque esa razón matemática consistirá de un número puro, con una variación entre 0 y 1.

De ahí que en lugar de tratar de pensar simultáneamente en una capacidad de 400 toneladas de un producto y en una potencialidad de 800, pensaremos en la razón matemática de 0,5, mientras que la capacidad de costo de un ítem de producción fijado en 600 unidades monetarias se compara con una potencialidad de costo de 200 unidades, dando una razón de 0,33.

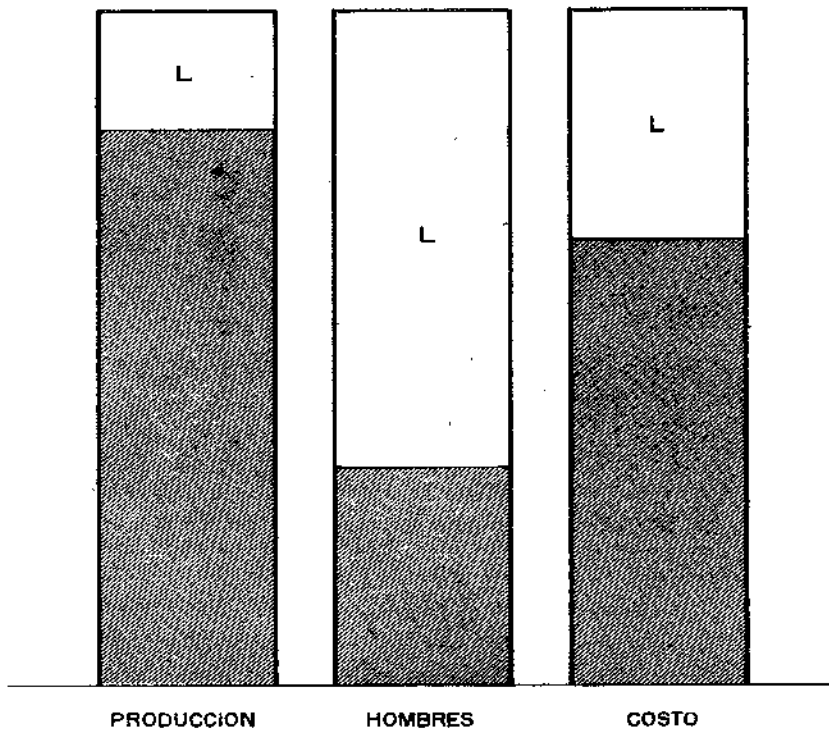
El potencial de una capacidad existente es un recurso latente que podría liberarse mediante alguna clase de inversión. De ahí que denominamos índice de latencia a la razón matemática entre la capacidad y la potencialidad.

La figura N° 7 ilustra una representación icónica. Muestra lo potente que es el amortiguador de variedad que hemos empleado. Ya no hay necesidad de lidiar con toneladas de un producto, docenas de hombres o unidades monetarias. Y tampoco hay necesidad de usar dígitos. La vista diferencia claramente los niveles representados en el diagrama.

La actualidad es la variable en tiempo real en todo el sistema. Una diferencia de latencia entre 0.27 y 0.32 es poco significativa porque la potencialidad y la capacidad son bastante estables, pero una diferencia así en un índice muy variable podría significar algo importante. Podría ser parte de una tendencia.

Ya presentamos las vías por las cuales se recibían en Santiago los datos que representan la actualidad. Estos se usan para formular una segunda razón matemática, comparando la actualidad (la cifra recibida) con la capacidad (cifra seleccionada entre los datos almacenados en la computadora). Esta segunda razón es el índice de productividad que está en constante fluctuación.

FIGURA 7



Las figuras 8 y 9 completan la descripción de estos cuantificadores.

La representación icónica y el uso de índices reducen la variedad en gran medida, pero todavía hay complejidad que reducir. Los modelos de producción empresarial, para poner un ejemplo, generan un promedio de 10 índices triples por planta. Estos siempre incluyen las materias primas y los stocks de productos elaborados, el rendimiento de los principales procesos de producción y el ausentismo laboral. Además, los administradores están en libertad para establecer todos los indicadores adicionales que quieran, lo que es un argumento más en favor de la autonomía, sin que se produzca gran diferencia en el volumen de trabajo computacional.

EL ANALISIS DE LOS DATOS

Cada variable bajo control genera un índice de productividad diario. Esta fuente generadora de variedad debe ser amortiguada. Esto implica conceptos estadísticos, uno de ellos muy simple. Una población de esta clase genera una distribución probabilística, en general una distribución asimétrica hacia la derecha puesto que el índice tiene el límite fijo de 1. Esta asimetría es corregida mediante una adecuada transformación y se obtiene una distribución normal. Se establece el promedio y la varianza de esta población de índices y se toma una muestra continua de las cifras índices a medida que se computan para determinar la naturaleza de los cambios significativos en el promedio y en la varianza de esta población. Una banda taxonómica se fija, donde se clasifica la actividad medida en relación a la productivi-

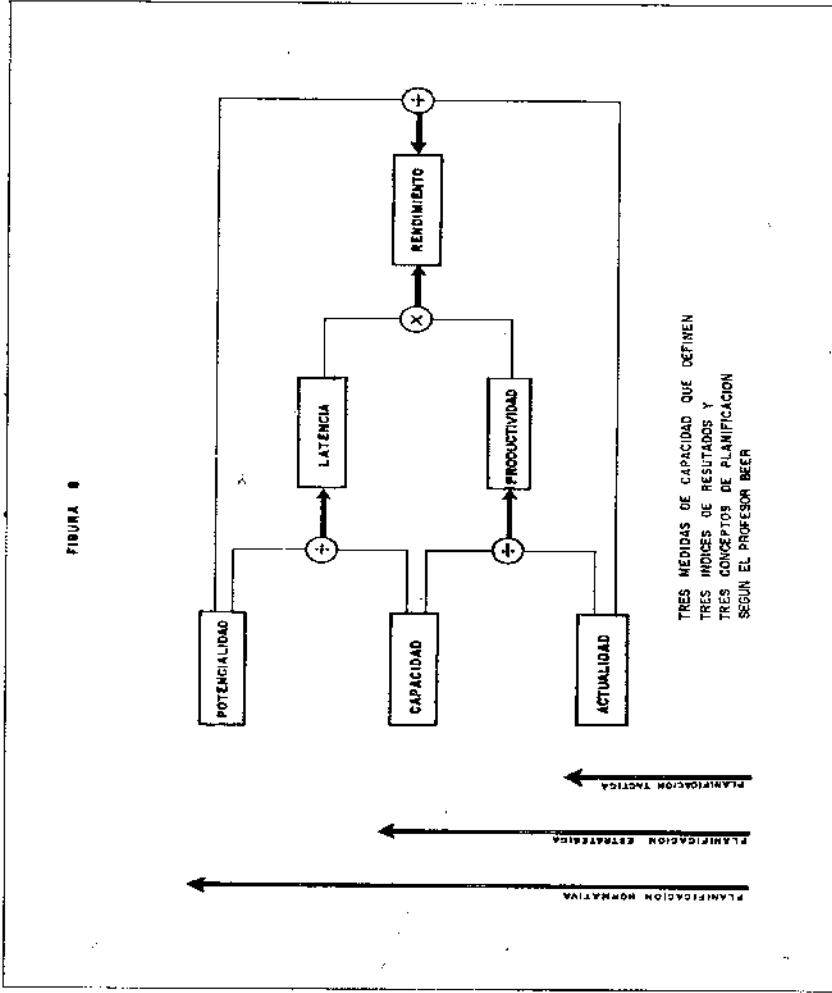
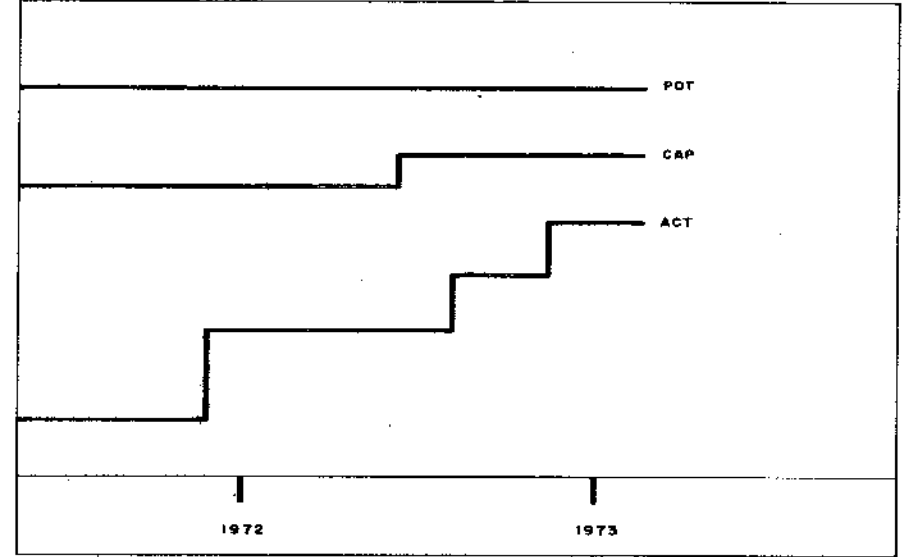


FIGURA 9



REGISTRO ICONICO DE CAMBIOS SIGNIFICATIVOS

dad promedio. Un programa de computación sirve para detectar cambios en el índice taxonómico y en el caso de detectar tales cambios informa el hecho a los administradores interesados. Además, la historia de este índice se va actualizando a medida que pasa el tiempo.

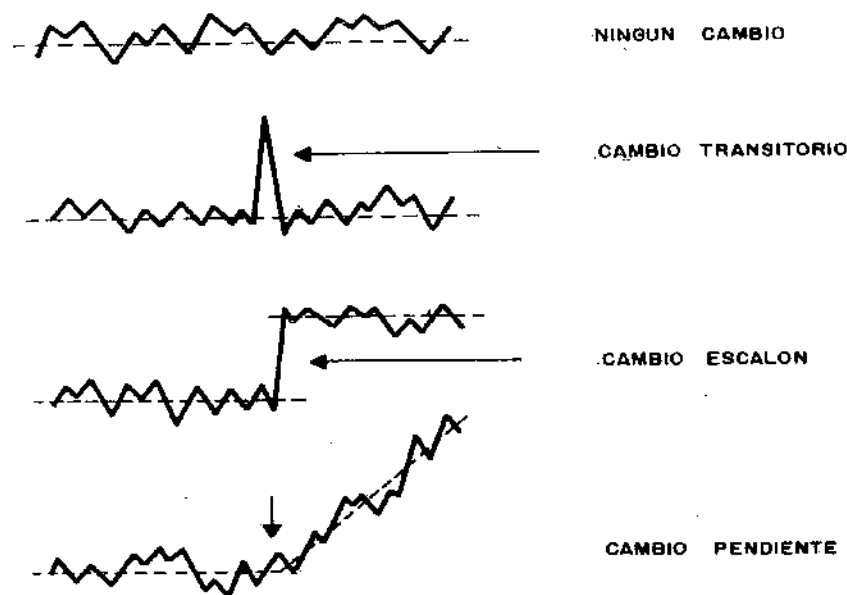
Enfrentamos a continuación el problema del pronóstico a corto plazo. Se preparó una serie provisoria de programas cuyo rasgo esencial es su capacidad de amortiguar la variedad en la medida requerida: insume las cifras diarias de actualidad día a día, comprueba su integridad de diversas maneras, computa los índices triples, adopta juicios estadísticos sobre los índices taxonómicos.

Cuando se computa un nuevo valor para cualquier índice, el programa lo observa en el contexto de la historia reciente de este índice. El nuevo punto podría representar cualquiera de los cuatro resultados ilustrados en la figura N° 10: la ausencia de cambios o un cambio transitorio (ni una ni otra interesan al administrador) o un cambio de pendiente o una función escalón (que sí interesan mucho).

Aplicando los principios de la teoría estadística Bayesiana, el programa calcula la probabilidad a posteriori de cada uno de estos cuatro resultados con respecto a cada índice y para cada día.

El proceso computacional es increíblemente sensible a estos cambios reconociéndolos mucho antes que el cerebro humano logre formular un juicio. El sistema es auto-adaptivo; su sensibilidad aumenta cada vez que aumenta la duda, cosa que sucede cada vez que aparece un índice aparentemente fuera de lo corriente.

FIGURA 10



A esto nos referíamos al hablar de las computadoras funcionando como máquinas cuasi-inteligentes. El programa desecha la componente de variedad que no tiene sentido, porque representa una fluctuación aleatoria. Simultáneamente está alerta a los cambios significativos enfocándolos analíticamente y es capaz de calcular lo que ocurrirá posteriormente basándose en ese análisis.

El procesamiento de un determinado indicador requirió la elaboración de una rutina previa de sintonización que pudiera fijar sus límites de variación, tan semejantes a los llamados límites fisiológicos del comportamiento de cualquier homeostato.

EL FLUJO DE LA INFORMACION

Lo que denominábamos "ingeniería de variedad" se completó en lo que respecta al nivel más bajo de la recursividad que es la empresa. Los indicadores elegidos para el control de la empresa eran procesados y las señales de excepción retroalimentadas a la empresa misma: los resultados de la aplicación diaria del programa computacional a los nuevos insumos que cuantifican los flujogramas icónicos, se retroalimentan directamente a las administraciones interesadas. Ellas son responsables de tomar medidas al recibir las advertencias que generan las máquinas. El único nivel administrativo que recibe información respecto de este proceso de computación es el nivel responsable, y este hecho reviste una importancia muy considerable.

Con esto, el nivel administrativo en la empresa está suficientemente servido, puesto que

puede introducir en el sistema los índices que quiera examinar y recibirá eventualmente las advertencias del caso, pudiendo entre tanto confiar en que la ausencia de advertencias significa que todas las operaciones o actividades que vigila el programa están fluctuando dentro de los límites fisiológicos de la variación aleatoria.

Los otros niveles de recursividad superiores, comités sectoriales, ramas industriales, reciben informaciones de manera análoga. Recordemos el principio de que "todos los sistemas viables están contenidos en sistemas viables". El modelo es siempre el mismo: a nivel sectorial, hay que agregar las representaciones icónicas, hay que agregarlas nuevamente a nivel de la rama industrial y finalmente a nivel de industria total.

Los cuantificadores (actualidades, capacidades, potencialidades) también hay que agregarlos, pero no promediándolos como es usual, sino de acuerdo al nuevo modelo correspondiente al nivel de operaciones que se considera.

Así, ciertas informaciones pueden no pasar por el nivel atómico y sólo constituir materia prima para un nivel de recursividad molecular. Aunque cambie el nivel y aunque el índice atómico se convierta en molecular la serie de programas sigue invariable. Todo el proceso comienza de nuevo. En esta ocasión, nuevamente, la información excepcional se retroalimenta a su propio nivel de recursividad, sea sectorial, sea de una rama, sea de industria total. Las figuras Nos. 11 y 12 representan el proceso descrito.

Creemos que el grado máximo de autonomía compatible con la organización es asegurado si se separan los niveles de recursividad

FIGURA 11

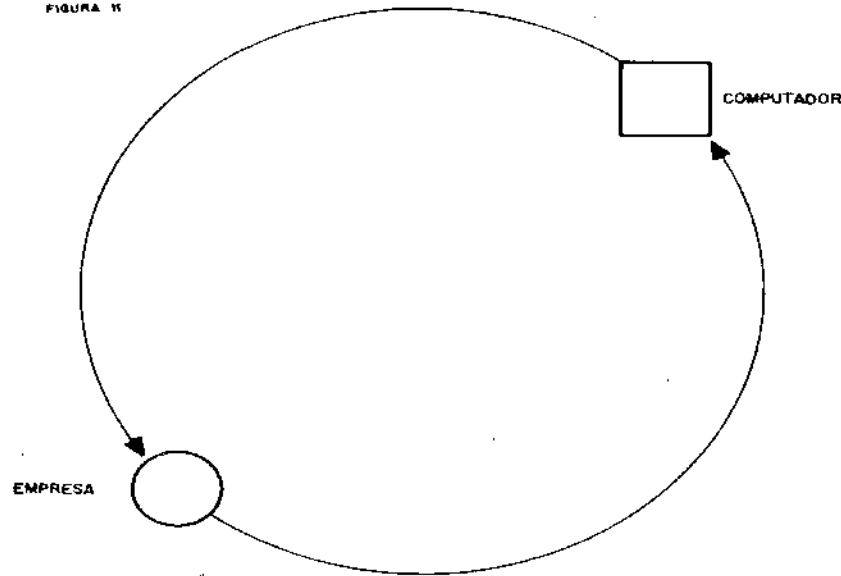
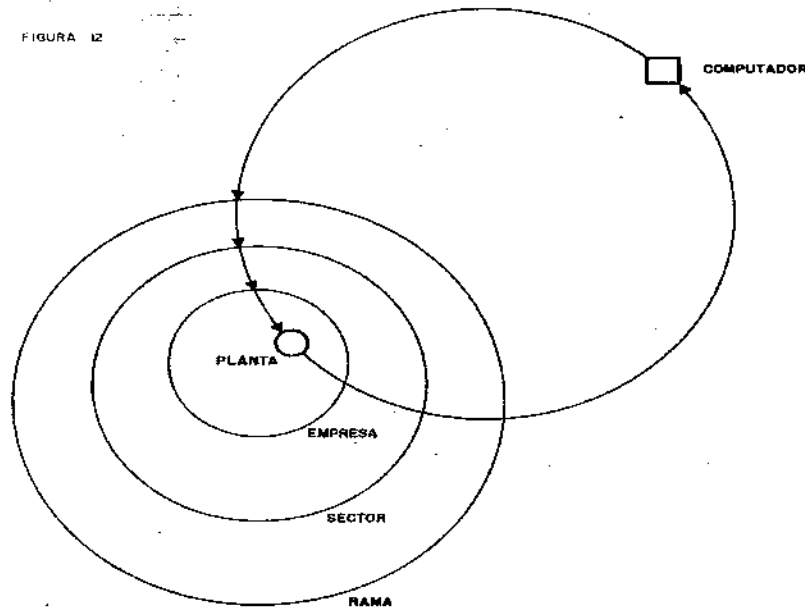


FIGURA 12



y se defiende dentro de esos niveles la independencia de cada uno. Pero, resta aún un problema: ¿qué ocurre cuando, por un motivo cualquiera, el nivel apropiado a la solución de un problema no funciona.?

Se supone que la unidad autónoma reacciona a cualquier advertencia de excepción adversa que reciba del computador. Cuando tarda en hacerlo el costo puede ser muy alto. En nuestro trabajo hemos incluido el requisito de que el problema sea resuelto, dentro de un plazo fijado a partir del momento en que se emite el mensaje de excepción, que es función del tiempo promedio de reacción del nivel responsable y de la importancia del problema. Si la máquina comprueba que no se ha resuelto el problema en el plazo fijado, rompe la autonomía y trasmite la advertencia al nivel de recursividad inmediatamente superior, informando a su vez al administrador responsable de que se ha tomado esta medida.

Estas señales especiales son de una clase distinta a las señales administrativas de rutina. Las llamamos "algedónicas". El término significa "dolor-placer" y fue tomado de la neurocibernética.

Nosotros confiamos en que los órganos de nuestros cuerpos cumplan sus funciones, pero si llegan a fallar recibimos una señal especial que fluye por vías neurales hasta informar nuestra atención consciente. Es evidente que el mecanismo constituye una amenaza a la autonomía, pero el organismo no puede correr el riesgo de la prolongada inercia autónomica. El procedimiento no es subreptico: los factores de atraso se discuten con los administradores responsables, y se les informa si se transmite la señal algedónica hacia otro nivel.

EL FUTURO

De esta manera, tal como en el caso del organismo viviente, una señal irrumpirá automáticamente para anunciar una perturbación particular hasta llegar al nivel que pueda atenderla. Esto ocurrirá seguramente porque si el grupo administrativo que recibe la señal no entra en acción dentro del tiempo que le es propio, la señal seguirá hasta el nivel inmediatamente superior y así sucesivamente.

El sistema de control descrito brevemente tiene por base los siguientes elementos:

- Un análisis cibernético de los sistemas en cada nivel de recursividad.
- La representación icónica de los mismos.
- El empleo de la red nacional de comunicaciones como canales del flujo de información.
- Redes de filtraciones para disminuir la gran complejidad del aparato productivo a escala adecuada a la capacidad operativa del cerebro humano.
- Una serie de programas computacionales que sirvan para monitorear los insumos, los cálculos de los índices, la regulación taxonómica, el pronóstico a corto plazo hecho de acuerdo con la teoría Bayesiana de probabilidades.
- La emisión de las excepciones a los niveles respectivamente responsables.

Todo esto representa un sistema para la administración "ahora" de la economía que no se basa en la información histórica, sino que en la conciencia viva del estado en que se encuentran los asuntos.

Pero, para que el gobierno pueda ser algo más que el manejo de un coyuntura dinámica, de una crisis permanente, es preciso que se proyecte en el futuro. Había que plantear la cuestión de la planificación a largo plazo sobre la base de un conocimiento de los sistemas, buscando pensar las consecuencias sistémicas de las políticas que estudiábamos.

Lo que hacíamos era experimentar situaciones hipotéticas alternativas y la mejor herramienta con que contamos es la simulación en computadoras.

La primera etapa era identificar los parámetros cruciales, representar sus relaciones, determinar los puntos vulnerables del sistema (que no siempre son los que suponemos críticos). En estos estudios es bastante característico que los resultados que se obtienen sean contra-intuitivos porque está en cuestión un gran número de variables en interacción, un conjunto de alta reverberancia interna, difícil de someterse al análisis mental.

En la investigación del comportamiento de un sistema dinámico, lo más importante no es tanto ver los puntos neurálgicos y aplicar remedios en esos puntos delicados, sino cambiar ciertas relaciones entre variables de modo de restaurar el equilibrio homeostático, para que así desaparezcan los puntos vulnerables.

Probablemente se tendrá que rediseñar estructuras administrativas, añadir canales de información, efectuar cambios en los atrasos y diversas tasas de flujo, todos problemas de diseño de una organización eficaz.

Nosotros elegimos el compilador Dinamo en su versión más reciente para este análisis dinámico de sistemas apropiado para todos los niveles de recursividad. Vale enfatizar que el sistema "ahora" produce información que está absolutamente vigente en forma continuada. Si se puede usar esta información para poner al día nuestros modelos del mundo, surge con claridad toda la fuerza del método para el apoyo a la planificación global.

Así trabaja nuestro cerebro: cambiamos nuestras intenciones maestras a medida que agregamos nuevas informaciones captadas continuamente por los sentidos.

SINTESIS

Esto todo era "ensamblado" en una "máquina de decisiones": la sala de operaciones también ideada por el Profesor Beer. En la mayoría de los países la función decisional corresponde al servicio civil: sus miembros constituyen un tejido filtrante, pero hay una barrera entre lo que se conoce "ahora" y lo que se experimenta sobre el futuro. No hay una experiencia directa, inmediata, en todos los niveles.

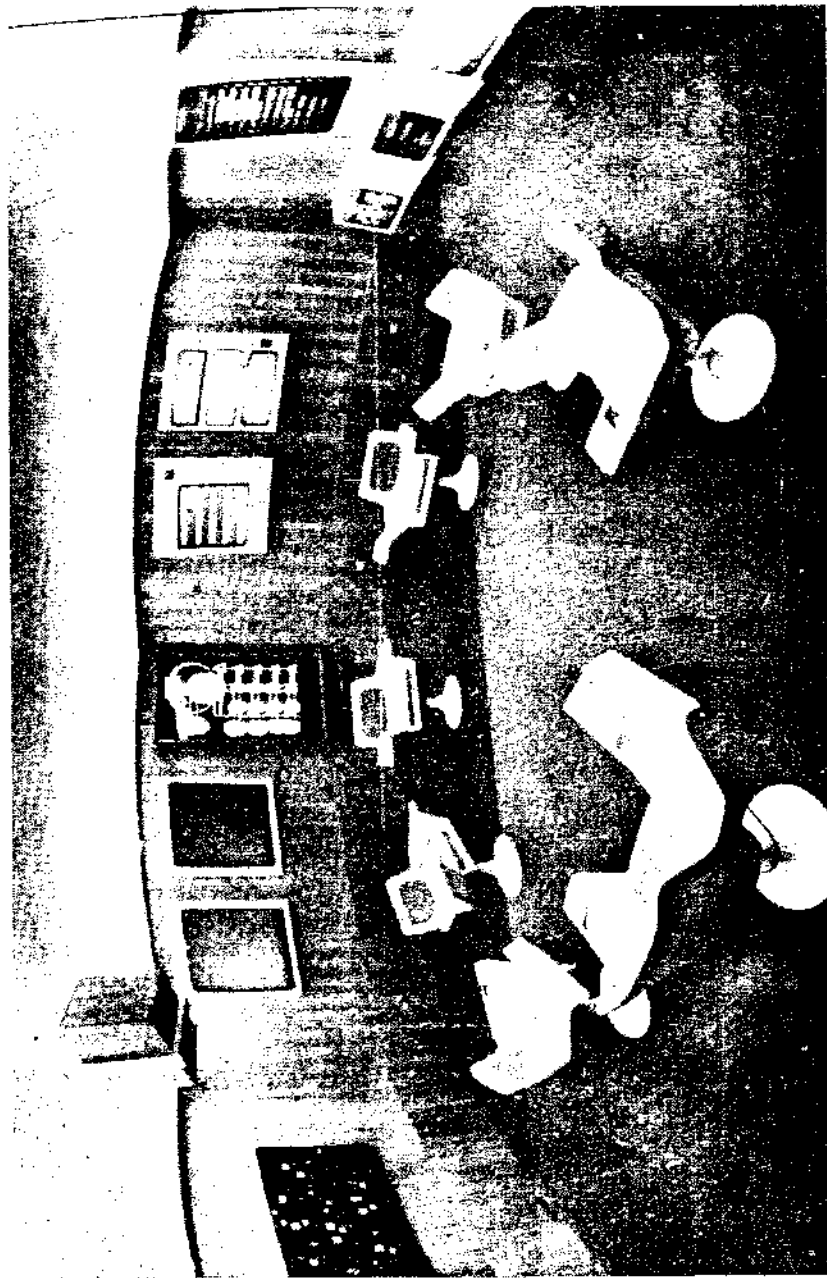
Si el nombre "sala de operaciones" recuerda un cuartel general de guerra, es porque nuestra referencia es totalmente intencionada. Es así porque en la sala de operaciones se exhibe en forma gráfica la información en tiempo real para la toma inmediata de decisiones y porque en la sala de operaciones se presenta con claridad una vista sinóptica de todo la batalla, de manera que las facultades humanas de la previsión puedan abarcar el sistema total.

La figura N° 13 es una fotografía de la sala. Existen ahí 7 sillones y varias pantallas en las que se proyectan representaciones icónicas informativas porque estas representaciones son las que mejor maneja el cerebro humano. La pantalla central contiene un cuadro del sistema viable en el cual las operaciones en estudio y sus niveles relativos de productividad y latencia están representadas.

Cuando existe un informe de excepción se ilumina una pantalla de excepciones que presenta los detalles y a su lado aparece la pantalla "algedónica" en que se observan señales provenientes de niveles de recursividad inferiores. Tal es entonces el insumo en tiempo real que se recibe en la sala de operaciones: mecanismos sensorios cubren los miles de km de territorio del país y su filtración va reduciendo constantemente una variedad inmensa de informaciones a proporciones humanas.

La sala de operaciones es una máquina de toma de decisiones, ahí los hombres amplifican sus facultades y se ven abocados a discutir y decidir sus actos. Para este fin necesitan antecedentes, pero la sala no tiene archivos ni informes escritos — la solución está en las pantallas que ilustran la estructura de los sistemas.

Este dispositivo consiste de 3 pantallas para datos, más una enorme pantalla índice. Cada una de las pantallas está servida por 5 proyectores giratorios, cada uno de los cuales tiene capacidad para 80 diapositivos de información icónica. Es así que podemos elegir 3 entre un total de 1,200 presentaciones. Para extraer lo que necesitamos de este banco de informaciones se han creado sillones especiales con brazos en que van montados tableros con perillas de colores de distintas formas.



La sala de operaciones. Diseño de Gui Bonsiepi y
Grupo de Proyecto de Diseño Industrial.

Operando las perillas en diversas combinaciones se eligen las representaciones. De este modo, cuando los insumos en tiempo real señalan la necesidad de información suplementaria, los encargados de tomar decisiones pueden seleccionar en las pantallas los flujogramas icónicos que contienen los insumos pertinentes, informaciones de índices y hasta fotografías de plantas industriales.

Este conjunto de pantallas sirve igualmente al sistema "futuro". Este sistema "futuro" con capacidad de simulación tiene su pantalla propia. Esta consiste del flujograma de una simulación tipo Dinamo.

En primer lugar se puede alterar la estructura que se tiene ante los ojos, lo que luego puede ser simulado en la máquina. Pantallas de reserva proyectan los resultados de estas simulaciones.

El ilustre biólogo Dr. Humberto Maturana, que colaboró con nuestro equipo, sostiene que el proceso cognitivo de los seres vivientes es una correlación senso-motora. De una cierta manera, decimos, la sala es un ambiente intensificador de conocimiento porque establece exactamente la unión de la actividad sensora distribuida sobre la estructura industrial y el ejercicio motor, la previsión y la acción sobre los hechos.

Hace muchos años, el Profesor Stafford Beer dijo que lo que faltaba para construir un sistema como este no es tanto la tecnología o la experiencia sino la voluntad para llevarlo a la realidad. Nosotros estamos orgullosos al probar que él tenía razón.

LA CUESTION DEL PLAN

La cuestión de fondo que discutimos es, en verdad, el problema del plan. En general, puesto que por definición el plan es formulado con anterioridad a los eventos, su éxito o fracaso es medido por el grado de desarrollo que él efectivamente alcance.

En nuestro estudio del organismo "empresa", examinemos ahora la actividad que trata del futuro de la empresa a largo plazo, el plan empresarial. Si tomamos en cuenta la necesidad de este organismo de adaptarse, es decir, asegurar su viabilidad en un medio cambiante, reconocemos que el plan deberá modificarse continuamente. Pocos administradores responsables por la planificación consideran hasta que punto el plan deberá modificarse en forma importante.

Los grandes sistemas cuentan en general con escasa información acerca de ellos mismos, de lo que los rodea, de lo que puede suceder, etc. Pero, el problema está en que cualquier decisión tomada hoy acerca de "lo que más conviene hacer" es inadecuada, pudiendo adoptarse de forma mucho más adecuada mañana, en cuya fecha se dispondrá de mayores antecedentes.

Esta tendencia a la dilación puede favorecer la reducción de la autoridad directiva, la que asume la responsabilidad de tomar decisiones dentro de la incertidumbre. Así se plantea el dilema: se toma la decisión hoy en relación al futuro basándose en la información disponible pero, mañana, con más información, la decisión es modificada. La decisión es provisorias.

La planificación de la empresa es visualizada entonces como un proceso continuo orientado hacia la adaptación. El resultado de esto es que se debe llevar el plan adelante por medios que no deben convertirlos en rígidos: los planes miran hacia adelante, pero no maduran.

La planificación se transforma en una máquina para rechazar los planes inadecuados, un proceso abortivo que garantiza la adaptación, la viabilidad misma de la empresa.

Un hecho realizado pasa entonces a la condición de subproducto del proceso; el objetivo principal del plan es la sobrevivencia continuada de este organismo.

Hoy en día, ningún plan garantiza de manera consciente esta voluntad de sobrevivir. ¿Qué es entonces este proceso de planificación que rechaza continuamente sus planes presentes? Este proceso está basado en la estructura orgánica porque sólo ésta es la que se adapta.

Se busca la estructura orgánica de tipo adaptable. La actividad de esta estructura orgánica adaptable será el plan deseado.

Las estructuras administrativas comunes no demuestran esta adaptabilidad. Fueron proyectadas para enfrentar una época en que los cambios se hacían a un ritmo pausado; la máquina administrativa podía permitirse ser lenta, el poder de decisión de los grupos de gente era movilizado para tratar con un medio relativamente constante. Hoy en día, a causa de la rapidez con que se producen los cambios, el ritmo administrativo tiene que aumentar más allá de la capacidad del grupo responsable de las decisiones. La ampliación de las capacidades administrativas existentes es proporcionada por la investigación científica y por el procesamiento automático de datos.

Esta es una demostración más de la ley de la variedad requerida formulada por R. Ashby — el mecanismo de control tiene que robustecerse, crecer en complejidad, para hacer frente al aumento de complejidad del objeto controlado.

Lo que tiene la nueva estructura en común con las estructuras conocidas es la noción de jerarquía. Este término, en general, es fuente de controversias; en cibernética, jerarquía es un atributo estructural, necesario a cualquier organismo viable. Veremos adelante como el concepto se manifiesta en el diseño del sistema de Beer.

VIVISECCION DE LA GESTION EMPRESARIAL

Para empezar el estudio de la estructura adaptable, la anatomía de la administración científica, consideremos un órgano básico, una división de la empresa. La figura N° 14 ilustra esta división D inmersa en su medio externo.

Esta división recibe los golpes y estímulos del mundo externo y busca adaptarse a este mundo en un proceso de búsqueda de puntos estables, procura lograr su homeostasis optimizando sus operaciones en este medio.

Este proceso de búsqueda es controlado por el nivel indicado en la caja 1. Este nivel recibe instrucciones de la dirección superior y regula las operaciones de la división en tanto que integrada en la firma entera. Desde el punto de vista del control global de la empresa, esta operación divisional es prácticamente autónoma.

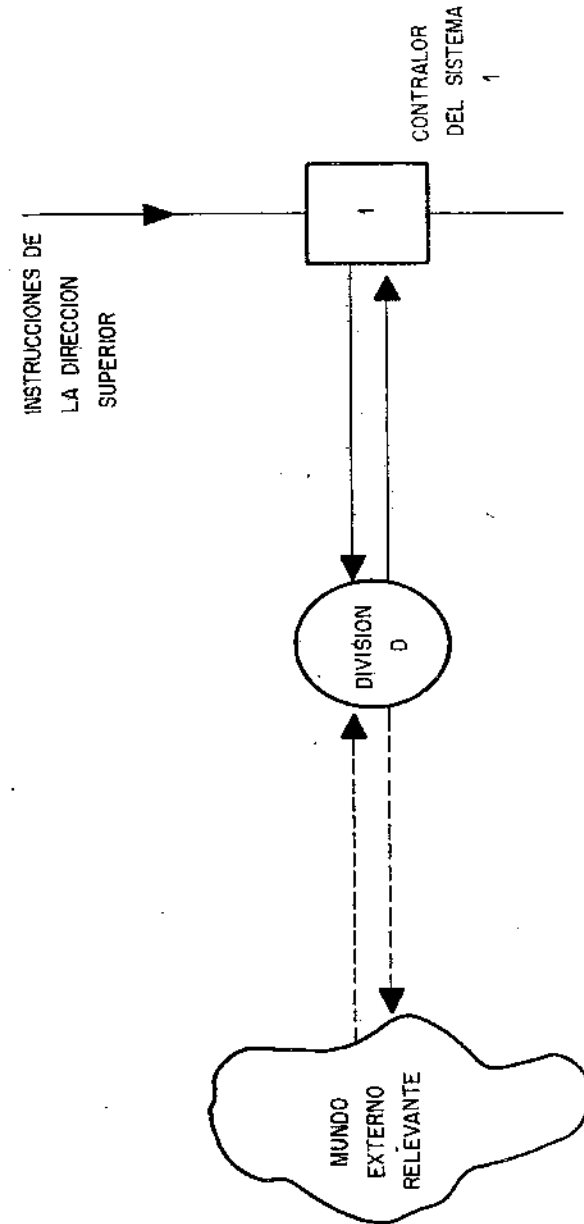


FIGURA 14

Lo que convierte las diversas divisiones en una sola firma es la conectividad entre estas divisiones. La conectividad puede ser un fenómeno fuerte o débil. Por ejemplo, en una planta de acero hay una fuerte conectividad entre las diferentes etapas del proceso. Cuando esta conectividad es débil, el nexo entre las unidades puede ser sólo financiero o más bien psicológico (la idea de la firma, etc).

Así es que la división D recibe además de las instrucciones del más alto nivel ejecutivo, informaciones provenientes de las unidades administrativas vecinas. La figura N° 15 indica un conjunto de divisiones.

Las tres divisiones ilustradas actúan de acuerdo con fenómenos típicos de sistemas de control. El resultado inevitable ahí es que la unidad central D tratará de acomodar las optimizaciones X e Y recibidas, producirá su propio óptimo que, a su vez, va a modificar las actividades tanto de X como de Y, lo que va a perturbar las soluciones logradas por X e Y, lo que volverá a perturbar D: el sistema entrará en oscilación.

En una máquina herramienta el fenómeno es semejante al de resonancia. En el ser viviente se llama "ataxia". Esto también se observa en situaciones administrativas, en general, fluctuaciones violentas de existencias, etc.

Para controlar este fenómeno se necesita una estructura de mando de orden superior: lo que denominamos el sistema 2. Este es un mecanismo controlador unificante, capaz de atenuar la oscilación de todos los miembros del nivel 1 dentro de una estrategia general.

La necesidad de estructuras de mando o de descripción más amplias es real no solo en ló-

FIGURA 15

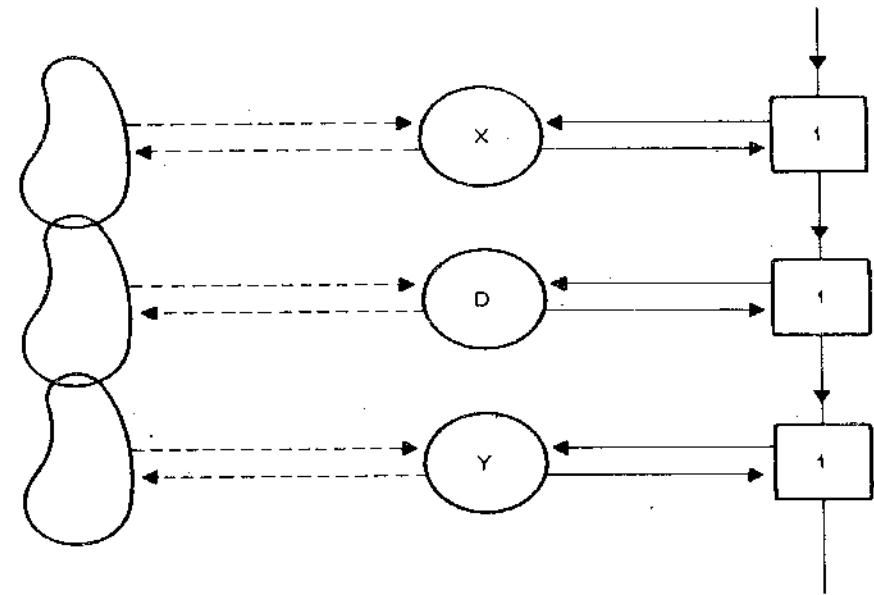
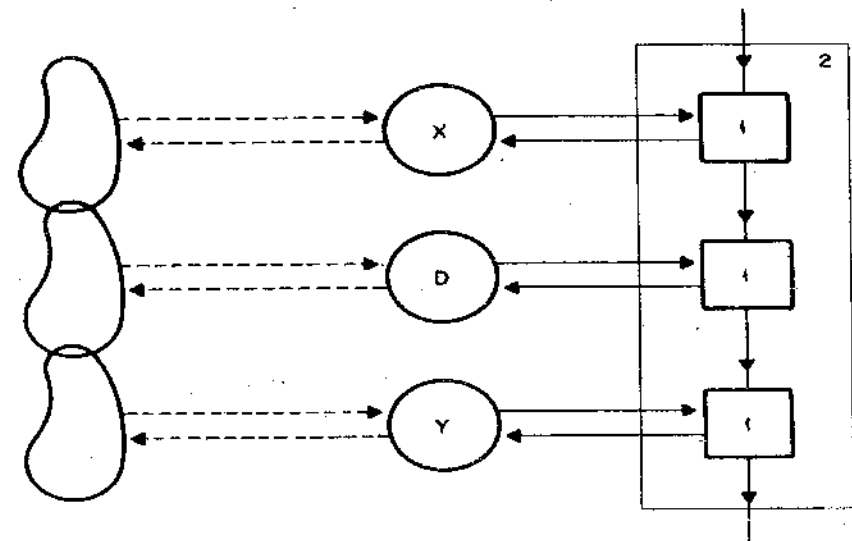


FIGURA 16



gica pura (como lo demuestra el teorema de Godel) sino también en la biología. La estructura adaptable que buscamos integra sus varias funciones vitales básicas en una estructura formada por el nivel 1, operativo, y cuatro metaniveles.

La figura N° 16 ilustra los dos niveles ya descritos.

El sistema 3: la homeostasis interna

Desde el punto de vista del máximo nivel administrativo, las divisiones ahora se encuentran en una situación estable. Reaccionan en contra de los golpes externos, conciliando las políticas de la firma, que vienen de arriba, y las perturbaciones causadas por las divisiones vecinas. El conjunto opera como un homeostato, la estabilidad está asegurada.

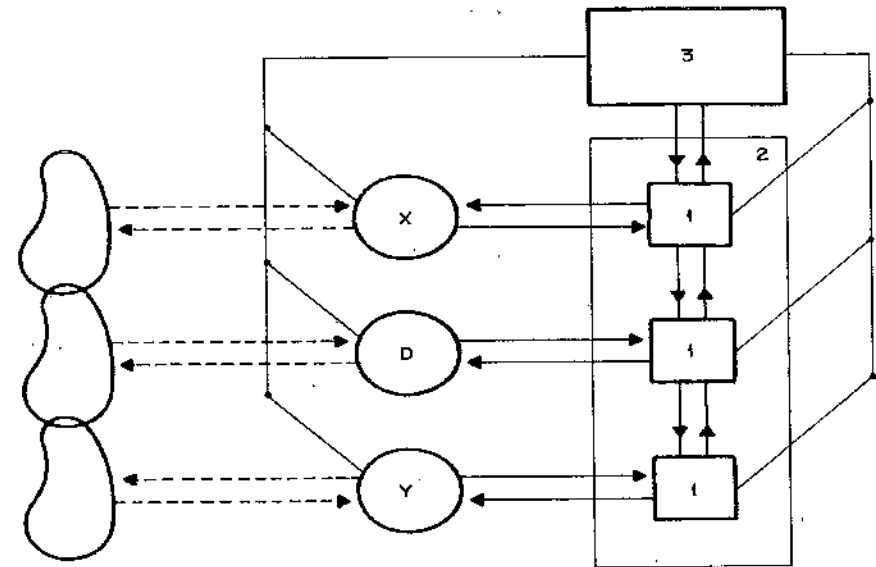
A pesar de esto, la autoridad máxima de la empresa sigue interesada en metas. No basta la estabilidad estática sino que es imperativo lograr los objetivos futuros de la empresa total. Su método de interferencia ya se observa en la figura anterior como una línea que baja de las nubes.

Estas instrucciones, junto con una visión elevada del medio ambiente que envuelve la firma deben interpretarse hacia abajo: es esta la tarea del sistema 3.

La figura N° 17 ilustra la incorporación de este nuevo nivel.

Una vez más hay un lenguaje de orden superior y una noción de control que no pertenece a los sistemas de orden inferior: hay más que buscar además del simple equilibrio homeostático.

FIGURA 17



El sistema 3 reúne los datos pertinentes sobre las operaciones de la firma (por ejemplo, en una matriz insumo/producto) pudiendo reestudiarse y optimizarse a la luz de los objetivos generales de la empresa.

El nivel 3 cuenta con información especializada acerca de lo que sucede en las divisiones de operación y en los controles del sistema 1. Existe un flujo ascendente de datos informando los niveles más altos sobre el estado de cosas. Los sistemas 1 y 2 son realmente filtros: no transmiten todo lo que saben, si lo hicieran los niveles superiores de la empresa quedarían ahogados. Además de la información de rutina, el sistema 3 es informado acerca de lo excepcional. De esta manera surge el importante concepto de la operación de control en dos dimensiones: existe un eje de mando central y un eje de mando horizontal, que aparece en las figuras N° 17 y 18 como antenas laterales, operando a través de una serie de criterios distintos.

El sistema 3 cuenta con tres tipos de información: datos que ascienden desde abajo acerca del homeostato interno de la compañía, derivados del sistema 2, ó, tratándose de un desempeño especial, de las antenas propias del sistema 3; hay también la información que baja del nivel administrativo más alto, utilizando lo que pronto denominaremos sistemas 4 y 5, que se filtran hacia abajo; está la información de la empresa sobre el mundo externo, siendo función específica del sistema 4 recolectar y destilarla.

La figura N° 19 presenta el diagrama completo.

El mundo externo relevante al nivel 4 es claramente diferente del mundo relevante a

FIGURA 18

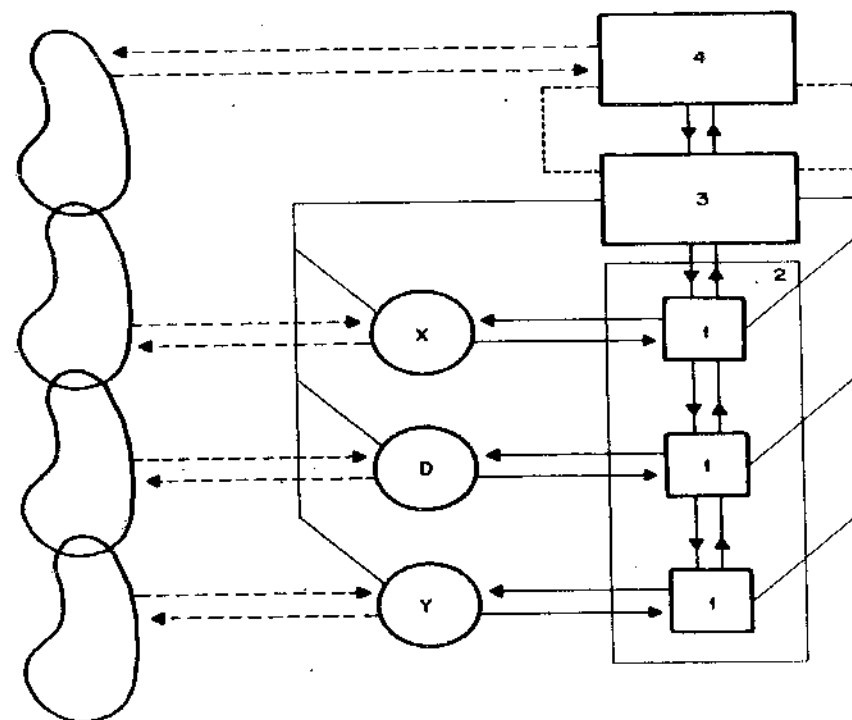
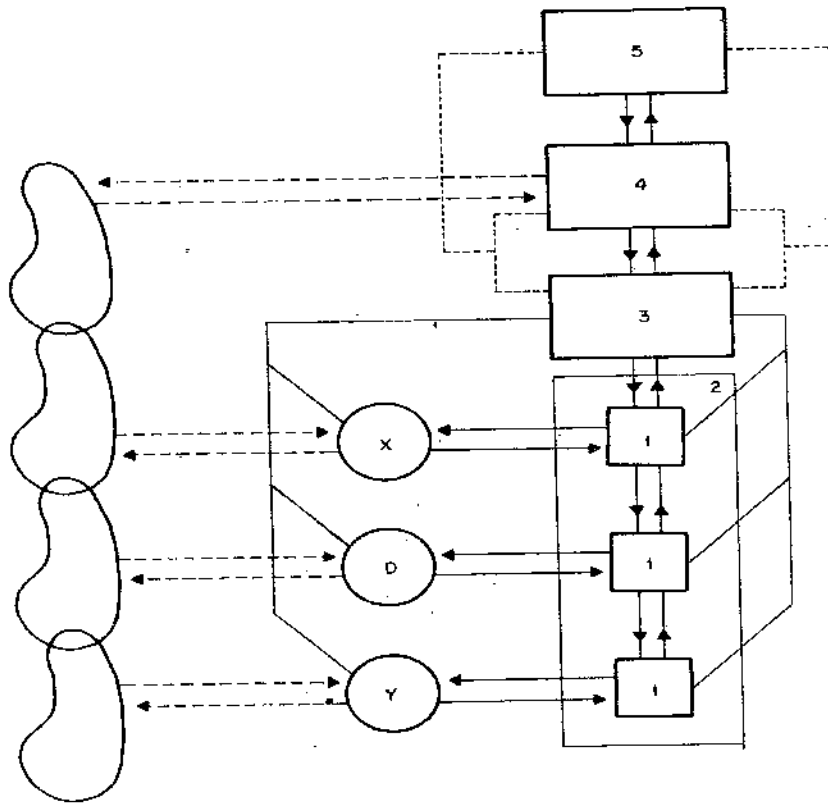


FIGURA 19



cada división de la empresa. Es suficiente pensar en la comercialización a nivel de empresa global y a nivel de sistemas 1 de esta empresa.

El sistema 4 está asentado en medio del eje central de la firma. Tiene un función de asesoría, de apoyo a las actividades de previsión del nivel más alto. Si los niveles 1, 2 y 3 logran su satisfacción al asegurar una adaptación satisfactoria, el nivel 4 —dueño de una visión más elevada acerca de la empresa y su medio— busca perturbar esta adaptación presente apuntando a la realidad cambiante en que la empresa está insertada.

La actividad del plan, función específica del nivel 4, resulta precisamente en desequilibrar los compromisos inmediatos considerando la necesidad de mantener la flexibilidad para la adaptación futura. Hay una contradicción insoluble entre las funciones de los niveles 3 y 4: una vez más aparece la necesidad de crear o contemplar el metasistema superior siguiente.

Sistema 5: la actividad de previsión

El sistema 5 resuelve la contradicción entre la voluntad de adaptación presente y la búsqueda de la homeostasis externa.

El argumento usado para establecer la necesidad de jerarquía en los sistemas de control es teóricamente absoluto. En estricta lógica es imposible detenerse en un punto. Así, la división es parte de la firma, esta es parte de un sector industrial, el sector es parte de una rama, esta es parte de la industria, etc. Las contingencias operacionales establecen la autoridad final. En el caso de la empresa, el sistema 5 es utilizado por el directorio y los ejecutivos responsables por las políticas de la firma.

La actividad más importante del nivel 5 es la simulación, la búsqueda de futuros posibles. Lo más relevante es que esta actividad de previsión está activada por datos reales, datos que fluyen continuamente por todo el organismo de la empresa.

En verdad, los sistemas 3, 4 y 5 han sido frecuentemente diseñados y empleados. Lo que no ha sido explorado es la interacción de estos modelos y su respuesta a las entradas de información reales, como aquí se propone. Esta estructura de las funciones vitales básicas de una empresa (o de un sector, o de una rama, etc.) no recibe datos históricos, de muestreo convencional, sino información relativa al estado de cosas actual.

En el sistema 3 está un mecanismo análogo al sistema nervioso autónomo del ser humano. El sistema 3 realiza una operación de control homeostático para la totalidad de las divisiones de la empresa.

Así como el cuerpo humano es una colección de órganos interrelacionados que operan en forma integral, lo mismo pasa en la empresa: la operación es integral con el objetivo de lograr el beneficio total. Las divisiones no son manejadas por separado, sub-optimalmente, de manera que su acción común resulte adversa a la sobrevivencia del total. No decimos que así deba operarse una empresa, sino que señalamos la manera como la empresa en verdad opera. El esfuerzo de explicación de las funciones básicas favorece la implantación de una gestión eficiente e impide la multiplicación de las funciones burocráticas estériles.

El sistema 5 se requiere para incluir estas posibilidades: la consideración de posibles futuros, la evaluación de estrategias comerciales

alternativas, la formulación de políticas de la empresa.

Este nivel puede estar operando en un mundo irreal: lejos de las realidades operacionales del nivel 3 (este último nivel es el que trata del "ahora"). El puente entre el quinto nivel (futuro) y el tercero (el nivel de control) es la planificación de la empresa — la función del sistema 4.

Consideremos nuevamente la operación de este nivel, tan críticamente ubicado. Recibe información (previsión, instrucciones) desde arriba del sistema 5. Recibe comprensión práctica de los hechos e informes de anomalías desde abajo, desde los niveles 3, 2 y 1.

Recibe además la totalidad de las entradas sensoriales del medio ambiente. En consecuencia, está ubicado en el lugar ideal para desarrollar y rechazar continuamente el plan.

El sistema 4 formula modelos del medio externo y de la empresa, experimenta estos modelos y ajusta así la estructura del sistema.

La analogía con el ser humano es clara: formulamos intenciones importantes y ajustamos todos los detalles de los planes hasta el momento de la decisión. Esto lo hacemos porque estamos conscientes del plan en todo momento, agregando nuevas informaciones a nuestro proceso planificador.

El nivel 4 de esta estructura viable mantiene la planificación como un proceso continuo, los planes son renovados a luz de nuevas informaciones. Esta es la manera en que la firma toma conciencia del plan; la visión de la empresa en su forma explícita y las nuevas técnicas de información aseguran el plan secuencialmente rechazado.

Si esto es válido para la empresa, es válido para el sector y para toda la economía: el modelo es invariable. Las figuras números 20, 21, 22, 23 y 24 ilustran la cadena recursiva para los diversos niveles de la CORFO, de acuerdo con las funciones básicas aquí presentadas.

LA ANALOGIA: EL SER VIVIENTE

Lo que aquí se presenta en forma sucinta es un modelo cibernético de una organización de control que sea viable. En su origen es un modelo del sistema nervioso humano. He aquí como funciona:

Las diferentes divisiones de la empresa corresponden a los órganos vitales del cuerpo (hígado, pulmones, corazón, etc.). El sistema 2 es la médula espinal siendo el sistema 1 sus segmentos vertebrales que operan a través del arco reflejo.

El sistema 3 es el sistema nervioso autónomo, siendo las entradas y salidas de información descritas, los canales simpático y parasimpático.

El centro de control del sistema 3 en el cuerpo humano es la parte posterior del cerebro (médula oblonga, "pons", cerebelo).

El sistema 4 es la parte media del cerebro, por la que pasan todos los datos sensoriales provenientes de los órganos de los sentidos.

El sistema 5 es la corteza cerebral, la capa cortical misma del cerebro. El modelo presentado ofrece el verdadero significado de la interfase plan/acción: el plan continuamente recha-

FIGURA 20

MODELO DE ORGANIZACION DE UN SISTEMA VIABLE

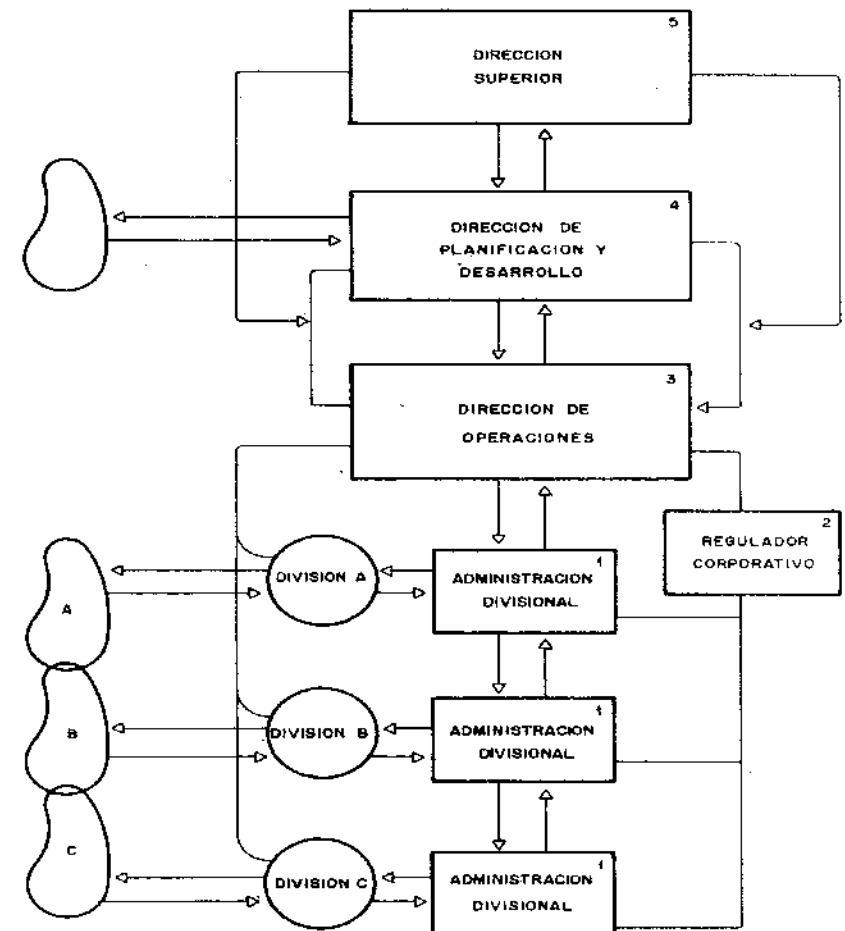


FIGURA 21

MODELO RECURSIVO DE LA ESTRUCTURA DE CONTROL

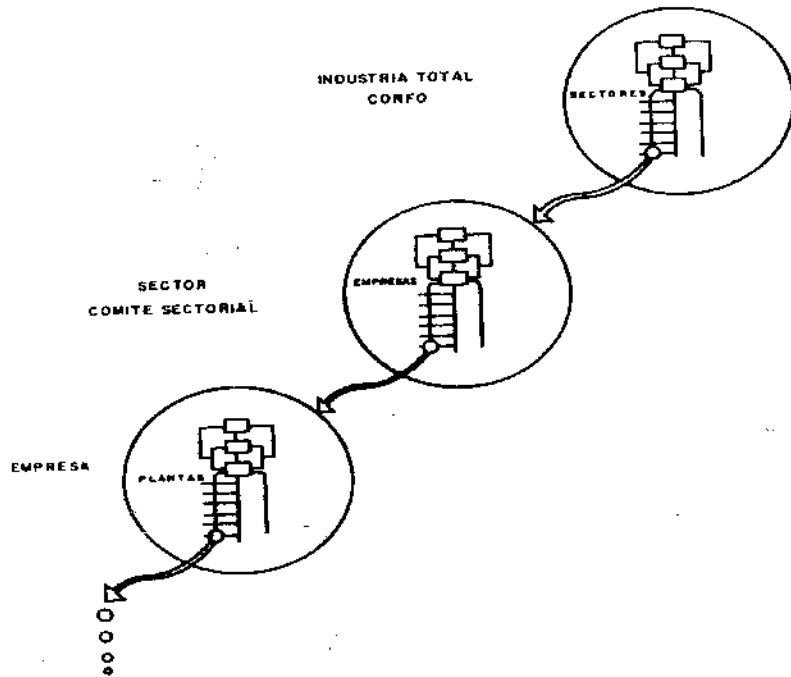


FIGURA 22

MODELO DE ORGANIZACION DE UNA EMPRESA CUALQUIERA

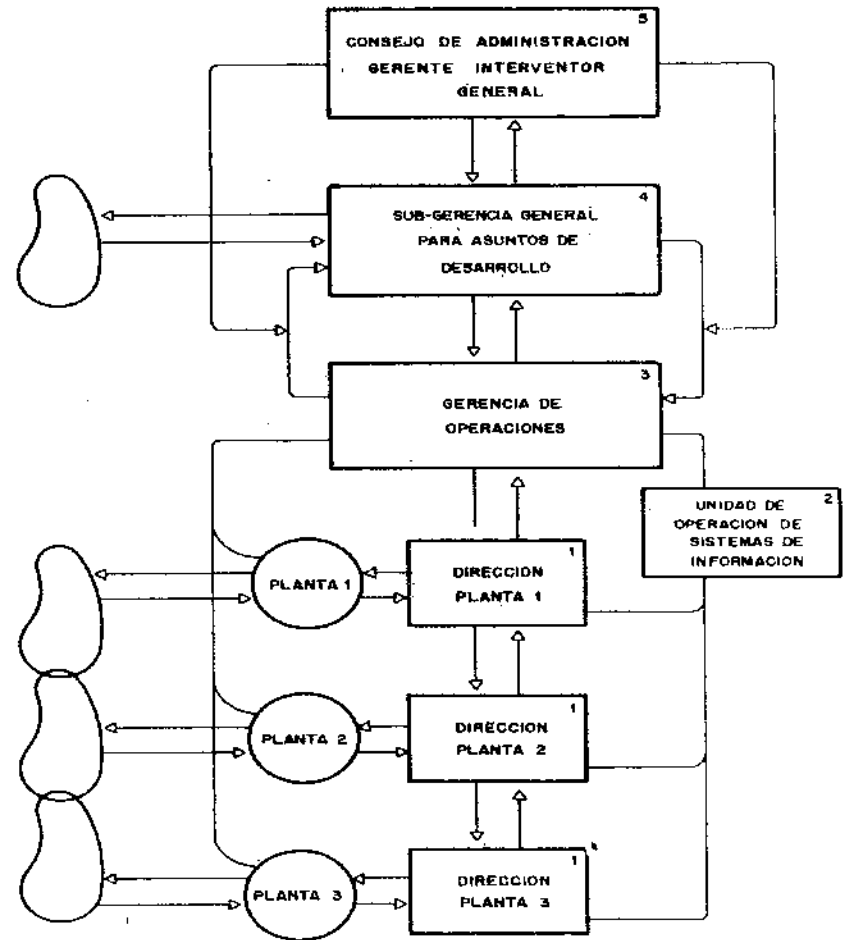


FIGURA 23

MODELO DE ORGANIZACION DE UN COMITE SECTORIAL

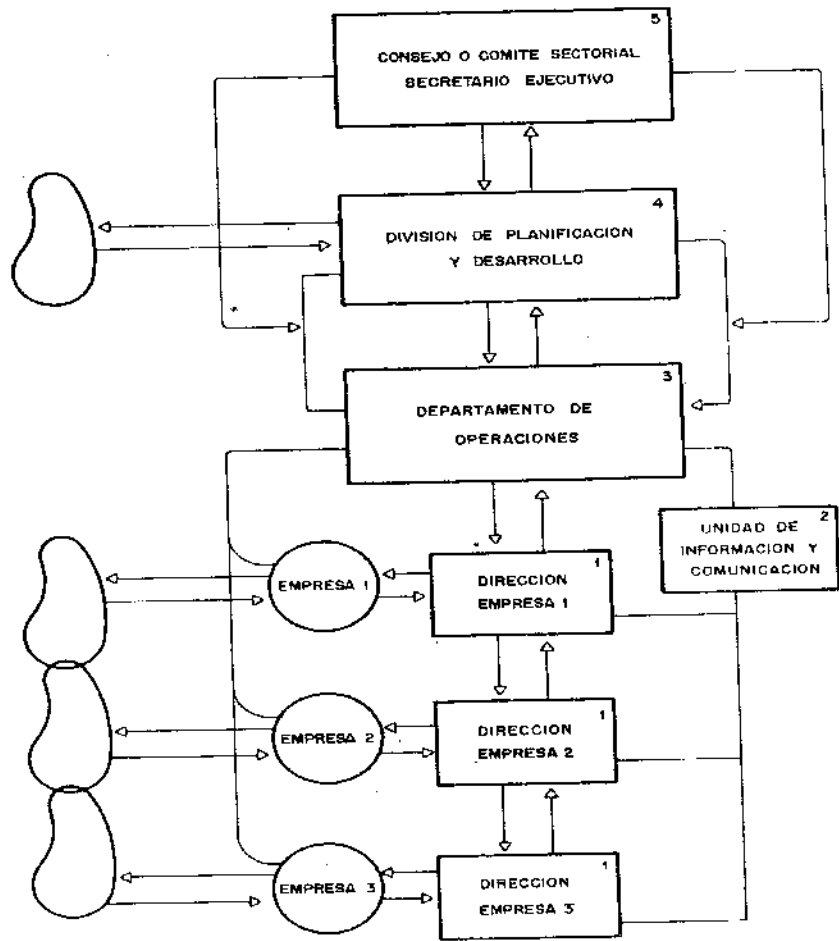
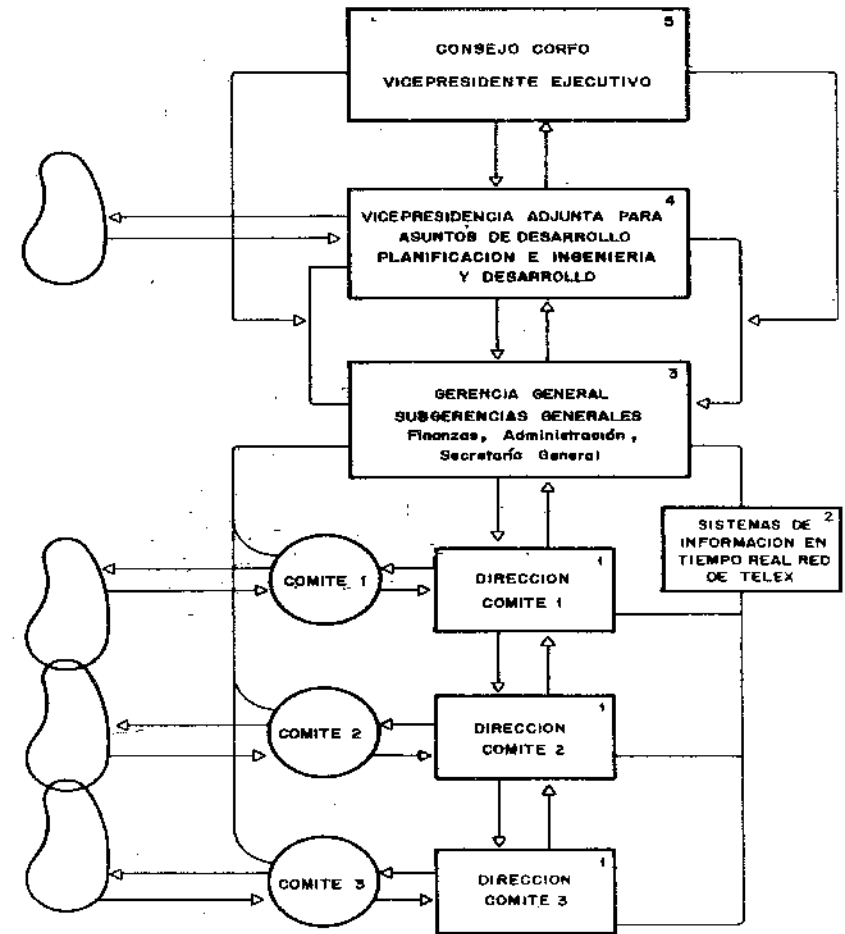


FIGURA 24

MODELO DE ORGANIZACION DE CORFO



zudo. La estructura adaptable organizada de esta forma hace posible la adaptación de la empresa a un medio cambiante. Se alcanza el equilibrio entre ahora y futuro — la seguridad necesaria a la tarea específica de los niveles 4 y 5 que es la invención del futuro.

IDENTIFICACION DEL NIVEL 4

Detengámonos ahora en el examen de las funciones del nivel 4 en una tentativa de identificarlo más claramente.

Un modelo operacional, propio del nivel 3, difiere de un modelo estratégico, típico del nivel 4, en la medida en que el segundo tiende a desarrollar un conjunto de métodos que van ayudarlo en sus procesos de decisión; este conjunto de métodos puede ser considerado como formulador de una "tecnología de elección" que reconozca explícitamente:

- las dificultades en aislar una decisión de otra;
- las dificultades en determinar espectros de decisión posibles;
- las dificultades en hacer juicios de valor frente a cuestiones sociales;
- las dificultades en lograr un balance adecuado entre las presiones para el compromiso temprano y la flexibilidad de adaptación a circunstancias no previstas.

En la construcción de sus modelos del medio externo, el nivel 4 emplea gran parte de sus recursos en el esfuerzo de reducir las diversas clases de incertidumbre que lo envuelven.

Clases de incertidumbre

Definimos tres clases de incertidumbre, a saber:

1. Incertidumbre en el conocimiento del mundo externo.
2. Incertidumbre en el conocimiento de las intenciones futuras de otros campos de acción relacionados al primero.
3. Incertidumbre en el conocimiento de adecuados juicios de valor.

La percepción de estas clases de incertidumbre puede llevar a cambios en el contexto de decisión, a través de la generación de demandas para recoger e interpretar informaciones adicionales sobre el medio (más investigaciones), ampliar el campo de decisión (más coordinación) y mayor orientación política (mayor comando normativo).

La actividad de planear es visualizada por el nivel 4 como un proceso de elección estratégica. Frente al estímulo "problema" en el medio externo, el sistema evalúa la situación inquietante y elige un acto que deberá cambiar el medio externo en la medida en que altere el "problema".

Antes que el sistema pueda elegir una acción, tendrá que formular y comparar las acciones posibles y la base para esto es precisamente la experimentación sobre el modelo que él construye acerca de la empresa y su medio externo.

Es a través de la percepción de la segunda especie de incertidumbre que el proceso de decisión se transforma en planeamiento o elección

estratégica. Cualquier proceso de elección se transforma en un proceso de planeamiento (o elección estratégica) cuando la selección de acciones actuales no es hecha sino después de la formulación y la comparación de soluciones viables en un campo de decisión más amplio. Esto es lo que diferencia las actividades propias de los niveles 3 y 4: la complejidad.

EL PROYECTO

Como labor creativa, como trabajo pleno de descubrimientos, el esfuerzo requerido al grupo fue continuamente elevado.

Se puede comparar la asignación de recursos a este proyecto con el "gramo suplementario de cerebro" del ejemplo clásico de Ross Ashby. Cuando un conejo, por ejemplo, tiene que correr para salvar la vida, es posible que el peso de un gramo suplementario de cerebro sea una desventaja considerable; y si la especie llega a formar cerebros con un gramo adicional de sustancia, ese gramo tiene que proporcionar al menos, una ventaja que la compense en mejor coordinación muscular, en capacidad de maniobra, de aprender cual es el estilo del depredador, etc. Como el peso por sí sólo es una desventaja, la selección natural empujará incesantemente a evitar las ineficiencias groseras en la sistematización de la información.

APENDICE

Sistemas dinámicos y flujogramación

Si se considera un sistema productivo cualquiera, con un entorno bien definido, tal como una empresa o un sector industrial, lo que buscamos es conocer los sistemas dinámicos que hacen funcionar esa empresa, y se desea además poseer este conocimiento en una forma que resulte fácilmente comprensible a los administradores en todos los niveles del aparato de producción.

Estos sistemas están configurados por elementos que interactúan dinámicamente entre sí, de acuerdo con ciertas relaciones que los ligan. Estas relaciones se traducen en flujos (flujos de materiales, de dinero, de información, de personal, etc.) lo cual determina que siempre es posible diseñar un diagrama de flujo para un conjunto de elementos del sistema, cuya expresión más sencilla es del tipo ilustrado en figura la N° 3.

Los diagramas de flujo pueden ser confeccionados para representar cualquier sistema dinámico que interesa a la administración. Suficientemente conocidos son los flujogramas que representan secuencias de procesos productivos, de aplicación general en Ingeniería de Métodos por ejemplo. Su expresión más simple es del tipo indicado en la figura N° 4.

Lo mismo puede hacerse con respecto a cualquier tipo de sistema dinámico que interese a una administración. Los diferentes sistemas dinámicos que hacen operar una empresa también interactúan entre sí y estas interacciones pueden ser expresadas también en térmi-

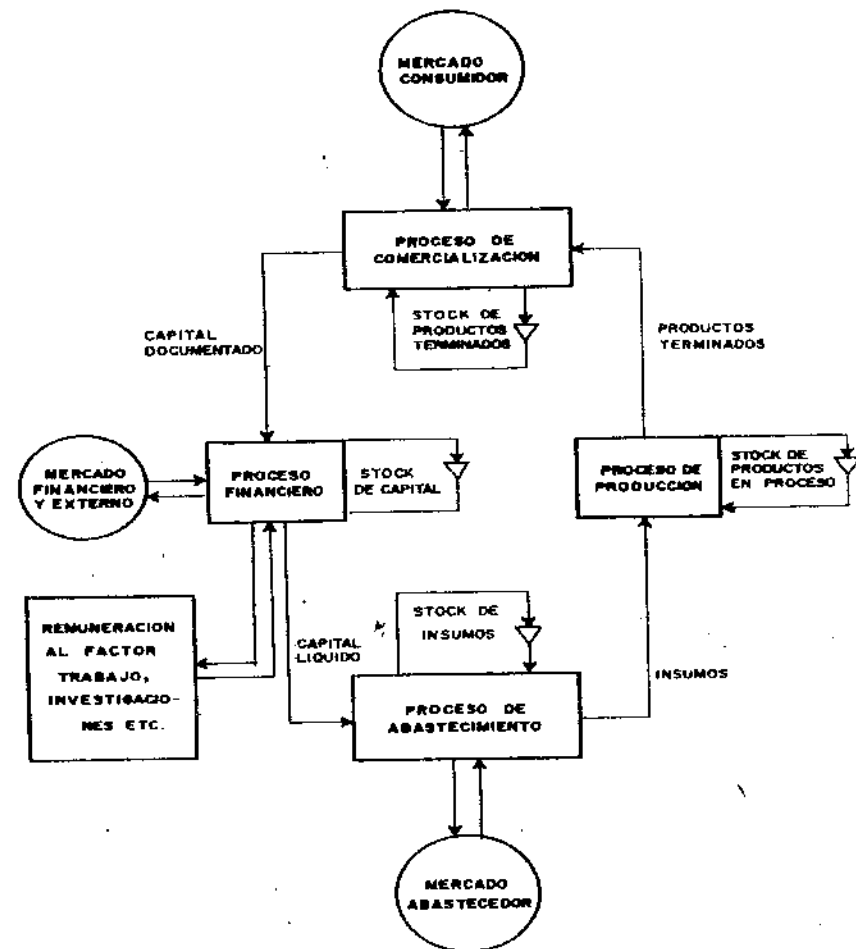
nos de flujogramación, lo que extiende el uso de esta técnica a la representación de la más variada gama de aspectos relevantes a la administración.

La figura N° 25 presenta un flujograma en el cual se muestran algunas relaciones entre algunas de las principales áreas de actividad inherentes a la operación de una empresa. Este modelo es incompleto y tiene carácter meramente ilustrativo. Muestra como variables muy diferentes entre si pueden estar representadas a través de la flujogramación. Además, una característica de la estructura de los sistemas dinámicos está también ilustrada en estos diagramas: toda variable puede ser representada siempre (y solo) por un nivel o stock o por una tasa o flujo.

Las variables de nivel o stock son una información de carácter estático, describen el sistema en cualquier instante. El nivel permanece aunque el sistema se paralice. Son variables de este tipo, por ejemplo, la existencia de materias primas, de productos en proceso, o de productos terminados, la dotación de personal, el volumen de cuentas por cobrar, el capital en caja, etc. Se expresan en términos de unidades físicas o monetarias.

Las variables de tasa o flujo, por otra parte, representan el cambio por unidad de tiempo de cada nivel. Son informaciones de carácter dinámico, el valor de estas variables baja a cero si el sistema se paraliza. Se expresan en términos de unidades/tiempo. Son variables de tasa o flujo; por ejemplo, el volumen de producción obtenido en una jornada de trabajo, las horas hombre trabajadas en un determinado día, el valor de ventas en una semana, etc.

FIGURA 25



Todas las variables de un sistema productivo corresponden, como se señaló, o bien a niveles o bien a flujos. En la práctica de administración que buscamos, se utilizan otros valores que no corresponden ni a niveles ni a flujos. Tales son los índices o indicadores adimensionales.

Puede demostrarse fácilmente que estos indicadores están contruados a base de las dos categorías de variables presentadas anteriormente: flujos y niveles. En efecto, los indicadores adimensionales son el resultado de expresiones de tipo:

$$I_1 = \frac{\text{Nivel} \quad [\text{unidades}]}{\text{Nivel base} \quad [\text{unidades}]}$$

ejemplo: $\frac{\text{personal en servicio activo}}{\text{dotación total de personal}}$

O bien del tipo:

$$I_2 = \frac{\text{Flujo} \quad [\text{unidades/tiempo}]}{\text{Flujo base} \quad [\text{unidades/tiempo}]}$$

ejemplo: $\frac{\text{volumen físico de producción en un determinado período}}{\text{volumen máximo de producción en ese mismo período}}$

Indicadores del tipo:

$$I_3 = \frac{\text{Flujo} \quad [\text{unidades/tiempo}]}{\text{Nivel} \quad [\text{unidades}]}$$

tienen la dimensión de frecuencia [1/t]. Por ejemplo, en el caso de la rotación del capital de trabajo, el índice es definido como el cociente entre la venta promedio anual y el capital de trabajo:

$$\frac{[\$/\text{tiempo}]}{[\$]}$$

Con el objeto de manejar esta variable en términos de un índice adimensional, basta construir un indicador del tipo:

$$I_4 = \frac{I_3 \quad [\text{flujo/nivel}]}{I_3 \text{ base} \quad [(\text{flujo/nivel}) \text{ base}]}$$

Además usamos:

$$I_5 = \frac{\text{Nivel} \quad [\text{unidad}]}{\text{Flujo} \quad [\text{unidad/tiempo}]}$$

que tiene la dimensión de un "período" o "ciclo", lo que resulta de particular relevancia para el desarrollo de indicadores de abastecimiento, distribución, etc.

Su expresión adimensional será del tipo:

$$I_6 = \frac{I_5 \quad [\text{nivel/flujo}]}{I_5 \text{ base} \quad [(\text{nivel/flujo}) \text{ base}]}$$

Los indicadores usados son:

- a) Índice de productividad. Queda definido por la expresión:

$$P = \frac{\text{ACT}}{\text{CAP}} \quad \text{si } \text{CAP} = \text{max. ACT posible}$$

Donde ACT y CAP representan los conceptos de actualidad y capacidad ya definidos anteriormente.

o bien por:

$$P = \frac{CAP}{ACT} \quad \text{si } CAP = \text{min. ACT posible}$$

b) Indica la latencia. Queda definido por:

$$L = \frac{CAP}{POT} \quad \text{si } POT > CAP$$

o bien por:

$$L = \frac{POT}{CAP} \quad \text{si } POT < CAP$$

Donde POT representa el concepto de potencialidad

c) Índice taxonómico. Queda definido por:

$$M = \frac{\text{Media taxonómica}}{CAP} \quad \text{si } CAP = \text{max. ACT posible}$$

o bien por:

$$M = \frac{CAP}{\text{Media taxonómica}} \quad \text{si } CAP = \text{min. ACT posible}$$

d) Índice de rendimiento. Es un índice compuesto a base de los índices de productividad y de latencia. Su expresión es:

$$R = \frac{ACT}{POT} \quad \text{si } POT > CAP$$

o bien por:

$$R = \frac{POT}{ACT} \quad \text{si } POT < CAP$$

Ya se ha señalado anteriormente que la aplicación de la técnica de flujogramación y definición de indicadores se encontraba en plena fase de evolución. Ella garantizaba un amplio campo para la labor creativa de los especialistas en administración de empresa en los más variados frentes de la actividad industrial.

En términos generales, la aplicación de la técnica se ha circunscrito a las siguientes áreas de actividad de los procesos industriales:

- * producción
- * distribución
- * relaciones laborales

En general, la técnica ha sido aplicada sólo a variables susceptibles de ser medidas en unidades físicas, en consideración a la urgencia y a las mayores dificultades que plantea la construcción de índices de valor, particularmente en una situación de serias distorsiones inflacionarias.

En lo que se refiere al área de producción, interesaba controlar:

- * los atributos del producto (calidad).
- * la eficiencia en la utilización de la capacidad existente (velocidad de transformación).
- * las relaciones insumo/producto (o residuo/producto fabricado).

Y para eso se definen indicadores apropiados para medir la eficiencia de los procesos, la eficiencia en la utilización de los insumos físicos y humanos, las variables de calidad.

En lo que refiere al área de distribución y abastecimiento se busca controlar los niveles óptimos de las existencias y en el área de relaciones laborales, entender la actitud y la participación del personal en el medio en el cual trabaja.

A la definición de los indicadores para las diversas empresas, indicadores "atómicos", seguía el trabajo de agregarlos en indicadores "moleculares" que pasarían a indicar la operación de los sectores y así sucesivamente.

Este trabajo de definición de indicadores moleculares no se basaba en una metodología uniforme, sino que implicaba un esfuerzo ad hoc para su construcción. Esta etapa del trabajo de análisis podría ser más o menos difícil de acuerdo con el proceso estudiado. En muchos casos (líneas de producción, por ejemplo) el indicador es evidente, definido más bien por la variable representativa del cuello de botella del proceso.

En otros casos como, por ejemplo, en multi-procesos/multi-productos, se trataba de analizar con mayor cuidado el sistema a fin de definir el indicador con rigor.

REFERENCIAS:

Ashby, W. Ross

Introducción a la Cibernética, Ed. Nueva Visión, B. Aires, 1972.

Proyecto para un Cerebro, Ed. Tecnos, Madrid, 1965.

Beer, Stafford

Cibernética y Administración, Ed. CECSA, México, 1970.

Brain of the Firm, Allen Lane The Penguin Press, Londres, 1972.

Forrester, Jay

Dinámica Industrial, Ed. El Ateneo, B. Aires, 1973.

Maturana, H. y Varela, F.

De Máquinas y Seres Vivientes, Ed. Universitaria, Santiago, 1973.

Von Foerster, Heinz

"Responsabilities of Competence". Journal of Cybernetics, vol. 2 N° 2, 1972.

Wiener, Norbert

Cybernetics, J. Wiley, 1948.

Este libro se terminó de imprimir
el día 30 de Junio de 1974
en los Talleres Gráficos de
EDITORIAL UNIVERSO S.A.
Av. Nicolás Arriola N° 2285
Apdo. 241 — Telf. 24_1639
La Victoria — Lima - Perú

1ra. Edición: 5.000 ejemplares



Los documentos que integran la Biblioteca PLACTED fueron reunidos por la [Cátedra Libre Ciencia, Política y Sociedad \(CPS\). Contribuciones a un Pensamiento Latinoamericano](#), que depende de la Universidad Nacional de La Plata. Algunos ya se encontraban disponibles en la web y otros fueron adquiridos y digitalizados especialmente para ser incluidos aquí.

Mediante esta iniciativa ofrecemos al público de forma abierta y gratuita obras representativas de autores/as del **Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia (PLACTED)** con la intención de que sean utilizadas tanto en la investigación histórica, como en el análisis teórico-metodológico y en los debates sobre políticas científicas y tecnológicas. Creemos fundamental la recuperación no solo de la dimensión conceptual de estos/as autores/as, sino también su posicionamiento ético-político y su compromiso con proyectos que hicieran posible utilizar las capacidades CyT en la resolución de las necesidades y problemas de nuestros países.

PLACTED abarca la obra de autores/as que abordaron las relaciones entre ciencia, tecnología, desarrollo y dependencia en América Latina entre las décadas de 1960 y 1980. La Biblioteca PLACTED por lo tanto busca particularmente poner a disposición la bibliografía de este período fundacional para los estudios sobre CyT en nuestra región, y también recoge la obra posterior de algunos de los exponentes más destacados del PLACTED, así como investigaciones contemporáneas sobre esta corriente de ideas, sobre alguno/a de sus integrantes o que utilizan explícitamente instrumentos analíticos elaborados por estos.

Derechos y permisos

En la Cátedra CPS creemos fervientemente en la necesidad de liberar la comunicación científica de las barreras que se le han impuesto en las últimas décadas producto del avance de diferentes formas de privatización del conocimiento.

Frente a la imposibilidad de consultar personalmente a cada uno/a de los/as autores/as, sus herederos/as o los/as editores/as de las obras aquí compartidas, pero con el convencimiento de que esta iniciativa abierta y sin fines de lucro sería del agrado de los/as pensadores/as del PLACTED, ***requerimos hacer un uso justo y respetuoso de las obras, reconociendo y citando adecuadamente los textos cada vez que se utilicen, así como no realizar obras derivadas a partir de ellos y evitar su comercialización.***

A fin de ampliar su alcance y difusión, la Biblioteca PLACTED se suma en 2021 al repositorio ESOCITE, con quien compartimos el objetivo de "recopilar y garantizar el acceso abierto a la producción académica iberoamericana en el campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología".

Ante cualquier consulta en relación con los textos aportados, por favor contactar a la cátedra CPS por mail: catedra.cienciaypolitica@presi.unlp.edu.ar