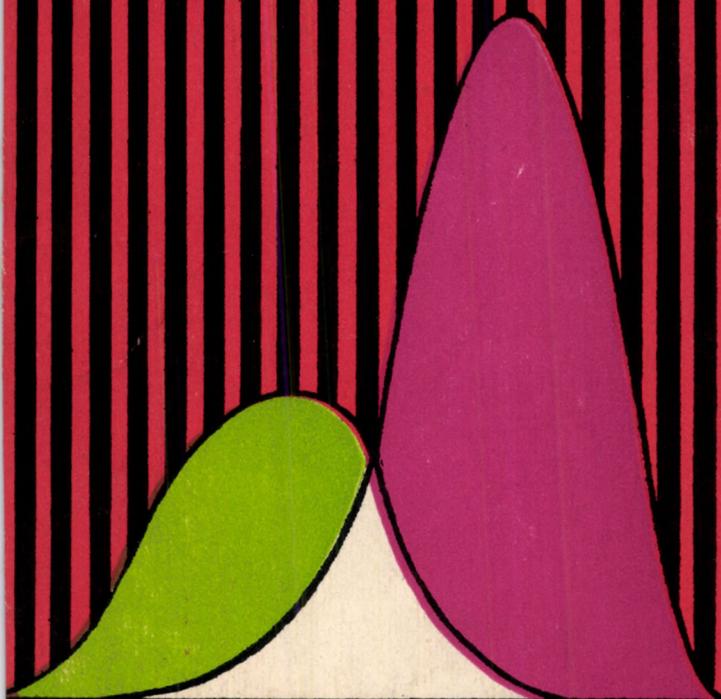
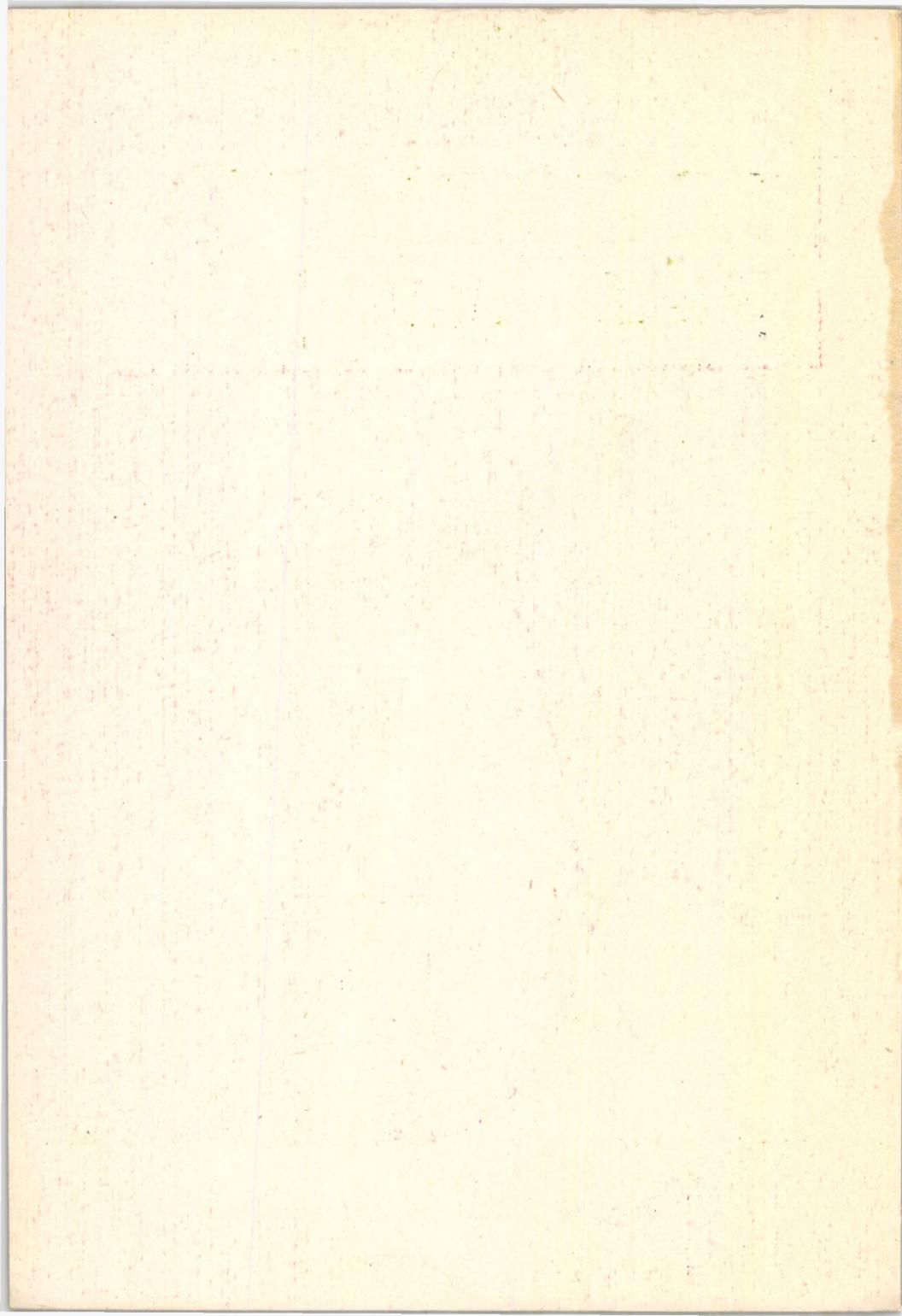
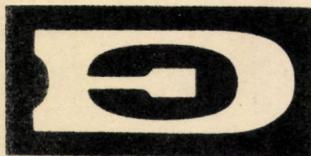


economía
y desarrollo

16







PUBLICACION BIMESTRAL
DEL INSTITUTO DE ECONOMIA DE LA
UNIVERSIDAD DE LA HABANA

director

Hermes HERRERA HERNANDEZ

consejo de dirección

Julio A. DIAZ VAZQUEZ

Alfredo GONZALEZ GUTIERREZ

Julio GONZALEZ NORIEGA

René INFANTE MATILLA

Orlando SEGUNDO ARIAS

comité de colaboración

Orlando CARNOTA LAUZAN

Miguel CASTILLO DOMINGUEZ

Miguel A. FIGUERAS PEREZ

Francisco GARCIA VALLS

Fernando GONZALEZ QUIÑONES

Luis GUTIERREZ FONTECILLA

Raúl LEON TORRAS

Julio LE RIVEREND BRUSSONE

Juan OTERO SOLANES

Pedro P. CUSCO REYES-GAVILAN

Felipe SANCHEZ LINARES

Pelegrín TORRAS DE LA LUZ

diseño

FORNES

Redacción / Edificio "Julio A. Mella"; L No. 353, e/ 21 y 23, Vedado, La Habana 4, CUBA. Tíef. 32-9458. Circulación y Suscripciones en Cuba: Distribuidora Nacional de Publicaciones, Virtudes No. 257, e/ Aguila y Galiano, La Habana 2, CUBA. Telef. 6-6765. Suscripciones en el extranjero: Instituto Cubano del Libro, Departamento de exportación, Apartado 605, La Habana 1, CUBA.

sumario

- 7** Cuba -URSS: Modelo de relaciones fraternales, internacionalistas, revolucionarias Cmdte. Fidel CASTRO
- 27** Un modelo descriptivo general de procesos de planificación Janos KORNAI
- 45** El papel de la planificación regional en la Economía Nacional Ricardo RODRIGUEZ FARIÑAS
- 63** Algunas ideas* para mejorar el trabajo de Dirección Orlando CARNOTA
- 95** Formas y medios de representación de la información José M. TORRES
- 123** Tres siglos de historia de un latifundio cubano: "Puercos Gordos y El Salado." Juan PEREZ DE LA RIVA
- ENTREVISTA:
- 146** Cuba: Desarrollo de la Industria Básica Joel DOMENECH
- PAISES:
- 154** El desarrollo económico en la República Democrática Alemana.
- DOCUMENTOS:
- 176** XII Conferencia Regional de la FAO para América Latina: Informe de Cuba.
- 202** CUBA ECONOMICA.
- 213** SELECCION INTERNACIONAL.
- 224** ACADEMICAS

Los trabajos publicados no expresan necesariamente la opinión de la revista. Esta se reserva el derecho de expresarla por medio de artículos o notas aclaratorias cuando lo estime conveniente.

Precio del ejemplar / 50 centavos. Precio de la suscripción anual en Cuba \$3.00; en el extranjero: Correo aéreo para Latinoamérica y los EE.UU.: Once dólares canadienses. Europa: Quince dólares canadienses. Africa Veintitrés dólares canadienses. Asia: Veintisiete dólares canadienses. Correo ordinario: Nueve dólares canadienses.

summary No. 16. MARCH - APRIL 1973

- 7** CUBA - URSS: A model of fraternal, internationalist, revolutionary relations Major Fidel CASTRO
- 27** A descriptive and general model for planning processes Janos KORNAL
Ricardo RODRIGUEZ FARIÑAS
- 45** The role of regional planning in national economy Ricardo RODRIGUEZ FARIÑAS
- 63** Some ideas to improve management effectiveness Orlando CARNOTA
- 95** Ways and media for representing the information José M. TORRES
- 123** Three centuries of history of a Cuban latifundium: "Puercos Gordos and El Salado" Juan PEREZ DE LA RIVA
INTERVIEW:
- 146** Cuba: Development of the Basic Industry Joel DOMENECH
COUNTRIES.
- 154** Economic development of the German Democratic Republic.
DOCUMENTS:
- 176** FAO-XII Regional Conference for Latin America: Cuba's report.
ECONOMIC CUBA.
- 202** INTERNATIONAL SELECTION.
- 213** ACADEMICALS.
- 224**

summaire No. 16. MARS - AVRIL 1973

- 7** CUBA - URSS: Un modèle de relations fraternelles internationalistes et révolutionnaires Cmdte. Fidel CASTRO
- 27** Un modèle descriptif et général du processus de la planification Janos KORNAL
Ricardo RODRIGUEZ FARIÑAS
- 45** Le rôle de la planification régionale dans l'économie nationale Ricardo RODRIGUEZ FARIÑAS
- 63** Quelques idées pour améliorer l'efficacité du 'management' Orlando CARNOTA
- 95** Manières et moyens pour représenter l'information José M. TORRES
- 123** Trois siècles d'histoire d'un latifundium cubain: "Puercos Gordos et El Salado" Juan PEREZ DE LA RIVA
INTERVIEW:
- 146** CUBA: Développement de l'industrie basique .. Joel DOMENECH
PAYS.
- 154** Le développement économique dans la République Démocratique Allemande.
DOCUMENTS:
- 176** La XII Conférence Régionale de FAO pour l'Amérique Latine: Rapport de Cuba.
CUBA ÉCONOMIQUES.
- 202** SELECTION INTERNATIONALE.
- 213** ACADEMIQUES.
- 224**

un modelo descriptivo general de procesos de planificación

TRES FILOSOFÍAS SOBRE LA PLANIFICACION

Antes de discutir sobre la planificación *matemática*, es necesario detenerse en ciertos problemas de la planificación *en general*, prescindiendo de la naturaleza —matemática o no— de los procesos sobre los que se apoya.

¿Qué es la planificación? ¿Cuál es la relación entre el plan como un producto de la inteligencia humana, y el mundo económico real? En los debates podemos encontrar tres enfoques muy característicos, tres «filosofías» de la planificación, las cuales no están expuestas en una forma explícita, de manera que no podemos transcribir anotaciones de ningún documento escrito ni de libros, estando expresadas en discusiones orales. Añadiremos que las mismas se encuentran reflejadas en el punto de vista general, en el «espíritu» de los distintos ejercicios de planificación.

Los autores de estos escritos al describir sus modelos y computaciones, por lo general, no indican su «filosofía» pero, sin embargo tiene influencia en el tratamiento del asunto al igual que sobre la metodología del trabajo.

A veces las tres filosofías no aparecen en forma clara y concisa, sino más bien vaga y a menudo entremezclada la una con la otra. En consideración al análisis teórico, nos parece más eficiente describir las mismas en su forma más pura y «destilada».

1. La filosofía fatalista de planificación

El futuro de un país está determinado por su situación histórica inicial dada, y por sus tendencias históricas «objetivas», tendencias y leyes, generalmente válidas.

La política económica gubernamental, el factor humano conciente de tomar decisiones, tiene solamente un impacto limitado. Quizás un cambio revolucionario del capitalismo al socialismo o de una situación colonial a una independiente pueda tener una influencia más significativa. Las condiciones generales están dadas, no hay más lugar para cambios de importancia en el sendero del desarrollo futuro.

Si esta filosofía fuera cierta, el término planificación sería sinónimo de predicción. Tenemos que descubrir las tendencias «dadas objetivamente», describirlas y aceptarlas como planes para nuestra actividad futura.

El antecedente ideológico de esta filosofía es, en algunos casos, una interpretación errónea y unilateral del materialismo histórico marxista, la sobrestimación del ángulo determinista y la subestimación de la libertad en la acción humana.

En algunos casos, el planificador, siguiendo este punto de vista fatalista se encuentra prisionero de sus propias técnicas de planificación, por ejemplo, está trabajando con series cronológicas largas y descubre que una línea de tendencia viene extremadamente bien con los datos estadísticos; de este modo, infiere que la tendencia expresa una ley muy rígida y que no hay posibilidad de desviarse de este rumbo en el futuro. La verdad es que, todas las leyes, inclinaciones o tendencias en el comportamiento de los sistemas económicos sobre tiempo son regularidades estocásticas con mayores o menores dispersiones. Las desviaciones con respecto a la media son, al menos, parcialmente explicadas por la calidad de toma de decisiones, sin tener en cuenta si son más o menos acertadas o más o menos inteligentes.

A veces el planificador usa un modelo en el cual no hay sustitución entre las actividades (por ej. el modelo estático de Leontief). Se incli-

na a identificar su modelo con la realidad y olvida que la falta de sustitución es una abstracción hecha a favor de la simplificación y no un atributo de la realidad. En un sistema real nos encontramos ante la posibilidad de una elección entre actividades sustitutivas.

El trabajo de estos economistas puede ser bien utilizado en la planificación. Tendencias a largo plazo o modelos sin sustitución pueden proporcionar una importante visión interna a un número de problemas económicos. Debiéramos usar sus resultados, pero no aceptar su filosofía.

2. La planificación como un caso especial de la teoría de la decisión convencional

El marco usual de la teoría de la decisión, la investigación de operaciones y programación matemática es el siguiente:

El que toma la decisión encara la posibilidad de diferentes actividades. Un número de estas actividades es llamado un programa o plan. Hay un grupo dado de planes factibles y un criterio dado de elección: una orden completa de preferencia acerca del grupo de alternativas factibles. La solución del problema es la siguiente: la persona sobre la cual recae la decisión podrá escoger el plan que satisfaga las restricciones posibles, y el cual sea preferible a cualquier otro plan factible.

La planificación a nivel nacional es nada más que el uso especial de esta estructura. Elaborar un plan de la economía nacional es idéntico a la solución matemática de un problema de optimización que está limitado a un problema de mínimos o máximos. Debiéramos describir todas las restricciones naturales, técnicas y sociales que caracterizan la situación dada y maximizar una función de beneficio social sobre este grupo de planes factibles. Este máximo deberá expresar los intereses de la sociedad o al menos los de los planificadores o las preferencias del gobierno.

Pudiéramos hacer una lista con un largo catálogo de países de todas partes del mundo donde la planificación matemática se basa en esta filosofía. Estos planificadores reciben buen entrenamiento o enseñanza sobre esta teoría de la decisión, programación matemática e investigación de operaciones; y ahora se refieren a su trabajo como una simple «aplicación» de este conocimiento a la planificación.

El seguidor de esta filosofía piensa que al que le corresponde tomar la decisión se le presenta o tiene una preferencia bien definida y consistente ordenando por sobre todas las alternativas factibles, anticipándose, a priori, antes del proceso de planificación. El deberá saber exactamente si prefiere el plan P al plan Q, o si le es indiferente la elección entre estas dos alternativas, aunque nunca antes hubiera confrontado estas al-

ternativas en el pasado; ya que la última vez que tuvo que decidir, hizo la elección entre las alternativas G y H. En el mundo real, los deseos, preferencias y metas de los que toman las decisiones políticas, no se encuentran muy claros o bien definidos antes de comenzar el proceso de planificación.

Continuando la descripción de la filosofía II, la tarea del planificador es computar el plan óptimo. Cuando esto se hace, entonces de acuerdo con el enfoque descrito aquí, todo el mundo será feliz al aceptarlo y después de la aceptación lo cumplirán de modo exacto.

Desgraciadamente el mundo real no es tan simple. Hay conflictos entre grupos, estratos y clases de la sociedad. Un plan que atraiga a uno de los grupos será del desagrado de otro.

La filosofía II es una variante moderna del alumbrar del siglo XVIII, con una esperanza super optimista en el poder de la racionalidad estricta. Resultaría suficiente explicarle a la gente, cuál es el mejor camino para desarrollar la economía, obtener así su comprensión y seguir todos, de este modo, a los planificadores centrales racionales. Desgraciadamente, el mundo no es el lugar de una feliz armonía.

3. La planificación como un proceso de conocimiento y transacción

La planificación es un instrumento de conocimiento. Los propósitos principales de la planificación son: el acopio y la cuidadosa evaluación de la información acerca del futuro. Ayuda a la comprensión de nuestros propios deseos y metas, y ayuda también a confrontar éstos con las realidades. Es la estructura para el intercambio de información y para la coordinación de otras actividades independientes. Debido a que las actividades de todos los participantes de un sistema económico mantienen interdependencia mutua, la planificación es el medio de entender estas interdependencias y reconciliar los intereses en conflicto.

La mayor parte de los planificadores prácticos, siguen, a veces inconscientemente, esta tercera filosofía. No piensan en su trabajo en forma de asuntos o frases teóricas, ya que conocen, debido a su experiencia, que un plan no es ni una manifestación de un destino ciego, ni el triunfo del conocimiento humano perfecto. La Planificación es un instrumento importante, aunque todavía imperfecto, de explorar el futuro y reconciliar o armonizar las actividades de las organizaciones sociales.

La tercera filosofía va a ganar más y más influencia en la teoría de la planificación; como buena. El autor acepta esta filosofía e intenta explicar la misma en detalles en las próximas secciones.¹

¹ Ver, para una más detallada exposición, los libros del autor: *Mathematical Planning of Structural Decisions* (6), Capítulo 27. *Anti-Equilibrium* (7), Capítulos 8, 12 y 23.

DESDE LAS PRIMERAS ASPIRACIONES HASTA LA DECISION

La elaboración de un plan de mediano o largo plazo (para brevedad de un plan) es generalmente un largo proceso que requiere 2 ó 3 años completos. No es suficiente concentrar nuestra atención solamente en el último minuto, o en el momento de tomar la decisión o en la aprobación final del plan. Resulta útil considerar el proceso completo de la elaboración del plan.

Con la finalidad de proporcionar una visión gráfica más fácil, imaginemos que el plan de 5 años tiene sólo dos indicadores principales. En la práctica, por supuesto, el número de los indicadores importantes puede ser extenso. Por ej. estos dos indicadores son el grado de crecimiento del Producto Nacional Bruto y de Consumo.

Si aceptáramos la filosofía (II), el problema de decisión en planificación sería descrito en forma de la Fig. 1.

F representa el grupo de planes factibles, P_1, P_2 son curvas de indiferencia que representan el orden de preferencia del que tiene a su cargo la decisión. El plan óptimo es $\bar{\alpha}$, ya que éste es el plan que asegura la mayor utilidad social y el mayor bienestar entre todos los planes factibles. Aceptar cualquier plan debajo de la curva de indiferencia P_1 , resultaría ineficaz y por encima de P_3 , no sería factible.

La experiencia demuestra que no es ésta una descripción realista de la planificación. En vez de esa, vamos a introducir algunos conceptos nuevos. Ellos nos sirven, en el presente momento, como de una teoría *descriptiva* de la planificación. No diremos que el siguiente proceso es el mejor método con que cuenta la planificación. Esperamos, sin embargo, que sea un marco apropiado para describir cualquier clase de procedimiento de la planificación real.

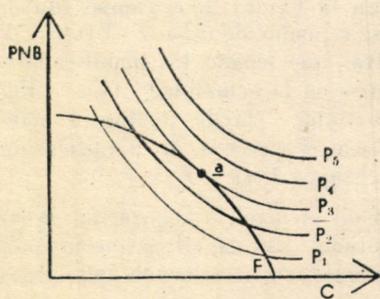


FIGURA 1

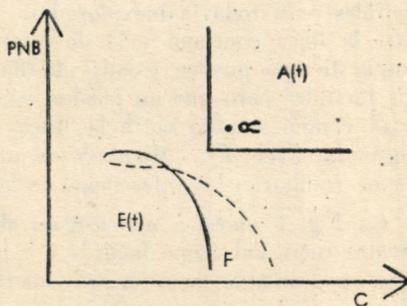


FIGURA 2

Los conceptos principales se muestran en la Fig. 2.

El proceso de planificación comienza en el tiempo t , y termina el tiempo \bar{t} . El intervalo (t, \bar{t}) , llamado *período de elaboración del plan*, puede llevar 2 ó 3 años en el caso de una planificación de 5 años.

El punto α es el *nivel de aspiración* del que *toma la decisión política*. (Este puede ser el gobierno, el gabinete interno, el órgano central del partido o coalición del gobierno, etc.). Es un punto en el *espacio del indicador del plan*. (En nuestro ejemplo sobre simplificado es un espacio vectorial bidimensional de nuestros dos indicadores principales PNB y C). El nivel de aspiración expresa los deseos y objetivo de los que toman las decisiones al comienzo del período de elaboración del plan en t . No es una máxima, ni una función objetiva, pero sí un objetivo expresado por números (en nuestro ejemplo: por un vector bidimensional). Quizás en algunos casos no es un solo número para cada indicador, sino más bien un rango, un intervalo dado (por ejemplo: la tasa de crecimiento del PNB debería ser el 5-6% y la tasa de crecimiento de consumo debería ser el 3-4%).

El que toma la decisión, indicando su nivel de aspiración, cree que α es factible. Esta es, sin embargo, sólo una tentativa, una creencia preliminar sujeta a futura o próxima comprobación.

Durante el período de elaboración del plan, tenemos que ver con dos grupos de alternativas de plan (ambas en el espacio del indicador del mismo). $E(t)$ es el grupo de alternativas del plan exploradas. Es variable en el tiempo durante el período (t, \bar{t}) siguiendo la exploración de posibilidades. El grupo explorado es una imagen subjetiva del grupo realmente factible. Si la planificación fuese efectuada en un alto nivel profesional por medio de técnicas bien avanzadas, entonces es una buena imagen; si por el contrario, la planificación fuese pobre y primitiva, entonces la imagen no resultaría confiable. Hay generalmente alternativas factibles pero todavía inexploradas. (En la Figura 2, el campo situado entre la línea continua y la de puntos, a mano derecha $F - E(t)$). Al propio tiempo pueden existir alternativas que tengan los planificadores por factibles pero que no puedan lograrse en la actualidad. (En la Fig. 2, el campo situado entre la línea continua y la de puntos, a mano izquierda $E(t) - F$). Mientras mejor sea el proceso de planificación, menor resultarán las diferencias en los grupos $E(t)$ y F .

La Fig. 2 muestra un caso en el cual el nivel de aspiración se encuentra fuera del grupo factible y explorado. Esto significa que los políticos que toman la decisión son superoptimistas e irrealmente ambiciosos.

2 El concepto de "nivel de aspiración" fue introducido por primera vez en la psicología matemática por K. Lewin.

Esto sucede a menudo en la planificación; pero algunas veces nos encontramos fenómenos opuestos: α se halla profundamente dentro de $E(t)$ (esto es, los que tienen a su cargo las decisiones son demasiado cautelosos). La exploración los puede convencer de que la economía es capaz de satisfacer altos requerimientos.

La Fig. 2 describe una situación donde el grupo de alternativas está relacionado. La exploración —y especialmente la exploración por medio de primitivas técnicas de planificación— a veces nos lleva a muchos menos descubrimientos exhaustivos. Así, los planificadores sólo computan algunos puntos discretos. (Volveremos a tratar este punto luego).

Tenemos también un segundo grupo importante, $A(t)$ el grupo de alternativas *aceptables*.³ Los límites o fronteras de este grupo se encuentran generalmente por encima o por debajo de los límites, revelando las condiciones de aceptación por parte de los políticos que toman a cabo las decisiones. “No podemos aceptar un plan con menos del 2% de la tasa de crecimiento en el consumo por año”, o una afirmación similar puede ser atribuida como términos de aceptación. Ellos expresan la evaluación *política* hecha por los cuerpos superiores sobre los cuales recae la decisión, y su juicio acerca del objetivo político más importante del plan. El nivel de aspiración es, por supuesto, necesario en $A(t)$ al comienzo de la elaboración.

A fin de encontrar una intersección no vacía, la elaboración de un plan es un proceso de ajuste mutuo entre $E(t)$ y $A(t)$. Las propiedades de este proceso de ajuste son características del marco particular de planificación de un país en un momento dado. En algunos casos, al comienzo, no hay intersección, las alternativas exploradas por los técnicos de planificación no son aceptables para los gobernantes. Por consiguiente, o busca el planificador nuevas alternativas o los gobernantes deben contentarse con objetivos menos ambiciosos y revisar sus términos de aceptación o ambas.

A veces sucede, más bien de modo excepcional, que los planificadores son menos cuidadosos y honrados. Ellos reportan tales proposiciones a las cuales se refieren como factibles, de modo seguro, como alternativas exploradas solamente por agrandar a los políticos.

Podemos encontrar el caso opuesto cuando hay una grande y excesiva intersección de $E(t)$ y $A(t)$. (Ver la Fig. 3). Esta indica que los políticos que tomaron la decisión fueron demasiado cautelosos y pueden elevar los requerimientos.

El cambio de $E(t)$ y $A(t)$ es, en parte, un proceso de *mutuo* ajuste.

3 El concepto de alternativas aceptables se relaciona con las ideas de H. Simon acerca del comportamiento “satisfactorio” de los que deciden.

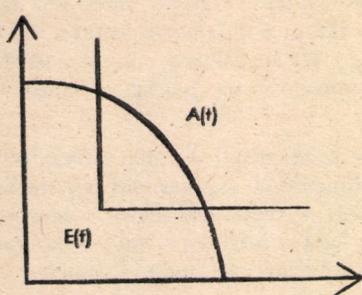


FIGURA 3

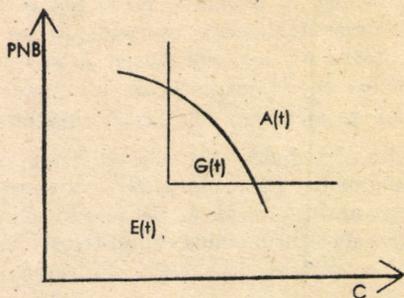


FIGURA 4

Añadiremos que esto depende también de reciente *información* percibida por los planificadores, o por las autoridades superiores, o por los políticos que toman la decisión. (Por ej. los últimos datos estadísticos fueron informando acerca de los resultados en el período previo, del nuevo conocimiento recogido sobre futuras tecnologías, noticias acerca de la situación interna o política internacional, etc.).

¿Cuándo termina el proceso de elaboración? ¿Cuándo resulta óptimo el plan? No, la respuesta realista es mucho más simple. La decisión final se hace cuando ya no se puede posponer más. En el caso bueno, esto deberá ser antes del comienzo de la consecución del período del plan. Sucede, sin embargo, que la elaboración del plan se termina más tarde; el plan se aprueba últimamente cuando ya la instrumentación del mismo se está realizando.

Después del momento de la terminación, debe haber por definición, una intersección no vacía del grupo explorado y aceptado. Lo llamamos grupo *elegible* y lo identificamos por la $G(t)$. (Ver Fig. 4).

$$G(t) = E(t) \cap A(t)$$

Solamente los elementos del grupo $G(t)$ en el tiempo $t = \bar{t}$ son elegibles para ser seleccionados por quien tiene que tomar la decisión.

La experiencia demuestra que la elección sobre este grupo es aleatoria. La esencia de la elaboración del plan es encontrar una intersección no vacía de $E(t)$ y estrechar o bordear esta intersección. Comparado con el gran esfuerzo intelectual para este propósito, el interés en la elección dentro del grupo *elegible* $G(t)$ no resulta muy grande. Esto no significa que algún elemento del grupo *elegible* tiene igual oportunidad para ser escogido. Ahí puede prevalecer cierta regularidad estocástica; una distribución de la decisión (H), que determine la probabilidad de la decisión cayendo en la H dada subgrupo del grupo $G(t)$. Por ejemplo, es más

probable que las alternativas más cercanas al nivel de aspiración serán aceptadas últimamente más que las alternativas que se encuentran lejos de las aspiraciones originales.

En resumen, las características de un proceso de planificación son: punto (\bar{t}, \bar{t}) , el proceso de formación $E(t)$ y $A(t)$ y la distribución $(H.)$. Si quisiéramos describir diferentes procesos de planificación, tendríamos que describir estas características.

¿Cuáles son las regularidades al establecerse los niveles de aspiración? ¿Cómo dependen estas de actuaciones futuras, o de las imitaciones de otros países y de los objetivos de los políticos? ¿Cuáles son las técnicas usadas para exploración, para acopio de información sobre nuevas alternativas y para la factibilidad de un plan? ¿Qué clase de adaptación mutua es llevada a cabo entre exploración y aceptación? ¿Cuáles son las regularidades estocásticas para la elección final? Estas y otras preguntas similares deberán emerger para brindar una teoría descriptiva realista de la planificación.

EL PAPEL DE LA PLANIFICACION MATEMATICA

Debemos considerar el papel de la planificación matemática en el contexto de una descripción realista de lo que es planificación en general (como fue brevemente señalado en la Sección 2 de este artículo).

1. Proceso de exploración

Utilizando las técnicas no matemáticas en la formación del grupo $E(t)$, los planificadores pueden encontrar sólo unos cuantos puntos de desunión o de desarticulación y un pequeño número de planes nacionales de alternativas. A veces el resultado es aún más modesto, la oficina de planificación elabora sólo una simple proposición sin alternativas. Aplicando modelos formales somos capaces de computar un largo número de variantes de planes completos y de proposiciones de planes de alternativas.

La planificación tradicional no matemática reconcilia los estimados del primer plan preliminar y figuras elaboradas independientemente al comienzo por diferentes organismos planificadores en una serie de encuentros y negociaciones. El plan final está basado en esta clase de "trabajo de adivinación colectiva". En contraste, un modelo formal lleva a cabo la reconciliación y la coordinación de diferentes figuras del plan parcial sistemática y rigurosamente resolviendo un gran sistema de ecuaciones simultáneo.

Al mismo tiempo no estaría justificado sobrestimar los logros de los métodos matemáticos en el proceso de exploración. Cada modelo formal

descuidando u olvidando muchas complejidades, es una imagen simplificada de la economía real. El mero hecho de que un plan computado por un modelo formal satisface todas las restricciones del modelo no garantiza una factibilidad completa en realidad, ya que, generalmente, aceptamos fuertes suposiciones en la confección del modelo y a veces trabajamos con datos inexactos, etc.

2. Aceptabilidad

La planificación matemática deberá ayudar al político sobre quien recae la decisión, a comprender sus propias metas y deseos al confrontar las diversas metas conflictivas, las unas con las otras y considerando su importancia relativa. Importantes resultados de una "secuencia" de cómputos matemáticos de planificación son diferentes catálogos de "comercialización" o en forma gráfica, curvas de "comercialización". Volvamos a nuestro ejemplo sencillo. El planificador matemático puede fácilmente computar una serie de planes con distintas combinaciones de tasas de crecimiento del PNB y del consumo. El resultado puede ser presentado en una curva, como en la Fig. 5 o en una tabla como ésta:

	PNB Tasa de Crecimiento	Tasa del crecimiento del consumo
Plan No. 1	7%	2.0%
" No. 2	6%	2.4%
" No. 3	5%	2.7%
" No. 4	4%	3.0%

En la práctica no hay sólo dos indicadores de plan importantes sino más: 10-20-30. La elaboración de un gran número de variantes de plan que difieren en las distintas combinaciones de los 10-20-30 indicadores principales, pueden ayudar a comprender las complicadas interrelaciones entre los objetivos políticos. Al comienzo del proceso de la planificación, la actitud usual de los políticos que llevan a cabo la decisión, es generalmente: les gustaría ver altos niveles en todos los indicadores principales; alta tasa de crecimiento del PNB, pero también alto consumo y altas existencias de bienes de capital al final del período; balance de pagos positivos, etc.

Después de un cuidadoso análisis de las variantes, el que toma la decisión comprenderá que cada objetivo económico político tiene costos de oportunidad. Para alto consumo, por ej. él debe "pagar un precio" en una balanza desfavorable de pagos y se vale de cifras que expresen este "precio" y este "costo de oportunidad", el decrecimiento del balance positivo de pago como la contraparte del aumento en el consumo.

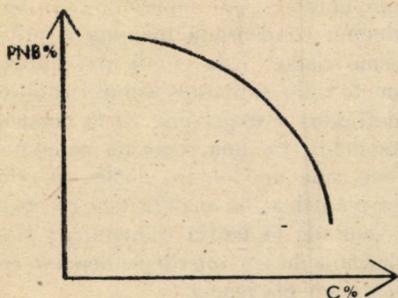


FIGURA 5

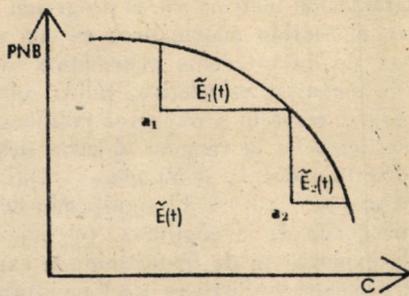


FIGURA 6

Como se mencionó brevemente en la Sección 1, al explicar las tres filosofías de la planificación: el que toma la decisión no tiene un orden de preferencia sobre todas las alternativas factibles por anticipado. *Él va a comprender sus propias preferencias, y la relativa importancia de distintas metas conflictivas, sólo por experiencia con alternativas prácticas presentadas por los planificadores.* La planificación matemática es un método muy poderoso en esta clase de proceso de aprendizaje.

3. Eficiencia

Las técnicas matemáticas pueden mejorar la eficiencia del plan. Consideremos la Fig. 6.

Vamos a suponer que en, el tiempo t , ($\underline{t} < t \leq \bar{t}$), en el período de elaboración del plan, los planificadores no matemáticos son sólo capaces de preparar dos proposiciones completas de plan: $E(t) = \{a_1(t), a_2(t)\}$. Con técnicas matemáticas somos capaces de computar un grupo relacionado $\tilde{E}(t)$, con un número infinito de elementos, esto es, de exploradas alternativas de plan. Hay dos subgrupos E_1 y E_2 en E donde tenemos un número infinito de elementos, cada uno de ellos dominando a_1 y a_2 , respectivamente. Ellos aseguran, ambos, más PNB y más consumo que las originales proposiciones no matemáticas a_1 y a_2 . El planificador matemático no debe dar una estricta y rigurosa proposición al que toma la decisión sugiriéndole un solo punto. El deberá, simplemente, proponer escoger sólo un punto en el límite y no ningún punto interior de $E(t)$. Estos son los puntos eficientes. A cualquier punto interno puede Ud. encontrarle muchos puntos eficientes en el límite o frontera que son más ventajosos respecto a ambos indicadores.

El lector puede observar, hablando de planificación matemática, que evitamos emplear el término «optimalidad». Utilizando métodos de pro-

gramación matemática, el programa computado es, por supuesto, «óptimo» en el sentido matemático; es una solución condensada máxima o mínima de un problema matemático extremo dado. Esta condición óptima, sin embargo, es relativa, válida solamente bajo supuestos simplificadores dados, respecto a objetivos políticos definidos y expresada en la condensación y en la función objetiva del modelo. En una serie de cómputos determinados 10 ó 50 planes «óptimos» cada uno de los cuales es *relativamente* óptimo. El significado de la planificación matemática no es la búsqueda de lo «óptimo», (el pájaro azul de la teoría económica) sino la exploración de lo factible; la explicación de las interdependencias entre metas conflictivas y el mejoramiento en eficiencia.

4. Complejidad.

La operación de un sistema económico es extremadamente compleja. La inteligencia humana sólo puede aproximarse a esta complejidad cuando elabora planes. Consideremos tres aspectos diferentes de la planificación matemática concernientes a la complejidad del sistema económico.

1.— *La concentración de la información.* Para describir las actividades, en gran detalle, de un sistema económico, necesitaríamos varios cientos o varios miles de variables en el modelo. No podemos esperar, sin embargo, que los políticos que toman las decisiones, por ej. el gabinete de un país, pudiera analizar tablas con varios miles de filas y columnas. Eso resultaría imposible, independiente de las normas intelectuales de las más elevadas figuras sobre las cuales recae la decisión. Lo mismo si están bien entrenados, como si no lo están en su papel de economistas no pueden tomar serias decisiones después de la estructura de miles y miles de números. La información debe ser «concentrada» y «destilada», limitada a los números de los indicadores principales, los cuales deben realmente ser comprendidos. Para poner esto en la forma más simple, todos los problemas de decisiones relevantes deberán ser descritas en 10 ó 20 tablas numéricas o diagramas no muy extensos. Si el que toma la decisión se enfrenta con esta cantidad limitada de números, podrá concentrar sus esfuerzos en el análisis, y seriamente considerar las implicaciones políticas y por tanto, finalmente, será capaz de tomar su decisión.

La planificación matemática es un «puente» entre la infinita complejidad de la realidad y, la capacidad perceptiva limitada de los políticos que toman las decisiones. Las conexiones están descritas en la Fig. 7.

La *entrada de información* del rectángulo principal, esto es, de los modelos matemáticos, es el grupo de datos recolectados para ser computados numéricamente. La colección de datos (y antes de eso, la construcción del modelo) implica algún «filtro» de la complejidad del mundo real. No lo observamos todo; la observación, la recolección de datos y

representación en el modelo formal son muy limitados comparados con el número infinito de observaciones posibles.

La salida de información de los modelos matemáticos es un informe presentado a los políticos que hacen las decisiones conteniendo no más de 10 ó 50 tablas paqueñas. (Por ejemplo, la «comercialización» descrita en una sección anterior). La salida es más «densa» que la entrada. Nos muestra nada más que las últimas consecuencias de las variables de la decisión principal.



FIGURA 7

La literatura de la planificación matemática tiene que ver en gran detalle con el rectángulo del medio, el modelo, y con la unión a la izquierda, la descripción del mundo real por el modelo. No tiene que ver, sin embargo, con el enlace a la derecha, como debiéramos transmitir nuestros resultados a los que toman las decisiones. Hay muchos problemas y para comenzar con ellos, tenemos el problema del «lenguaje» y comunicación. Debemos «traducir» nuestros resultados de nuestra carta técnica al lenguaje de los políticos que tomarán la decisión. Un problema más serio es el que se refiere al filtro y a la selección. El planificador matemático debe decidir cuál deberá ser considerado como el problema principal para su decisión por parte de las autoridades políticas, y debe también decidir cuál será considerado como problema secundario. Hay muchas experiencias prácticas al respecto, ya que cada planificador matemático tiene algunos contactos con los políticos que toman las decisiones. Infortunadamente, esta experiencia no se incluye en la literatura.

A veces los políticos que toman esas decisiones se encuentran perdidos en los datos desagregados sobre la decisión de problemas de segundo orden. Se producen, a veces, debates en los gabinetes, en los cuerpos directrices de los partidos, o en los parlamentos sobre pequeños detalles donde la decisión deberá ser dejada a los planificadores, o a los responsables de organizaciones competentes. El uso de técnicas matemáticas ayudará para distinguir lo esencial de lo no esencial. *Un modelo bien*

formulado describe los detalles como una función de los indicadores principales. Por ejemplo, si tenemos un modelo de programación lineal de 1 000 variables, entonces los valores numéricos de las variables nos dan los detalles del plan (las decisiones de segundo orden) como una función de las variables de la decisión política importante (empleo, balanza de pago, consumo, tasa de crecimiento, etc.) expresada en algunas cifras importantes de las restricciones y de la función objetivo.

2. *Sistema modelo.* Es una idea de ciencia ficción la de abarcar todo problema relevante de un sistema económico en un simple modelo. Necesitaríamos un modelo con millones de variables y ecuaciones que representaran todos los detalles del consumo, producción, inversión, comercio, servicios, educación, distribución de los ingresos, etc. El modelo debe tener cortes por sector, región y temporal al mismo tiempo. Esto es, sin embargo, imposible.

En vez de tener un modelo gigante que cubra cada segmento y cada aspecto de la economía, necesitamos una gran variedad de modelos. Cada modelo parcial, segmental, debe tener un «perfil» y debe estar dedicado a una especialidad o a algunos aspectos limitados de la economía, manejando, al propio tiempo solo en una forma muy concisa y simplificada, todos los otros aspectos. En el presente momento, tenemos, en muchos países un crecimiento desordenado y un desarrollo de modelos diferentes con superposiciones superfluas en algunas áreas y una carencia de representación en otras.

Hay por ej. modelos de un plan de producción de 2-3-5 años en el mismo país; pero al mismo tiempo no hay modelo de educación ni de fuerza de trabajo.

Los diferentes modelos son concomitantes; pero no se encuentran interconectados. El próximo paso sería establecer una unión entre ellos. En vez de simples modelos separados, debemos construir un sistema unido de modelos. En el caso de un sistema modelo, la salida de información del modelo 1, es la información del modelo 2 y 3 . . . y viceversa. La entrada de información de los modelos 2, 3 . . . es la entrada de información del modelo 1. (Ver Fig. 8).

Tenemos, por ejemplo, un modelo para una cuidadosa planificación de comercio exterior. Cada país está representado por variables separadas. Tenemos también un modelo para planificación de producción.

En el segundo modelo podemos representar el comercio exterior sólo en una forma más agregada, por ej. en vez de un corte por países, nada más que en dos o tres regiones principales geográficas o políticas del mundo.

Al mismo tiempo, la producción en el segundo modelo está descrita en mejores detalles que en el primer modelo de comercio exterior. La unión entre los dos modelos puede ser la siguiente:

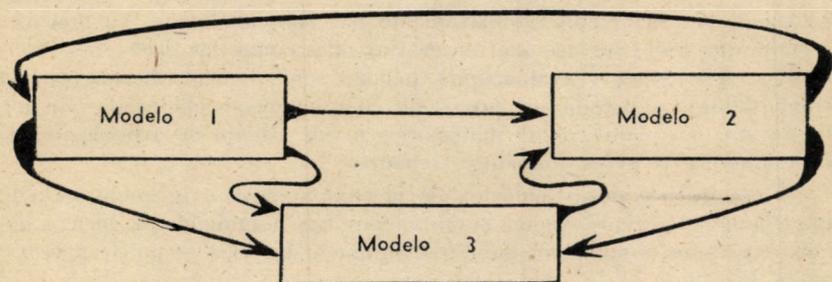


FIGURA 8

El primer modelo computa planes de comercio exterior en buenos detalles; pero la salida de información hacia el segundo modelo es sólo el último resultado agregado sobre comercio exterior. Las cifras de comercio exterior agregadas son tratadas en el segundo modelo como parámetros exógenos. De modo similar, el segundo modelo computa la producción en buenos detalles, pero la salida de información hacia el primer modelo, es sólo el último resultado agregado sobre producción. Las cifras de producción agregadas son tratadas como parámetros exógenos en el primer modelo.

Hasta ahora, hay muy pocos intentos en el mundo de relacionar los modelos y de unirlos en sistemas de modelos⁴ que abarquen ampliamente la economía. Nos enfrentamos con muchos problemas al tratar de establecer sistemas de modelos. Un grupo de dificultades surge en la clasificación, en las definiciones y en las diferentes nomenclaturas. Otro grupo de problemas está relacionado con la agregación y desagregación. Finalmente, hay serias dificultades teóricas y prácticas de convergencia. La pregunta es, si la solución repetida de dos modelos operados pero con flujos interconectados de información ¿convergen a una solución común o no? Y, si el proceso es convergente, ¿resulta éste rápido o lento? ¿Qué puede hacerse para lograr una convergencia más rápida?

En el momento presente la literatura sólo tiene que ver con sistemas de modelos muy simples, por ej., un sistema de modelos de programación lineal que puede ser resuelto en un solo modelo a gran escala pero está tratado como un sistema interconectado de modelos más pequeños. Ne-

⁴ Acerca de Operaciones y sistemas de modelos ver Brass-Köbler (experiencias en la RDA) y Agliette Seibel (experiencias en Francia).

cesitamos una investigación futura sobre operación de sistemas de modelos más complejos que conecten diferentes tipos de modelos agregados o desagregados.

3. *Planificación hombre-máquina.* Un sistema complejo de modelos no puede ser manejado exclusivamente por computadoras. No podemos esperar que todas las acciones necesarias tales como, las decisiones intermedias, selecciones y evaluaciones puedan ser solamente hechas por la computadora, siguiendo un programa completamente elaborado con anticipación. La planificación matemática es un trabajo de articulación de computadoras y seres humanos vivientes.

A ese trabajo de articulación de la computadora y la gente, es a lo que llamamos «planificación hombre-máquina» (siguiendo la bien conocida expresión: simulación hombre-máquina). La idea se puede apreciar en la Fig. 9.

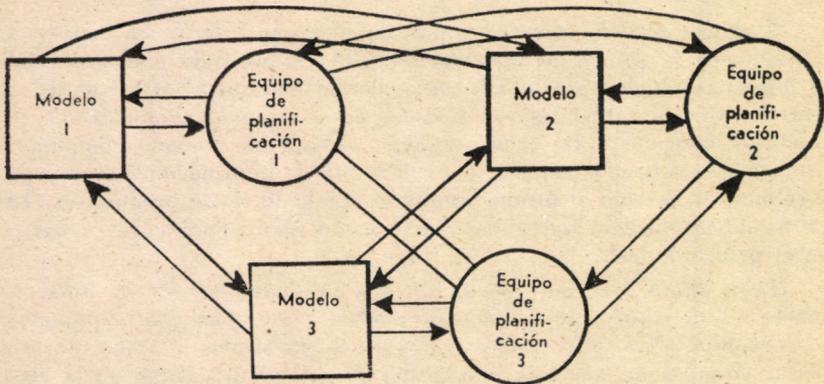


FIGURA 9

Los rectángulos representan modelos. Uno o más algoritmos rigurosos pertenecen a cada modelo y son capaces de dar la solución exacta del problema representado por el problema formal. Los algoritmos están descritos por los programas de las computadoras y se les introducen a ésta.

Los círculos representan seres vivientes (planificadores, economistas, ingenieros y políticos que tienen a su cargo las decisiones). Ellos llevan a cabo múltiples tareas:

- Recolectan datos. Esta actividad está siempre relacionada con juicio subjetivo en una preselección de las fuentes de datos, estimación subjetiva eventual hacia ciertas cifras, etc.

—Ellos construyen modelos. Quizás no resulte exagerado decir que la construcción de un modelo es una combinación de ciencia y «arte». Las habilidades intelectuales del economista, su «gusto» e imaginación juegan un papel en la construcción del modelo. Cuando diferentes economistas se enfrentan con el mismo problema económico lo representan con diferentes modelos usualmente al igual que los pintores que crean diferentes cuadros de un mismo paisaje.

Como podemos ver en la Fig. 9, algunos rectángulos están directamente conectados el uno con el otro. Eso significa que la salida de información del modelo 1 fluye inmediatamente hacia el modelo 2. (Por ejemplo, la salida aparece en forma de tarjetas perforadas, las cuales son utilizadas para los cómputos del modelo 2 o son archivadas en una cinta magnética, y el programa del modelo 2 las toma directamente de esta cinta).

Algunas otras corrientes de información, asociadas con este rectángulo particular, son dirigidas del rectángulo al círculo, y viceversa. Por ejemplo, el grupo o equipo planificador, usando un modelo de programación matemático decide sobre pruebas de sensibilidad posteriores, después de haber analizado los resultados de la primera vuelta.

Finalmente, hay corrientes de información entre los círculos. Los distintos equipos de planificadores deben consultar los unos con los otros, decidir acerca de objetivos contradictorios e intercambiar los diferentes resultados de los cómputos.

La literatura de la planificación matemática tiene que ver principalmente con la descripción de los «rectángulos». Hay una gran cantidad de experiencia práctica en la operación de los «círculos», pero poca literatura empírica. Una importante tarea para una investigación posterior es un estudio sistemático de la interacción existente entre «rectángulos» y «círculos», la cooperación de la máquina y el hombre con la planificación. Basado en una mayor investigación empírica y descriptiva, debemos sugerir métodos para un mejoramiento posterior en la operación de los «Círculos», mejores «decisiones de dedo»,* juicios más inteligentes y consistentes, estimados subjetivos más confiables, etc. Una parte de las operaciones de «círculo» puede ser transformada, gradualmente, en operaciones de «rectángulo» tan pronto como descubramos métodos matemáticos más poderosos. No podemos olvidar el mejoramiento de la parte restante; necesitamos teorías normativas para las operaciones *hombre y máquina*.

* «Decisiones de dedo». Son aquellas decisiones que toman algunas veces los planificadores, relacionadas con la selección de una entre varias alternativas, basadas en su experiencia profesional y sin la realización de todos los cómputos necesarios para determinar que la seleccionada es, la mejor alternativa.