

# Desarrollo y uso de los modelos de sistemas en la planificación educativa

[Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México), col. XI, } g{ . 4, 1981, pp. 53-82]

Russell Davis  
Harvard Institute for  
International Development

## 1. EL CONTEXTO DE LA PLANIFICACIÓN EDUCATIVA EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO

El objetivo del presente ensayo es hacer una revisión tanto teórica como metodológica de los sistemas de planificación de la educación, puesto que inciden tanto en la formulación de políticas como en los programas de desarrollo y la toma de decisiones dentro de los sistemas de enseñanza nacionales de los países en desarrollo. La expresión "sistemas de enseñanza nacionales", significa que lo que abarcamos en el presente trabajo se extiende hasta la planificación y formulación de programas fuera del sistema escolar normal, e incluye la educación y el entrenamiento que se brinda en esa área amorfa llamada "educación no-formal".

Esta revisión se ocupa, en gran medida, pero no exclusivamente, de la planificación educativa en países de bajos ingresos de África, América Latina y Asia, en donde la preocupación básica es el desarrollo económico y social, tal como queda de manifiesto mediante el crecimiento económi-

co y una distribución más equitativa del ingreso y los servicios. En algunos casos, los países eligen y proyectan planes y estrategias para una mejor administración del cambio con el objetivo de desarrollarse, pero estos planes y estrategias puede que pongan un mayor énfasis en el crecimiento, antes que en la distribución, en la inversión urbana a expensas de las áreas rurales, en la concentración en la industria y no en la agricultura, en inversiones en empresas con grandes exigencias de capital y tecnología, antes que en esfuerzos que promuevan aquéllas con mayores necesidades de mano de obra y su consecuente generación de empleos.

Los recursos humanos se desarrollan mediante la educación y el entrenamiento, como respuesta a las metas sociales y económicas, por lo que los planes y políticas educativas difieren de acuerdo a las estrategias elegidas. En muchos casos, los países, en vez de elegir libremente, parecen más bien ser elegidos por las estrategias de otros países más poderosos, de forma que los planificadores se pueden ver obligados a trabajar dentro de un marco de

dependencia nacional, y presumiblemente su trabajo se orientará a obtener una reducción de esa dependencia. En todos los casos, sin embargo, la dinámica del cambio tiene gran penetración, y la única opción es enfrentarla mediante la planificación o, de no hacerlo, afrontar las consecuencias. En este sentido, la planificación puede no ser más que "un ejercicio de futurismo", como la describió C. E. Beeby (1965). En el presente trabajo, examinaremos enfoques más sistemáticos o "racionales" del análisis y la planeación, pero deberemos tener en cuenta que un país de pocos recursos no puede administrar su cambio, sin por lo menos alguna forma de planificación.

### **A) La planificación en la teoría y en la práctica**

El objetivo de este trabajo es describir y analizar el estado actual del desarrollo de los modelos de sistemas educativos de planificación, y esta tarea nos enfrenta al dilema de limitar nuestras consideraciones a la realidad práctica con todos sus obstáculos e imperfecciones, o llegar un poco más allá e incluirlo que los planificadores podrían o deberían hacer, si la teoría y la práctica estuviesen totalmente de acuerdo. A pesar de que focalizamos la atención sobre la planificación tal como ésta se hace, y no como se debiera hacer, la discusión llega más allá y se interna en las teorías, modelos y métodos que ofrecen potencial de aplicación, pero por el momento cuyo uso se limita a la planificación de sistemas educativos en los países en desarrollo. En el desarrollo y uso de modelos de planificación completos, esto es aparente.

En el mundo de los planes, políticas y decisiones, el raciocinio resulta limitado por la realidad, y no existen análisis o modelos que ofrezcan soluciones

claras a problemas complejos. Existen límites a todo los enfoques racionales acerca del planeamiento, y sin embargo la práctica de la planificación no se ha acercado aún a ellos, incluso en aquellos casos en donde el análisis sistemático y el racionalismo se han intentado. De aquí que este comentario puede tener una curiosa dualidad, en el sentido de que las limitaciones de los enfoques y modelos racionales se identifican al mismo tiempo que se pregona la posible aplicabilidad de los modelos y métodos mejorados. El dilema es fácil de describir con palabras, difícil de aplicar en la práctica, y bastan tres afirmaciones para ponerlo en claro:

- a) la planificación racional y los modelos sistemáticos son necesarios en muchas situaciones, para clarificar relaciones sistemáticas complejas, y asuntos excluyentes;
- b) en la práctica, la planificación racional y los modelos sistemáticos no se han usado en la magnitud que su utilidad potencial amerita;
- c) la planificación racional y los modelos sistemáticos tienen límites en su aplicabilidad; algunos de éstos son técnicos y otros nacen de la carencia de datos, y ambos pueden identificarse y resolverse; otro problema es que se da por supuesto que existe un ambiente favorable para la toma de decisiones, y esto es un error.

### **B) Las limitaciones de la planificación racional**

Este trabajo va más allá de una revisión del estado del arte, y pretende considerar ulteriores desarrollos de modelos racionales y métodos, con la finalidad de determinar los límites de la aplicabilidad de los modelos y métodos, y de hecho identifica las limitaciones de la confia-

bilidad de la planificación racional, con exclusión de otros enfoques. Quienes trabajan en planeación en los países en desarrollo, quienes piensan y escriben acerca de su trabajo y considerados en su conjunto, los autores de este tipo de trabajos son representativos de este grupo—, advierten que hay vicios y virtudes en todos los enfoques de la planificación; para cada enfoque hay un momento —en el tiempo y en el espacio— y donde se dan los desacuerdos es en el rango de aplicabilidad de la planificación racional, cuando se compara con enfoques alternativos. Los autores que han colaborado con este enfoque sobre planificación, difieren en cuanto a la utilidad de la planificación racional. En el presente trabajo, se le da el lugar de preferencia; en otros se le trata menos respetuosamente y se invocan otras opiniones. Son estas mismas diferencias de opinión las que reflejan el estado del arte y la práctica de la planeación.

### **C) Otros enfoques de la planificación**

Se han propuesto otros enfoques para llegar más allá de los límites de la planificación sistemática o “racional”,<sup>1</sup> pero

<sup>1</sup> Los adjetivos “racional” y “creativo”, tal como se usan los términos “planificación racional” y “planificación creativa” son precisiones, ya que implican una forma específica de planificación que se define en gran parte por el modificador. La planificación racional no es, obviamente, el único enfoque en el que los analistas y planificadores tratan de proceder racionalmente. Por el contrario, quienes practican la planificación racional no se encuentran impedidos de sensibilidad política o social, o no están entrenados en cuanto a la supervivencia burocrática, a la vez que pueden ser tan democráticos como los planificadores más democráticos, tan creativos como los más creativos, tan participativos como los más participativos y tan radicales como los más ra-

en pocos casos se han desarrollado y elaborado, y en ocasiones aún más raras se han aplicado. Estas alternativas se han discutido bajo los nombres de planificación “participativa”, “democrática”, “defensora”, “incrementalista”, “transaccional”, “creativa” y “radical”, enfoques todos que tienen su valor como antidotos contra la rigidez y formalidad de la planificación de sistemas y la planificación racional. Estos enfoques sobre la planificación se concentran más manifiestamente sobre la dinámica humana subyacente, así como sobre las preocupaciones de los seres humanos, y también sirven para orientar al planificador en cuanto a la importancia de enfrentarse a las actitudes individuales y a los valores y sutilezas de la dinámica social, así como a las influencias de los valores culturales. La planificación racional también encuentra límites al enfrentarse a procesos y resultados educativos que se engloban bajo el omnipresente término de “calidad”. El manejo de problemas de calidad resulta difícil, puesto que es complicado definirlos.

### **D) Definición y descripción de planificación**

*La “planificación” puede definirse como previsión utilizada para estimular y guiar la acción social hacia objetivos enunciados.* La “previsión”, la “acción” y los “objetivos” pueden implicar algunos presupuestos más o menos cuestionados, cálculos precisos, prejuicios, duda sistemática o investigación programática, dependiendo todo esto de las tendencias del planificador, de la instrumentación metodológica, de la información

dicales. Como una definición rápida de trabajo acerca de la planificación racional, tomamos la de Allison (1969): la racionalidad se refiere a la elección coherente y del máximo valor, dentro de límites específicos.

disponible, del financiamiento y de las circunstancias locales que controlan la ejecución de los planes.

Cuando la planificación educativa sistemática se aplica a la actividad de enseñanza/aprendizaje, que se encuentra organizada en programas, instituciones y sistemas de educación y entrenamiento, incluye también el desarrollo y la determinación de metas; la determinación de políticas y programas alternativos, la determinación de costos y recursos con evaluación de resultados o efectos, y la supervisión de las decisiones sobre su distribución así como su aplicación. Los resultados de este último paso se retroalimentan de un continuo proceso. La anterior es la visión racionalista de la planificación educativa. Existen otros enfoques tradicionales de planificación transaccional, la defensora, la radical y la del incrementalismo desarticulado. Éstas se apoyan más en la construcción hacia arriba y desde experimentos en pequeña escala.

Mientras que la planificación racional se basa en un conocimiento *codificado* y un análisis amplio, secuencial, con metas y programas alternativos específicos y evaluados, las otras versiones menos convencionales de la planificación, por el contrario, ponen énfasis en la intuición, las habilidades y el ajuste continuo dentro de los contextos sociales específicos. Esta revisión tiene que ver, fundamentalmente, con el enfoque "racionalista" convencional de la planificación educativa.

Más fundamental para el enfoque racional de la planificación que el tipo de información codificada, que a menudo se expresa en forma cuantitativa, y que la clase de análisis que se aplica a esos datos, es el hecho de que la planificación racional se apoya mucho más en modelos formales que enmarcan el enfoque epistemológi-

co del planificador y guían su análisis de la realidad. Es alrededor de este tópico de modelos de sistemas donde se centrará la discusión sobre la planificación racional.

## II. PLANIFICACIÓN DE MODELOS Y SISTEMAS

Al desarrollar un modelo, el planificador toma elementos de la realidad, los define y describe como un sistema de variables, y analiza las relaciones entre ellas como una forma de ayudar a la descripción, explicación y pronóstico. Últimamente, los planificadores prefieren hablar de proyecciones y pronósticos, más que de predicciones, pero en la medida en que deben enfrentarse al futuro se valdrán de una clase importante de modelos, llamados a veces normativos, en los que intentan describir el futuro tal como planean que será. En un contexto de planificación, un modelo dado puede clarificar las relaciones entre las variables, o trazar relaciones entre objetivos deseados y resultados, los cuales se indican mediante cambios en los valores de las variables.

Las variables pueden ser exógenas, determinadas por políticas o sobre la base de la información que se deriva de fuera del modelo, o *endógenas* que son aquellas que provienen de la operación del mismo.

Los planificadores también establecen distinciones entre aquellas variables que se encuentran bajo el control de las políticas, y las que no lo están, y también entre las variables que constituyen metas u objetivos y las que estando dentro del modelo, resultan irrelevantes al resultado de interés. En el modelo de planificación de Schiefelbein (1974) que se aplicó en Chile, los objetivos de mano de obra se colocaron dentro del modelo como variables exógenas de-

rivadas, mientras que las actividades educacionales, como por ejemplo los enrolamientos a varios niveles del sistema, se derivaron endógenamente en la operación del modelo, hacia un objetivo declarado de minimización de costos bajo condiciones de escasos recursos. El modelo fue diseñado para satisfacer los requerimientos educativos de mano de obra dentro de las limitaciones de recursos impuestas por los presupuestos, en lo que se refiere a la expansión de número de maestros, salones de clase y materiales. El objetivo era lograr esto con el mínimo costo.

#### **A) Tipos de modelos racionales para la planificación de la educación**

Se puede clasificar a los modelos de planificación educativa de varias maneras; de acuerdo a si están o no diseñados como para describir, explicar o pronosticar, a pesar de que no siempre resultan claramente diferentes unos de otros; de acuerdo a la forma de expresión, gráfica, verbal, simbólica; y de acuerdo al uso que se haga de ellos en el campo de la planificación de la educación, en cuanto a la adjudicación de recursos, el establecimiento de metas, la determinación y el financiamiento. Existen modelos para analizar organizaciones, y también los procesos de decisión y aprendizaje. Los modelos amplios o de propósitos múltiples pueden combinar muchas de estas formas y usos, a efectos de analizar cambios en un sistema educativo total a lo largo del tiempo. Schiefelbein y Davis (1974) revisaron estas clasificaciones y notaron que una de las carencias de los modelos de planificación educativa radicaba en la falta de vínculos entre los modelos de sistemas amplios y el proceso de enseñanza-aprendizaje, que constituye la parte fundamental del proceso educativo.

Fox (1972) divide los modelos en dos amplias clases: *algoritmos y ayudas heurísticas*. Los algoritmos se construyen en forma matemática con el fin de obtener una solución computable, y se les denomina "modelos computables" de acuerdo a Schiefelbein y Davis (1974). Los modelos de programación matemática, de programación lineal, análisis de mínimos cuadrados, integral, dinámica y de objetivos, ofrecen algoritmos a efectos de su computación, como ocurre en el método *simplex*. Los modelos heurísticos clarifican y ayudan a explicar, y el ejemplo más simple de ellos sería la descripción de las dinámicas de un sistema educativo u organización. Los modelos heurísticos pueden representar relaciones lógicas que ayudan a la exploración de posibles soluciones, más que a ofrecer resultados computables, o un simple resultado óptimo. Las simulaciones pueden dar posibles resultados interesantes.<sup>2</sup>

Es evidente que las matrices heurísticas son de meta-logro y de cruce-impacto, y que se basan en patrones que clarifican las relaciones lógicas y sus efectos; que son alternativas que delinean las cadenas de decisión a lo largo de varias trayectorias, y que en ocasiones tienen estimaciones de probabilidad de trayectorias hasta los resultados finales; y diseños de bloque que muestran

---

<sup>2</sup> Algunos planificadores, como por ejemplo Schiefelbein, no ven una distinción práctica entre la simulación y la optimización, y ven los resultados de una corrida de un modelo de optimización, simplemente como un ensayo que deberá ser variado mediante análisis de sensibilidad y otros cambios en los parámetros, o incluso en la estructura del modelo. El objeto es informar a quienes hacen las políticas, y no determinar éstas mediante corridas únicas del modelo (Véase, Trabajo de Desarrollo y Discusión, No. 69, HIID, junio de 1979, sobre problemas de política planteados por modelos de sistemas).

los sistemas de relaciones. Los métodos de los futuristas, como por ejemplo el "Método Delphi", que intentan alcanzar un consenso estimado mediante la encuesta efectuada a grupos de expertos sobre acontecimientos futuros, y los escritos, construcciones de escenario, que constituyen un intento por describir las estructuras futuras, se pueden considerar como más puramente heurísticos; mientras que los pronósticos tecnológicos a largo plazo, con su aproximación matemática, no deberían pretender tener más que un valor heurístico.

### **III. EL ESTADO DE LA PRÁCTICA EN EL MODELO DE DESARROLLO Y SU USO EN LA PLANIFICACIÓN**

Se dio un gran desarrollo de modelos amplios o sistémicos durante el periodo 1962-1973 (Correa y Tinbergen, 1962; Adelman, 1965; Bowles, 1969; Stone, 1965; Moser y Redfern, 1965; Schiefelbein y Davis, 1974, son una selección representativa). De éstos, solamente los modelos de Correa-Tinbergen, de Bowles y de Schiefelbein fueron llevados hasta la etapa de computación; y exclusivamente el de Correa-Tinbergen, que se usó en el proyecto de planificación del Mediterráneo de la OECD, y el de Schiefelbein, que se usó en la planificación que acompañó la reforma educativa chilena, fueron aplicados como parte de un ejercicio de planificación. En última instancia, sólo el modelo Schiefelbein fue usado por los planificadores dentro de un sistema educativo, y logró afectar las políticas y programas educativos.

#### **A. El modelo de Schiefelbein aplicado en Chile**

La aplicación del modelo Schiefelbein marcó un punto en el desarrollo de mo-

delos y su utilización en aquel periodo. La experiencia puso de manifiesto las limitaciones en el uso de modelos amplios con estructura ajustada. Aplicado como un modelo de programa lineal, con el objetivo de planificar la producción de enseñanza formal y de entrenamientos en el trabajo, con un costo mínimo de gastos y capital, el modelo indicó, en sentido amplio, la posible expansión de la educación y los programas de entrenamiento, indicó posibles cuellos de botella en cuanto al alcance de las metas en el tiempo, y sugirió una cantidad de problemas que debían ser estudiados por una investigación y análisis más cuidadosos, como, por ejemplo, las opciones de entrenamiento para los maestros y formas alternativas de mejorar la calidad de la instrucción, a efectos de aumentar el flujo a través del sistema.

Se presentaron tres problemas principales, en cuanto a la utilidad del modelo. Uno fue impuesto por la rigidez de la estructura matemática de programación, y por los algoritmos para computar el resultado. En el modelo de programación lineal resultaba imposible incluir relaciones de retro-alimentación. Éstas pueden incluirse en un modelo dinámico de retroalimentación o en un modelo de cadena múltiple, pero ambos requieren una estructura diferente. Los planificadores chilenos tuvieron que usar coeficientes fijos a lo largo del tiempo, a pesar de que se podía introducir aproximaciones al comienzo de cada periodo.

Un segundo e importante problema se presentó al aplicar el modelo a un análisis político actual y en un contexto de toma de decisiones. Se seleccionó una única meta, la de minimizar el costo, y esto fue algo alejado de la realidad, dadas las circunstancias. La programación por metas ofrece una manera de evitar

este problema, pero tiene las mismas clases de limitaciones impuestas por el primer tipo de dificultades.

En tercer lugar, se encontró que aplicar el modelo a los procesos de aprendizaje presenta algunos obstáculos. El modelo no podía manejar las relaciones cualitativas fundamentales que se encuentran en el centro de todo proceso educativo. El modelo no alcanzó a dar una orientación precisa acerca de qué podrían hacer los planificadores, los políticos y quienes se encargan de desarrollar programas acerca de cómo cambiar los programas básicos con miras a influir en la calidad de la educación. Se desarrolló un modelo más elaborado que se adecuó a los efectos de la calidad de la instrucción. Lo que tales modelos de programación y optimización prometen, y los problemas que presentan una vez enfrentados a la realidad, fueron revisados por Schiefelbein y Davis (1974), pero el modelo era demasiado rígido y general como para prestar servicio a nivel práctico a muchos propósitos de la planificación. Se necesitaban modelos más flexibles.

#### **B) Desarrollo de modelo y límites del análisis de la “Caja Negra”**

Desde la aplicación del modelo chileno en 1970, ha proliferado el desarrollo de modelos para la planificación de la educación, pero, no se ha dado un incremento significativo en cuanto a su aplicación a la realidad. No se ha resuelto el problema de vincular los cambios en el sistema con el proceso de enseñanza-aprendizaje, ni tampoco se ha acercado siquiera a esto, y pudiera ocurrir que no hubiese remedio a este problema en el futuro próximo. Los modelos amplios brindan información útil a nivel de sistemas, pero tratan a la actividad central de

la educación como algo que ocurre en el interior de una “caja negra”, a pesar de que brindan pocas pautas acerca de la forma de las estrategias de instrucción o aprendizaje.

#### **IV. UN COMENTARIO ACERCA DEL ENFOQUE DE LA “CAJA NEGRA”, SOBRE EL ANÁLISIS SOCIAL Y APLICACIÓN DE MODELOS**

Parece adecuado, antes de revisarlos diversos tipos de modelos de sistemas que se usan en la planificación de la educación, hacer un comentario acerca de los modelos y análisis de la “caja negra”. En un modelo de este tipo, se describen con claridad los elementos que intervienen en un sistema<sup>3</sup> y sus resultados, pero el proceso central del mismo no recibe el mismo tratamiento. En ocasiones, los trabajos del proceso se pueden inferir y describir con la claridad suficiente, como para permitir a los analistas diseñar y rediseñar y, en general, manejar y controlar el sistema y su ejecución. El modelo clásico de los sistemas se ha tomado de la ciencia, la ingeniería y la tecnología, y se ha aplicado a los análisis y planificaciones de sistemas sociales.

---

<sup>3</sup>A. Chin (1961) define un sistema como “un agregado de partes interrelacionadas, que recibe información, actúa sobre ella en forma planificada y produce, por lo tanto, ciertos resultados”. Silvern (1972) pone énfasis en que un sistema es la estructura u organización de un todo ordenado. Churchman (1968) destaca el punto de que un sistema es una relación entre objetos, especificados o definidos, en términos de procesamiento de información y toma de decisiones. Los modelos de sistemas muestran la estructura dentro del mismo, así como los componentes o subsistemas y sus relaciones, definiendo la información y los resultados del sistema, así como sus metas.

En las gráficas de la figura 1 se ven algunos diseños clásicos.

Éstos son diseños convencionales, aplicables al dibujo y estudio de una gran variedad de sistemas físicos. La naturaleza de la "caja negra" del análisis, resulta claramente comprendida por los analistas cuando las aplican. Hare (1967) nos suministra una introducción comprensible al tema.

Los modelos de sistemas también se usan para analizar sistemas sociales más abiertos, así como en la educación, tal como lo hizo Hussain (1973). Los modelos son usados por los analistas y planificadores sociales, pero en ocasiones, a medida que los diseños y análisis se vuelven más complejos, no siempre resulta tan claramente reconocible la base de "caja negra" del análisis. Un esquema simple de aplicación a la planificación educacional podría ser:

Los modelos de sistemas y los métodos de análisis se ajustan razonablemente a las necesidades de ciertas tareas de análisis y planificación de sistemas sociales, a pesar de la dificultad básica de enmarcar sistemas abiertos. Por ejemplo, si las cifras que fluyen a través del sistema es todo lo que interesa al analista, los diagramas de bloques y su alternativa, los de flujo, pueden usarse para esquematizar las estructuras del sistema escolar y los flujos a través de los distintos niveles de un sistema graduado. La representación de red puede aplicarse con propiedad a la programación de las actividades del proyecto, como en el caso del material de entrenamiento, en las Trayectorias Críticas y en los PERT (*Programed Evaluation and Review Techniques*; Evaluación Programada y Técnica de Revisión). La naturaleza de "caja negra" del análisis resulta generalmente perfectamente clara al analista y al planificador, y, más importante aún, resulta claro para la persona

que lea o use su trabajo. La naturaleza y limitaciones del modelo y análisis de "caja negra" no siempre resultarán claras cuando se apliquen a algunos de los modelos de sistemas que siguen.

## V. MODELOS APLICADOS A LA PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS EN LA EDUCACIÓN

Los modelos y métodos de análisis que se mencionarán y discutiremos, son útiles y esenciales a efectos de realizar distintas tareas de la planificación sistemática central. Casi todos los modelos y procedimientos son representaciones de "caja negra" de algún aspecto de la realidad social. Al revisar estos modelos, haremos notar las características de "caja negra". Esto no mengua la utilidad de los modelos.

### A) Características de "Caja Negra" de los modelos y métodos de análisis

Al señalar las características de "caja negra", prevenimos a aquellos que usen los resultados de los análisis realizados con el modelo.

#### 1. Modelos para el establecimiento de objetivos

Éstos incluyen:

- a) Modelos usados en el enfoque social o demográfico de la planificación;
- b) Modelos, o tal vez, más ajustadamente, procedimientos sistemáticos al servicio del enfoque de su mano de obra, referido a planificación;
- c) Modelos para incorporar el análisis de reutilización de la inversión en la planificación.

Todos estos modelos tienen importantes características de "caja negra". Los modelos de proyección de pobla-

**FIGURA 1**  
**Diagramas de sistemas clásicos**

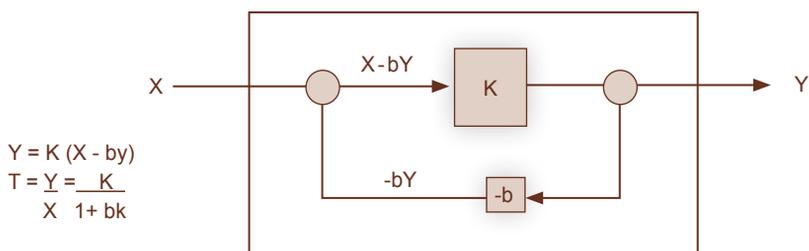
- a) (Ingreso) Entrada única, transformación y salida única (Resultado)



La función de transferencia es el índice de salida con respecto a entradas

- b) Función de transferencia para una cadena de Retroalimentación.

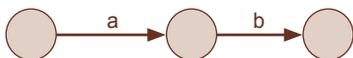
$$T = \frac{Y}{X} = K$$



$$Y = K(X - by)$$

$$T = \frac{Y}{X} = \frac{K}{1 + bk}$$

- c) Gráfica de flujo



- d) Representación de la red





ción, así como los métodos, están basados en presupuestos acerca de la forma en que cambiarán los componentes esenciales de la fertilidad, mortalidad y migración a lo largo del tiempo. La dinámica social que afecta la fertilidad no se analiza en detalle, pero se recoge una cierta evidencia (niños vivos al nacer, padrones específicos de fertilidad relacionados con la edad, expectativas de nacimientos) que sirve de base para establecer los presupuestos o hipótesis que apoyan a las proyecciones de fertilidad. El rango total de la dinámica social y económica que afecta los índices de estos componentes no se analiza.

Los pronósticos de requerimientos de mano de obra son sin duda un procedimiento de "caja negra". Los factores que afectan el aumento en el producto y la productividad y, por lo tanto, el empleo, no se analizan en profundidad, ni se estudian a fondo las relaciones entre la productividad y la ocupación, o el nivel educativo alcanzado. Los análisis de rentabilidad de la inversión se aplican a la simple agregación de datos a efectos de construir los perfiles de ganancias a lo largo del tiempo, y relacionarlos a los niveles educativos alcanzados, pero sin hacer un análisis directo de los efectos del nivel educativo alcanzado, en cuanto al desempeño del trabajo y la productividad.

## **2. Modelos para rastrear el flujo en los sistemas**

Éstos son generalmente sub-partes de modelos más amplios, o de modelos de adjudicación de recursos, que se usan para proyectar los enrolamientos y el total de graduados, a partir de datos demográficos efectuados sobre los que ingresan, o para proyectar la "oferta" como respuesta a la "demanda" pronosticada de mano de obra.

Los modelos de flujos de enrolamiento consideran a los estudiantes en tanto cantidad; los índices de flujos de promoción, repetición y deserción se construyen generalmente a partir de la agregación de estimaciones basadas en grupos o cohortes, sin analizar el desempeño individual.

## **3. Modelos de adjudicación de recursos**

Éstos modelan los alcances de objetivos con límites fijos de recursos y coeficientes de entrada. Los modelos de adjudicación de recursos generalmente los agrupan sin distinciones cualitativas; un cuerpo de profesores es siempre un cuerpo de profesores, a pesar de que en ocasiones se diferencian por niveles de entrenamiento y experiencia. Las unidades de costos y de adjudicación de recursos se deducen de promedios, vale decir, tantos estudiantes por maestro, y tal salario pagado al maestro promedio.

## **4. Modelos para analizar las relaciones de ingresos-egresos en un sistema escolar**

Estos modelos se pueden rastrear en los estudios clásicos de antecedentes educacionales y resultados que han "enriquecido" la bibliografía especializada en el campo de la educación durante los últimos treinta años. Más recientemente los economistas han usado este enfoque en el análisis de la "función-producción"; y los sociólogos en el análisis de la información procedente de "experimentos naturales". Las líneas seguidas son bastante similares; se apoyan en la aplicación de modelos de mínimos cuadrados a los análisis de regresión, cuyas variables proceden de muestras de naturaleza sincrónica (es decir, de observaciones

hechas a través de cortes transaccionales). El análisis multivariado, cuya aplicación estuvo muy en boga durante los últimos quince años, ha hecho que los modelos de "caja negra" sean más difíciles de interpretar para los individuos no especializados en este campo.

Un típico análisis de la "función-producción" puede basarse en un modelo de este tipo:

$$A = (X_1 \dots X_j \dots X_q, X_r \dots X_z)$$

*Variable dependiente*

Alguna medida del egreso escolar, por ejemplo, el nivel alcanzado.

*Variables independientes*

$X_1 \dots X_i$	Ingresos educacionales
$X_j \dots X_q$	Ambiente escolar o de la comunidad, <i>status</i> SES
$X_r \dots X_z$	Educación anterior o Inteligencia del estudiante.

La función se ajusta mediante mínimos cuadrados y en el análisis de regresión resultante hay un intento de determinar la relación entre las variables independientes y la dependiente A, que podría ser algún tipo de medida del logro.<sup>4</sup> No hay un análisis directo del proceso educativo, o de su efecto en cuanto a los resultados del aprendizaje, como pudiera analizarse en los modelos de investigación y evaluación control-experimentales (Véanse, al respecto, los trabajos de Picker y Kline, Harvard Graduate School of Education, Center for Studies in Education and Development).

Los mismos modelos y métodos

<sup>4</sup> Una cuestión práctica a plantear puede ser cómo las diferentes clases y calidades de los ingresos educacionales afectan el nivel escolar, o egreso, como se definió aquí. Véase el trabajo de Lewis, Harvard Graduate School of Education, Center for Studies in Education and Development.

básicos son aplicados por sociólogos y economistas en el estudio de relaciones más amplias entre las variables demográficas, sociales y económicas sobre la educación y las ganancias. La figura 3 muestra la aplicación de un modelo de análisis de trayectoria al estudio de los efectos de las variables social y educativa sobre los salarios y el nivel de vida. El análisis de trayectoria intenta profundizar en los aspectos más crudos del análisis social de "caja negra", mediante el establecimiento previo de modelos explicativos de los efectos y mediante el análisis de las relaciones causales, hecho más explícitamente, pero los resultados también disfrazan en ocasiones las características de "caja negra" subyacentes a) análisis del proceso.

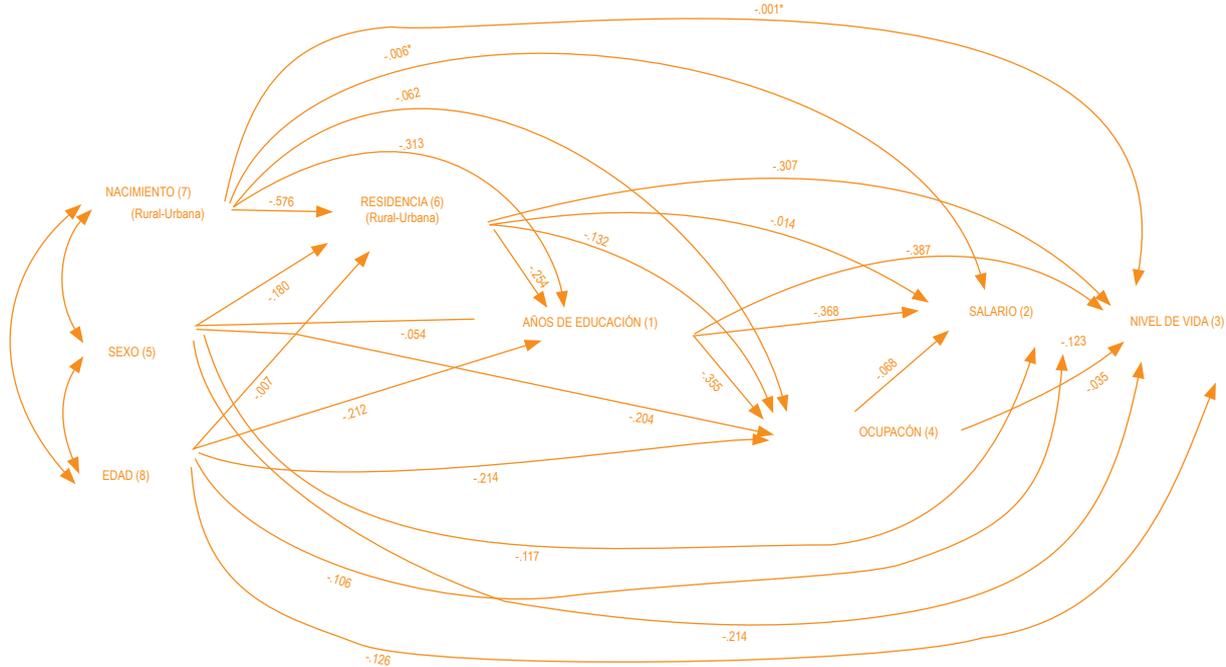
### 5. Modelo matemático del proceso de aprendizaje

Estos modelos se revisarán brevemente. Cuanto más fácil y precisamente encajen en una forma matemática, menos aplicación tienen en la planificación de la educación. Aquí el proceso de aprendizaje se simplifica a un número limitado de resultados, de forma que escasamente refleja un proceso de aprendizaje de relevancia.

### 6. Modelos organizacionales

Este segmento cubre las estructuras y procesos organizacionales mediante gráficas; el programa organizacional, como en el PERT y los Caminos Críticos; y los modelos de decisiones. Las gráficas organizacionales y las formas de programación son apenas juegos de técnicas descriptivas (modelos) útiles para planificadores y administradores. Estos métodos son más adecuados a los modelos de sistemas y análisis de procedimientos que son explícita y formalmente de "caja negra". Reiterando, el hecho de que un modelo y

**FIGURA 3**  
**Modelo de trayectoria de la relevancia de la educación referida a resultados económico sociales para la población económicamente activa**



**Fuente:** Proyecto Harvard-AID, Análisis de datos acerca de la relevancia de la educación en El Salvador

## RESUMEN PARA LA PLANIFICACIÓN DE MANO DE OBRA

I. PRONÓSTICO A NIVEL AGREGADO.	II. NECESIDADES DESAGREGADAS (EN PARTES)	III. EFECTOS DE LA DEMANDA/OFFERTA/SOBRE LOS PRONÓSTICOS
1. MÉTODO BÁSICO	1. SECTOR SERVICIO/GOB.	1. METAS GENERALES DEL GOBIERNO/ANÁLISIS DE POLÍTICAS.
<p>Economía General por Sectores</p> <p>a) Pronóstico de productos (metas de plan)  <math>P = \dots</math></p> <p>b) Pronósticos de productividad  P p.c.</p> <p>c) <math>\frac{a}{b} = E</math>: Empleo por sectores</p> <p>d) Sectores distribuidos por ocupaciones</p> <p>e) Ocupación distribuida por educación (niveles y programas)</p> <p>f) Demanda de educación agregada</p> <p>2. MÉTODO ALTERNATIVO (Crecimiento en la ocupación)  <math>X_{ij}</math> = cantidad de ocupados (i); sector (i)  <math>Prop X_{ij} = x_{ij}/L_j = K_j (q_j/L_i) b_{ij}</math>  <math>K = \text{constante}</math>  <math>b_{ij}</math>: Elasticidad de <math>X_{ij}</math> a productividad  <math>= dl_g X_{ij} / dl_g (Q_j/L_j)</math>  <math>Dit = \sum_{j=1}^n (X_{ij}) t e^{(b_{ij} r_{pj} + Y L_j) t}</math>  <math>Dit</math> = Demanda de Ocupación i, tiempo t  <math>b_{ij}</math> = Datos internacionales sobre elasticidad  <math>Y_{pj}</math> = Datos históricos nacionales  Tendencia de la productividad  <math>Y_{lj}</math> = Tendencia del crecimiento en el número de trabajadores</p> <p>b) Distribución por niveles de educación y programas</p> <p>c) Demanda de educación agregada</p> <p>3. APLIQUE INDICES DE NIVEL AGREGADOS como chequeos e. q.</p> <p>a. índices de participación</p> <p>b. índices demográficos</p>	<p>A. Normas/índices basados en la población.</p> <p>a) Educación (vinculada a la oferta)</p> <p>i. Política Social</p> <p>ii. Política de Educación  Personal de programas  e.g. t/p2 índices</p> <p>b) Servicios de Salud</p> <p>i. Necesidades de cobertura/demanda</p> <p>ii. Sistemas de entrega/normas/personal esto es:  Camas/Doctores/Enfermeras/ Paramédicos</p> <p>c) Otros servicios gubernamentales</p> <p>i. Defensa (cantidades, Organización, tablas de hombres)</p> <p>ii. Policía, bomberos, personal sanitario (estatal/munic.)</p> <p>2. Arreglos de industrias básicas ingresos/egresos.  Vinculaciones (hacia adelante/hacia atrás)</p> <p>a) Escala/Tecnología/Tablas de hombres (presente y futura)</p> <p>b) Relevamientos de establecimientos  Empleo (Presente y Estimaciones de futuro, Sueldos y Salarios) X de ocupación, sector de mercado dado, precios, escala, tecnología.</p> <p>3. Pequeñas industrias y servicios privados  Vinculados a otras industrias y servicios necesitados  Vinculados a la población servida y tecnología  Vinculados al ingreso y mercado efectivo.</p> <p>4. Agricultura  Cultivos/Superficie  Patrones de tenencia de la tierra  Patrones de cultivos  Exportación, demanda mundial, políticas de Exportación, precios nacionales, cifras, dietas, ingresos.</p> <p>5. Llene detalles en células y chéquelos con los agregados de i. Iteración final déficit fase I Demand-Stock base-desperdicio - abastecimiento = déficit Interacción en fases subsiguientes de iteración</p>	<p>A. Índices de crecimiento de la economía.</p> <p>a) inversión, monetaria, fiscal</p> <p>b) planes de empleo, política</p> <p>B. Educación Nacional: metas demográficas/sociales.</p> <p>a) acceso</p> <p>b) flujo</p> <p>c) salida, programas/asuntos</p> <p>C. Políticas del Sector Educación</p> <p>a) normas de entradas</p> <p>b) costos</p> <p>c) limitaciones de recursos, políticas de recursos disponibles/finanzas H.R. (ej personal lags)</p> <p>d) Admisiones/políticas de becas, subvenciones, sistemas e instituciones</p> <p>i. influencia del acceso &amp; flujo</p> <p>ii. influencia incentivos opciones</p> <p>2. Demanda/oferta/precio interacciones económicas</p> <p>A. Mercado de Trabajo (información)</p> <p>a) oportunidades de empleo</p> <p>i. aperturas, promociones</p> <p>ii. ganancias (jornales, salarios)*</p> <p>iii. otras recompensas (psíquicas)</p> <p>b) Información Guía  Elección de vocación/carrera  Elección de Educación/carrera</p> <p>B. Índice del retorno de la inversión en estudios</p> <p>a) perfiles de ganancias</p> <p>b) probabilidad de empleo</p> <p>3. Interacción social/cultural</p> <p>a) nacional</p> <p>b) comunidad</p> <p>c) familiar</p> <p>d) individual</p> <p>* Efectos sobre la Selección de Demanda &amp; Oferta (Elasticidades si es posible)</p>

(PARA SUPLEMENTAR LOS PRONÓSTICOS AGREGADOS)

un método de análisis traten la realidad o algún aspecto relevante de ésta como un proceso de “caja negra”, no mengua la utilidad del modelo o del análisis. El punto es, simplemente, conservar la naturaleza de “caja negra” del modelo y del análisis en mente, al interpretar los resultados.

*a) Modelos para el establecimiento de metas y para el pronóstico en la planificación*

Los planificadores aún necesitan de una gama de modelos y técnicas para el establecimiento de metas de planificación, y para pronosticar el desarrollo de los Sistemas sociales y económicos a lo largo del tiempo. A pesar de que en los últimos años no ha habido modificaciones considerables en el estado del arte, hay un conjunto razonablemente desarrollado de técnicas que están siendo permanentemente mejoradas por parte de los demógrafos, estadistas, economistas, sociólogos y otros planificadores. Aquí sólo se ofrecerá una breve descripción de estos modelos y métodos, puesto que la mayoría de ellos les son familiares a los planificadores, e incluso a los lectores informados de la bibliografía acerca de planes y planificación.

*b) Establecimiento de metas sociales o demográficas*

Las proyecciones de población, o pronósticos demográficos, suministran las bases para una planificación más amplia. Los sistemas sociales y económicos cambian, al cambiar el tamaño y las características estructurales de la población básica. Los pronósticos demográficos suministran estimaciones futuras de alumnos recién matriculados en las escuelas, y por lo tanto proveen las bases para el pronóstico del enrolamiento. Las proyecciones de población

se encuentran debajo de muchas proyecciones económicas. La población económicamente activa, o fuerza de trabajo, se puede derivar de los índices de participación aplicados a la población adulta. Las expectativas de crecimiento económico pueden relacionarse a las estimaciones de crecimiento de población, en aquellos sectores en donde la demanda de bienes y servicios por parte de los grupos familiares se puedan relacionar a los aumentos de población.

El modelo de componentes básicos para un pronóstico de población es muy simple. Tal pronóstico para un año dado, se deriva de la población de un año base, estructurada por sexo y edad; la edad de las generaciones se multiplica por los índices de supervivencia; las mujeres supervivientes en edad de procrear se multiplican por los índices de fertilidad para obtener los nacimientos; éstos se corrigen por “supervivencia”, y la migración se suma, y el proceso sigue repitiéndose año a año. Los índices de mortalidad y fertilidad, más la migración neta, son los componentes que determinan el pronóstico. Los demógrafos han mejorado sus métodos, pero no mediante el desarrollo de nuevos o más sofisticados modelos. Las mejoras en el arte de la proyección se obtienen generalmente mediante una mejor investigación y análisis de los índices de mortalidad y fertilidad.

En los países en desarrollo más pobres, y entre ciertas clases pobres de los países más prósperos, se empiezan a ver los efectos de las mejoras en la salud y nutrición, al darse índices más bajos de morbilidad y mortalidad. Los demógrafos pueden usar los cambios en tales índices para vigilar los programas de salud, y al hacerlo, mejorar sus estimaciones del componente mortalidad en sus proyecciones.

Desde 1960 los enrolamientos en las escuelas de los Estados Unidos han

sido influidos principalmente por el decrecimiento de los nacimientos; y las estimaciones de fertilidad se encuentran entre los principales problemas de los pronosticadores estadounidenses. Davis y Lewis (1978) discuten los aspectos de fertilidad que apoyan las Series, I, II y III de pronósticos de población en los Estados Unidos hechos por el Census Bureau, e investigan algunas de las consecuencias que los cambios de población tendrán, para los planificadores educativos de ese país. Las estimaciones de nacimientos futuros derivan de cambios incluidos en los índices de fertilidad, los cuales se basan en el análisis de otros indicadores sociales y económicos, y en las expectativas de nacimientos. Por lo tanto, una mejora en los pronósticos provendrá de una minuciosa investigación social, más que de modelos para la obtención de pronósticos más precisos.

### *c) Demanda social y alcance*

Durante los últimos años, los planificadores han realizado análisis más detallados de las estructuras sociales y económicas de las poblaciones, con el objetivo de determinar qué subgrupos son atendidos o no por los programas de desarrollo social y económico. Es evidente que los planes, y en todo caso los programas, se ocupan más de la distribución de los beneficios económicos y sociales, y de que ha habido un intento cada vez mayor por identificar las diferencias en los servicios y beneficios de los grupos rurales y urbanos, de los grupos étnicos y regionales, de los miembros de grupos aislados por razones geográficas, extremadamente pobres o ignorados por prejuicios de clases.

En los programas de AID en los cuales los Estados Unidos colaboran, se da especial atención a la "mayoría pobre",

según lo estipulado por el Congreso, como merecedora de una atención y servicios especiales. Para los planificadores la tarea no es tanto desarrollar nuevos modelos especiales, sino especificar en las metas de los planes cuáles son los grupos importantes a los que se servirá, basándose en la detección previa de las necesidades especiales de estos grupos, las cuales se han establecido mediante sondeos y estudios de investigación. En las mejores circunstancias los planificadores ayudan a estos grupos a identificar y expresar sus propias necesidades.

Una tarea inmediata a nivel nacional es el desarrollo de indicadores sociales más sensibles, que se basen en un análisis minucioso y una medida más apropiada acerca de la distribución y la equidad. Uno de los trabajos de esta serie utiliza el Coeficiente de Gini para medir la distorsión entre las proporciones de población en diferentes clases económicas y sociales, para aplicarla a la educación y a los salarios. El coeficiente tiene un valor limitado en cuanto a medida de las dinámicas de los procesos sociales, pero sirve como un punto de partida para el análisis. Un número cada vez mayor de analistas y científicos sociales sostiene que la mejora no provendrá tanto del perfeccionamiento de los modelos y análisis, sino mediante una reorientación de los enfoques de planificación, con el propósito de hacerlos más útiles a las necesidades y a la participación local.

### **B) Definición de metas económicas: requerimientos de mano de obra e índice de retorno**

El esquema 1 presenta los métodos esenciales del enfoque de requerimiento de mano de obra, para el establecimiento de las metas de planes. La primera columna describe los enfoques alternativos

para el pronóstico de los requisitos de mano de obra. El primer enfoque, llamado “el método básico” en los manuales de instrucciones apenas podría ser llamado modelo, y simplemente representa una serie de pasos a dar para trazar la “demanda” educativa partiendo de los requerimientos de mano de obra. El modelo alternativa muestra que el crecimiento en las ocupaciones se deriva de tres fuentes: a) crecimiento histórico en el empleo del sector; b) crecimiento histórico en la productividad del sector; y c) un coeficiente de elasticidad (generalmente basado en datos Comparativos entre países) que relaciona el crecimiento en la productividad del sector, con el crecimiento en la ocupación. Éste, a lo largo del tiempo, se proyecta para crecer exponencialmente de acuerdo a estos tres parámetros. Además de la forma algebraica del modelo, se utilizan métodos de “caja negra” para relacionar el crecimiento ocupacional con el de la productividad, y para relacionar las ocupaciones con los niveles de logro educativo. Las distintas estructuras ocupacionales podrían tener los mismos padrones de productividad, y los distintos logros educativos podrían asimilarse a las ocupaciones.

Las otras columnas del esquema 1 proporcionan información que debe ser agregada al análisis de mano de obra para darle coherencia. Esta podría basarse en el análisis de redituabilidad de la inversión, que en su forma más simple estima los beneficios netos de los niveles de logro educativo restando los costos directos e indirectos de las ganancias que obtienen distintos trabajadores con diferentes niveles de educación. Se aplica entonces un interés para obtener por descuento el valor actual, o se calcula un índice interno mediante la comparación de dos niveles de beneficios netos. La metodología básica no ha

sido mejorada significativamente, pero los resultados tienen un poco más de validez y utilidad para los planificadores, mediante el análisis desagregado que calcula diferentes índices de redituabilidad de la inversión para diferentes grupos como, por ejemplo, hombres y mujeres, o trabajadores de los sectores modernos de los mercados primarios de trabajo en oposición a los que trabajan en sectores secundarios. El análisis de Schiefelbein de la República Dominicana en 1974<sup>5</sup> indicó que los índices de redituabilidad de la inversión son muy diferentes, según la región y el sexo, y un promedio tomado a partir de ellos da un resultado no significativo en términos económicos y sociales.

En la realidad práctica, al pronosticar los requerimientos de mano de obra, el uso de los modelos agregados es tan sólo el primer paso para proveerse de un marco de trabajo que permita análisis más detallados. Las estimaciones finales de requerimientos se refinan mediante el uso de un arreglo de información específica acerca de las industrias de los sectores público y privado.

### **1. Pronósticos de requerimiento de mano de obra a nivel micro**

Una lista parcial de información clave puede verse en la segunda columna del esquema 1. Esta información puede servir a nivel micro o para la planificación de sectores especiales en cuanto a su requerimiento de mano de obra. Esta planificación también puede efectuarse a un nivel detallado, para un solo sector clave, como por ejemplo la agricultura o la industria; o para un sub-sector espe-

<sup>5</sup> Davis, R. “Dominican Republic Case”, trabajo 78, Harvard Graduate School of Education, Center for Studies in Education and Development.

cial, como la agricultura irrigada a los cultivos de exportación; o para una industria o recurso único, como por ejemplo los metales no ferrosos o el petróleo; o para un servicio del gobierno central, como la educación o la salud. La planificación de los requerimientos de mano de obra a niveles más generales puede necesitar información diferente, formulada y analizada en forma distinta.

Piskor (1976) revisó los modelos y métodos que se aplicaban para pronosticar los requerimientos de mano de obra y para planificar, a nivel nacional/regional/industrial, y a nivel de corporaciones en las grandes firmas. En el análisis de requerimiento de mano de obra hechos en algunas compañías, se aplicaron una gran variedad de modelos de flujo estático, dinámico, y de programación matemática (Charnes, 1968 y Price, 1974). La solvencia del análisis depende más de la adecuación de un sistema de información amplio y actualizado que de cualquier tipo de modelo que se adopte. Piskor (1976) nos muestra un esquema desarrollado por Purkiss para la planificación de las necesidades de mano de obra a nivel de las corporaciones industriales. El "modelo" Purkiss, que se puede ver en el esquema 2, debiera sugerir la complejidad de las variables y sus relaciones, y la necesidad de tener una fuente extraordinaria de datos gerenciales de calidad.

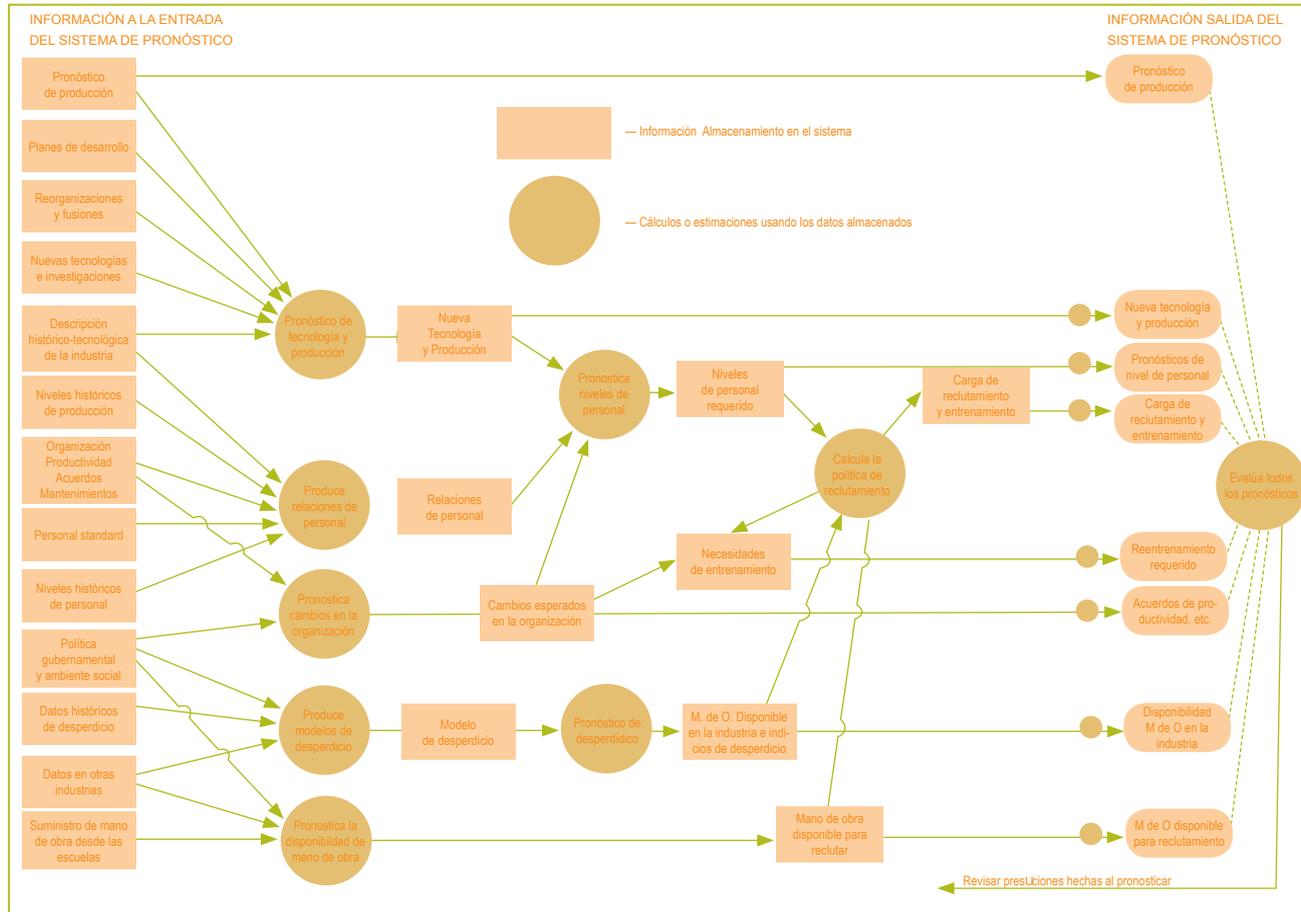
A pesar de las críticas, los modelos aplicados a nivel de la economía nacional resultan necesarios para suministrar datos que confirmen los pronósticos industriales o sectoriales. La información para el análisis de nivel micro puede obtenerse mediante "encuestas de establecimiento" que suministran una estimación futura de las necesidades de trabajadores para industrias específicas. Las estimaciones detalladas por ocupaciones pueden derivarse de las tablas de

personal basadas en las necesidades tecnológicas o de ingeniería; otras estimaciones pueden basarse en el índice de especialistas relacionados a la población que debe ser atendida, o de las normas o planes de los servicios de salud, o de los índices de la relación maestros/alumnos en el sector educación.

## **2. Mejora en los pronósticos generales de requerimiento de mano de obra**

Los pronósticos de requerimiento de mano de obra pueden ser mejorados mediante la incorporación de análisis de costo-beneficio en distintas partes del procedimiento, y mediante la contabilización de los efectos de los cambios en los salarios del mercado de trabajo que tengan la oferta y la demanda. Freeman (1975) ofrece un conjunto de esquemas analíticos para traducir los cambios de precios del mercado de trabajo en coeficientes de elasticidad para modificar los pronósticos de demanda y oferta en los análisis de requerimiento de mano de obra y planificación. Freeman también sugiere incorporar una acumulación más rica de información sobre la política de control del tipo esquematizado en la columna tres del esquema 1. En la práctica, los planificadores siempre han incorporado la información disponible acerca de las políticas monetarias y fiscales de los gobiernos, las políticas del sector educación y los programas que afectan la oferta, como por ejemplo, los programas de guía, las políticas de admisión y becas; también se encuentran incluidas las informaciones obtenidas mediante sondeos en el mercado de trabajo, en cuanto al acceso al empleo, las promociones, los salarios y otros incentivos. La sistematización de los datos para la realización de un análisis amplio se ha encontrado con múltiples obstáculos por

## ESQUEMA 2 Modelo Purkies de planificación de mano de obra



falta de modelos generales en la estructura de información.

### 3. Modelos compuestos

El modelo compuesto desarrollado por el Banco Mundial para Arabia Saudita, es un modelo amplio de planificación de necesidades educativas y de mano de obra, con bloques que tienen que ver con la actual fuerza de trabajo, los pronósticos de requerimiento de mano de obra, y los pronósticos de suministro de capacidad educativa y de entrenamiento. Se comparan las necesidades y los pronósticos de suministro de mano de obra sumando la fuerza de trabajo extranjera que se importa; además el modelo detecta las necesidades de capacidad de mano de obra calificada. Las necesidades de mano de obra se proyectan de manera convencional; no obstante, el modelo no engloba todas las políticas y programas de información que muestra el esquema 1.

### 4. Comentario resumido acerca de los modelos de mano de obra

El estado-de-la-práctica en el desarrollo y la aplicación de los modelos para planificación educativa en consonancia con las necesidades de mano de obra, indica que hay algunos que son útiles, no obstante ser rudimentarios, como los del tipo mostrado en el esquema 1. Las proyecciones basadas en modelos generales deben ser complementadas mediante la incorporación de información adicional, general y específica, y en ocasiones mediante la aplicación de un análisis que tome en consideración los efectos de los precios en los mercados de trabajo, así como las comparaciones de costo-beneficio de los programas alternativos que se propongan satisfacer las necesidades pronosticadas.

### C) Modelo para trazar flujos de sistemas y pronósticos de oferta

Los planificadores, al pedir en préstamo modelos estatales, como los de la investigación espacial, los procesos *markovianos* y los modelos de teoría de control, han desarrollado un conjunto útil de modelos para el pronóstico de flujos dentro de un sistema de educación y entrenamiento, y para la estimación de la "oferta" educativa, en comparación con las necesidades de mano de obra a las que llaman pronósticos de "demanda" educacional. Los manuales de instrucciones comprendidos en esta serie de trabajos, describen los modelos y programas de computación necesarios para su utilización.<sup>6</sup>

En su forma más simple, la metodología es similar a la usada en los métodos de sobrevivencia de cohortes que se usan en las proyecciones demográficas. Al estudiar un conjunto de estudiantes, se analiza su sobrevivencia a través de varios niveles del sistema mediante la multiplicación de las cifras de los que ingresan (la cual, a su vez, es el resultado de una proyección demográfica hecha sobre los niños que alcanzan la edad escolar), por los sobrevivientes o por los índices de promoción, lo cual brinda las cifras de los que llegan al siguiente nivel, durante el siguiente periodo. En los sistemas escolares de grados, el flujo a través de los niveles queda determinado por tres índices: promoción, repetición y deserción. Al colocarlos en una matriz transicional *markoviana*, los índices premultiplican a un vector de enrolamientos, por los niveles, se suman los alumnos que ingresan por primera vez al sistema,

<sup>6</sup> Trabajo 37, Davis, R. "Enrollment Projections in Educational Planning", Harvard Graduate School of Education, Center for Studies in Education and Development.

y el resultado es una estimación del enrolamiento para el año siguiente. Tal como se da en los métodos de sobrevivencia de cohortes, el proceso es iterativo año a año, cualquiera que sea la fecha límite propuesta en el plan.

El modelo *markoviano*, no ha sido mejorado básicamente desde la versión que apareció en Schiefelbein y Davis (1974), o de versiones anteriores en Blot (1965). El modelo de flujo puede ser incorporado en un modelo de planificación amplia o como parte de las necesidades de mano de obra que se pronostiquen. Un modelo de flujo es un componente, tanto del de Schiefelbein como del modelo compuesto. La UNESCO tiene un modelo de flujo por computadora, llamado ESM. Los modelos del Banco Mundial, así como los Demos de General Electric desarrollados para la agencia AID de los Estados Unidos, tienen versiones de los mismos modelos de flujos básicos. La exactitud de los pronósticos de modelos de flujo dependen de los pronósticos demográficos de los que ingresen, y también de las estimaciones o índices de los parámetros que rigen el flujo. En la mayoría de los países en desarrollo, se han subestimado seriamente los índices de repetidores. Schiefelbein ha tratado de mejorar estas estimaciones mediante la creación de flujos simulados, y la verificación de sus resultados oponiéndolos a las distribuciones esperadas por grupo de edades.<sup>7</sup>

#### **D) Los modelos de distribución en forma de programación matemática**

Una forma común de modelo de distribución, como la de Hopkins (1971) o la

de Schiefelbein/Davis (1974), consiste en: a) un vector de columna de los recursos disponibles para el proceso educativo que se planea, como, por ejemplo, maestros de distintas categorías, salones de clase y lugar para laboratorios, suministros... (estas estimaciones de recursos, generalmente derivadas exógenamente mediante el análisis del proceso educativo, no pueden excederse en el modelo, por lo que la columna es llamada vector de limitaciones de recursos); b) una matriz de coeficientes tecnológicos que reflejen el costo unitario de los recursos necesarios para dar una unidad de cantidad de educación, como por ejemplo, un año de educación a un nivel determinado; c) un conjunto de enrolamientos iniciales en varios tipos y niveles de programas educativos. Las anteriores son variables de actividad, que pueden tener distintos valores a medida que el modelo se desarrolla. Se produce un conjunto de soluciones factibles, como por ejemplo los enrolamientos atendidos dentro de las limitaciones de recursos.

En la forma descrita, el modelo se calcula en un formato de análisis de actividad de programación lineal, y las técnicas matemáticas de programación de que se dispone, se usan para elaborar y mejorar el modelo, mediante el establecimiento de una función objetiva, lineal o de mínimos cuadrados, y mediante la optimización por selección de entre un conjunto de soluciones factibles, por la vía de ejecutar el modelo en forma dinámica, o mediante producir análisis de sensibilidad, en los cuales los valores de los parámetros sean variados y los resultados se estudien como en una simulación del sistema real.

Hopkins (1971) nos ofrece en los Estados Unidos una de las explicaciones más simples del modelo, tal como se

<sup>7</sup> Véase. "El Caso de la República Dominicana", trabajo 78, Harvard Graduate School of Education, Center for Studies in Education and Development.

aplica en la adjudicación de recursos la planificación universitaria. Weathersby y otros (1967), han desarrollado y aplicado el modelo en planificación universitaria. McNamara ha revisado otras aplicaciones del modelo (1971). Bowles (1969) y Schiefelbein/Davis (1974), entre otros, usaron el formato de análisis de actividad para asignar recursos dentro de un modelo más amplio para países en desarrollo.

### **1. Optimización en los modelos de adjudicación de recursos y posibilidades de la programación por objetivos**

Una de las limitaciones de mayor importancia ha sido que la optimización de los modelos a menudo se instrumenta de forma tal que pareciera que el planificador tenía una única meta u objetivo, que podía ser expresado sin ambigüedades en una función objetiva (Esta es una expresión que vincula a un objetivo con el resultado de una actividad, a efecto de formar un criterio de ejecución). En la planificación en general, y en la planificación educativa en particular, este caso no se da, y muchos educadores no aceptarían un único objetivo de minimización de costos en el sistema, a lo largo de un periodo de tiempo, como era el caso del modelo Schiefelbein/Davis (1974).

La programación por objetivos, que es en realidad un formato para satisfacción, no para optimización, ofrece más flexibilidad, en tanto permite que el planificador pueda establecer sus prioridades de, entre distintos objetivos, y satisfacerlos todos en distinta medida dentro del mismo modelo. La programación por objetivos también ofrece el algoritmo simplex, tal como se da en otros casos de la programación matemática. Los objetivos, cuantitativamente expresados

en términos de logros totales o logros parciales, se pueden determinar en una única aplicación del modelo.

La discusión más a fondo de la programación por objetivos corresponde a la sección de modelos organizacionales para la toma de decisiones. Aquí hacemos notar que la programación por objetivos se ha usado en modelos de asignación de recursos. S. Lee (1972) aplicó la programación por objetivos a la asignación de recursos en la educación, y C. Lee (1974) usó información ilustrativa proveniente de dos ejercicios de planificación en Corea, con el propósito de estudiar la posible utilidad de los programas de objetivos en la asignación de recursos, en condiciones de diferentes opciones de políticas de ingresos.

### **E) Los modelos de instrucción y de aprendizaje**

Son pocos los casos en que se ha registrado un desarrollo de gran importancia en los modelos de instrucción y de aprendizaje que han influido enormemente la práctica durante los años pasados desde que Schiefelbein y Davis (1974) revisaran este trabajo. Ha habido también interesantes intentos por aplicar al aprendizaje un modelo matemático.

#### **1. Modelos matemáticos de aprendizaje**

El desarrollo de modelos "estocásticas" o estadísticas de aprendizaje, iniciados por Bush y Mosteller (1955), y desarrollados por Atkinson (1964, 1965) parecen todavía hoy confinados al estudio de los aspectos moleculares de las tareas de aprendizaje simplificadas, que no interesan a la mayoría de los investigadores que trabajan con los planificadores y los analistas de políticas, sumergidos en la enorme complejidad de la situación

escolar. Recientemente se han aplicado modelos matemáticos, efectuados por Suppes (1968) y Offir (1971), que intentan manejarse con más heterogeneidad en el conjunto de respuestas, que el aprendizaje medido mediante toda o ninguna ejecución, lo que supone una mayor complejidad en el estímulo establecido y una mayor variabilidad entre los sujetos, a pesar de que Laubsch (1969) indica que el hecho de enfrentarse a muchos parámetros que varían impide que el modelo sea manipulado. Los modelos más recientes son aún analogías muy simplificadas del aprendizaje en el mundo real, pero están un poco más cerca de la realidad de la instrucción que la mayoría de los modelos de aprendizaje clásicos.

Hay todavía una enorme brecha entre los modelos de aprendizaje los tipos de preguntas que planificadores y políticos necesitan contestar; pero el problema puede ser que ambos sean incapaces de traducir las preguntas de los administradores a términos significativos y comprensibles por parte de aquéllos que analizan el aprendizaje.

## **2. Modelos de resultados de instrucción**

Algunos "modelos de instrucción" realmente intentan vincularla con la política de planeación. Restle (1964) hizo un intento interesante para aplicar modelos estructurados de aprendizaje (la probabilidad de aprender dentro de un cierto número de ensayos) al análisis de preguntas planteadas al nivel de políticas y tomas de decisiones, como, por ejemplo, la determinación del tamaño óptimo de clase (la pregunta más vieja de todas), sobre la base de costos mínimos y mediante la determinación de los índices óptimos para la introducción de material de instrucción. Schiefelbein

y Davis (1974) hicieron en Chile un intento desvincular el modelo Carroll (1963) de "eficiencia instruccional" a un modelo amplio de planificación de sistemas.

El modelo Carroll provee un número índice de la calidad de la instrucción y el aprendizaje que es, básicamente, la relación de tiempo invertido en una tarea de aprendizaje, con el tiempo necesario para dominarla. Tiempo necesario es una función de la inteligencia general, tanto como de la aptitud del educando para la tarea específica, como de la claridad de la instrucción. Este índice, sin embargo, sólo se ajusta a situaciones de instrucción en donde hay una tarea directa, como en el aprendizaje de los sonidos de un idioma extranjero, en cuyos casos se puede expresar en unidades de tiempo necesarias para alcanzar un nivel dado de dominio, a un criterio de medida de gran precisión. El índice se usó en el modelo de planificación de Schiefelbein, pero en tal forma que el modelo nunca se aplicó completamente en la práctica de la planificación. Esta línea de actividad no parece haber avanzado mucho ni en la teoría ni en la práctica desde tiempo transcurrido desde entonces.

## **F) Modelos para el análisis administrativo y organizacional**

Se podrían agrupar bajo este subtítulo muchos modelos de desarrollo, la mayoría de ellos heurísticos, incluyendo los modelos de decisión. Una línea de desarrollo es mediante cuadros y gráficas organizacionales, que da como resultado el tipo convencional de modelos estáticos de organización de personal. Estos suelen ser ampliamente aceptados por burócratas y expertos de organización y método. Una forma de este modelo es la clásica ilustración de la "caja negra".

### **1. El modelo de estructuras de sistemas educativos**

Para mostrar estructuras de sistemas se usa un desarrollo paralelo de gráficas, como se ve en los cuadros de sistemas de educación que casi inevitablemente precedían a las descripciones de sistemas escolares en los primeros trabajos de la UNESCO. Los sistemas esquematizan y muestran los niveles y tipos de educación dentro de los programas de entrenamiento, así como la edad adecuada para cada nivel, siendo de considerable utilidad en los primeros pasos de un análisis de sistemas y proyectos de planificación, pero si se les deja en el acostumbrado estado de idealización, pueden ser inútiles, e incluso dañinos a la práctica de la planificación. Los esquemas del sistema pueden dinamizarse mediante flechas y rayas que reflejen las relaciones entre los componentes del mismo; pero no hay ningún sistema que de hecho funcione como el cuadro lo sugiere.

Los planificadores deben modificar el esquema idealizado, mediante el análisis de cómo funciona realmente un sistema. En la determinación del sector de la educación en Guatemala, patrocinado por la AID, una rápida investigación del sistema reveló que había una media docena de sistemas diferentes a nivel de educación primaria, funcionando con diferentes currícula, diferentes patrones de supervisión, administrados bajo diferentes auspicios, respaldados económicamente en forma diferente y con costos unitarios que variaban radicalmente. La simple descripción del nivel de educación primaria de los sistemas graficados del Ministerio de Educación, se presta a confusión (confróntese el trabajo sobre mapeo morfológico).<sup>8</sup>

<sup>8</sup> DeHase, Jean y Thomas Walsh, "Morphological Mapping", trabajo 22.

Starbuck (1965) demostró que la matemática formal puede aplicarse al modelo de relaciones organizacionales, si se toman en cuenta ciertos supuestos que tiendan a simplificar la jerarquía; pero ha habido muy poca aplicación de tales análisis en la planificación.

### **2. Programación en el tiempo**

Un conjunto bien desarrollado de técnicas, si no de modelos, puede ayudar al planificador en la programación sistemática en el tiempo, con gráficas PERT, trayectorias críticas, gráficas de sistemas. Estos métodos se discuten y explican en la unidad de instrucción que forma parte de esta serie de trabajos.<sup>9</sup>

### **3. Modelos del proceso de decisión**

Una tercera línea de actividad comienza con las formulaciones altamente racionalizadas pero verbalizadas de las características organizacionales y la conducta administrativa. Barnard (1938), se refleja en la teoría más general de sistemas sociales de Parsons (1956), y se vuelve más formal al acercarse a la toma de decisiones, como en Simon (1959), en donde las relaciones funcionales específicas entre variables son modeladas. Una parte de esta línea se dirige hacia modelos abstractos que se encuentran en la teoría de la decisión, así como en las teorías de la decisión bajo condiciones de riesgo, decisiones bajo condiciones de incertidumbre, y en la del juego. Como ejemplos tenemos los trabajos de Wald (1950), Churchman (1957), Chernoff y Moses (1959), y Luce y Raiffa (1957).

La estructuración de decisiones organizacionales en juego y el formato de

<sup>9</sup> Lewis, G. "Scheduling", trabajo 63, Harvard Graduate School of Education, Center for Studies in Education and Development.

decisión, así como el modelo de estrategias de cálculo de pérdidas, formas de utilidad y riesgos mínimos y máximos, simplifica la mayoría de las tomas de decisiones en la realidad a pesar de que el análisis de alternativas de decisión de Raiffa resulta útil. Los modelos de decisión se apartan de las situaciones de política social y planificación, en varias formas:

- a) Los modelos de decisión sistemática no manejan metas como las que manejan los administradores. Generalmente la cantidad y complejidad de las metas debe reducirse para enmarcar el problema, y llegar a una expresión de función objetiva mensurable, que a menudo conduce a medidas simplistas de la utilidad, que son más difíciles de medir y relacionar con las posibilidades reales de logro de las metas propuestas (Klitgaard, 1973).
- b) De la misma manera en que pueden haber demasiadas metas, el análisis puede brindar también demasiadas alternativas para manejar, y así el analista tiene que combinar diferentes posibilidades que le brinden un número limitado de alternativas. A pesar de que hay maneras de jerarquizarlas y ponderarlas, de forma de que un conjunto domine a otro, las alternativas pueden aumentar en cantidad, o pueden agruparse y simplificarse para relacionarlas de manera útil a las políticas y acciones. Hay planificadores audaces, como Constantino Dioxades, que pueden arrancar con once millones de alternativas, como las que usó al lanzar la planificación del futuro de Detroit, y reducirlas a pocos cientos de opciones manejables, pero la mayoría de los planificadores se apabullarían con tales cifras.
- c) Muy raramente hay estados puros de la naturaleza en las situaciones de

política social, y las consecuencias interactúan con las decisiones y las selecciones de alternativas.

- d) Es difícil expresar las reglas de las decisiones, a veces simplemente por su dificultad, pero a veces porque los encargados de la toma de decisiones no están dispuestos o no son capaces de expresarlas.

#### **4. Racionalidad limitada y análisis transaccional**

Las limitaciones de los modelos de análisis organizacional y de decisión fuerzan a los analistas y planificadores a moverse a lo largo de dos líneas prácticas de actividad. Una es enfrentar las limitaciones que los modelos sistemáticos tienen al reflejar el comportamiento humano en cuanto a la toma de decisiones a nivel de las organizaciones. El concepto de racionalidad limitada en las decisiones a este nivel fue desarrollado por March y Simon (1959); y Lindbloom (1965). Warwick, en otro trabajo de esta serie, estudia el contexto transaccional de las organizaciones en las que la planificación racional está limitada.<sup>10</sup> McGinn y Warwick analizan la organización de la planificación educativa en El Salvador.<sup>11</sup> Su metodología va más allá de los modelos formales y los supuestos racionales llegando a analizar el contexto social y las interacciones humanas que determinan las decisiones. Este contexto transaccional a menudo puede ser presentado en una mejor forma, si se presenta como estudio de casos. Más bien se intenta describir toda la riqueza y complejidad del contexto de las decisiones organizacionales con símbolos, ecuaciones y gráficas; el con-

<sup>10</sup> Warwick, D. "Integrating Planning and Implementation: A Transactional Approach", Development Discussion Paper No. 63, HIID, junio, 1979.

<sup>11</sup> McGinn, Noel y O. Warwick, "The Evolution of Educational Planning in El Salvador: A

texto transaccional se describe en forma completa en el estudio de un caso, y el proceso se analiza para llegar a las influencias subyacentes en las dinámicas sociales de las decisiones. Ésta no significa que no haya otra alternativa, sino simplemente que se reconocen los límites de los modelos de sistemas y de las técnicas analíticas aplicadas a las complejidades de las motivaciones y del comportamiento humano. El enfoque transaccional intenta evitar el modelo de "caja negra" en el proceso social de la toma de decisiones.

Dunn (1971), critica las limitaciones de los modelos racionales y sugiere que un modelo evolucionista tomado de la biología, sería más adecuado al análisis del desarrollo de las instituciones sociales humanas. Hay un progresivo aumento en el uso de los estudios de casos y de documentos aplicados al análisis del contexto transaccional de la planificación, de la formulación de políticas y de la toma de decisiones en la educación y asistencia técnica en los países en desarrollo. McGinn y Schiefelbein, (1975) en una serie de casos, estudiaron la relación entre la planificación y la reforma educativa en Chile, a nivel nacional; Hudson (1976) realizó estudios de casos para determinar el alcance social de las organizaciones e 11 los países en desarrollo; Coombs y Ahmed (1974) desarrollaron estudios de casos de educación y entrenamiento no formal; y Jamison, Klees y Wells (1975) estudiaron el costo y planificación de los proyectos de tecnología instructiva vinculándolos con proyectos de casos.

### **G. Satisfacción mediante modelo de programación por objetivos**

La aplicación de programación por obje-

tivos a la asignación de recursos ya fue mencionada, pero, a riesgo de alguna repetición, vale la pena incluir más elementos acerca de los modelos de programación por objetivos en el contexto de la toma de decisiones a nivel organizacional. Charnes y Cooper (1961), establecieron los fundamentos de los enfoques de programación por objetivos y prosiguieron con aplicaciones subsiguientes de los mismos (1968). Ijiri (1965) y S. Lee (1972) adelantaron la teoría, el método y las aplicaciones. Ignizio (1976) nos ofrece un trabajo legible que extiende aún más las posibilidades y aplicaciones de estos programas.

Lee (1972) describe a la programación por objetivos como un modelo matemático en el cual "el alcance óptimo de las metas se obtiene dentro de cierto marco dado por las decisiones". Las características son: pueden ser incorporados al modelo objetivos múltiples; la función objetiva puede tener unidades de medida no homogéneas, en lugar de una única y a veces imprecisa medida, expresada en términos de utilidad o costo; los objetivos pueden ser ordenados jerárquicamente, de forma que los de menor importancia sean considerados sólo después de que los de más importancia hayan sido alcanzados; y que las desviaciones entre las metas y lo que puede lograrse dentro de las "limitaciones" sean minimizadas, para poder acercarse todo lo posible a la consecución de los objetivos. El modelo de programación por objetivos ayuda a alcanzar las metas planteadas de acuerdo a una manifestación de prioridades de objetivos. Por lo tanto, el modelo va hacia atrás, hasta llegar a un modelo de decisiones anterior de Simon, en el cual el agente de toma de decisiones buscaba satisfacer antes que optimizar. El modelo requiere analistas que identifiquen y expresen las metas en forma

operacional, para ordenarlas preventivamente (en términos de desviaciones a minimizar), y para asignar pesos a las prioridades, dentro de un mismo nivel de importancia. En la práctica, obliga a los planificadores a un diálogo más realista con quienes toman las decisiones antes que un modelo quede absolutamente elaborado. También ayuda a los planificadores y tomadores de decisiones a enunciar más metas, establecer prioridades entre las mismas y derivar un conjunto más realista y satisfactorio de posibles resultados. En la realidad, los planes son siempre cumplidos sólo parcialmente, y un modelo que se oriente hacia la obtención de un objetivo ideal no es totalmente realista.

La programación por objetivos no ha tenido muchas aplicaciones en los países en desarrollo. El estudio de C. Lee (1974) marca un esfuerzo pionero en la ilustración de las posibilidades de este tipo de programas con los datos y planes de un país en desarrollo. Los modelos pueden aplicarse a la asignación de recursos en la educación, como en el caso de S. Lee (1974), o a la gerencia académica, como en el caso de Geoffrion (1972), o incluso a la asignación de mano de obra, como en Charnes (1968) y Price (1974). La aplicación más importante en el futuro es en el mejoramiento general de los análisis de políticas, en apoyo de la planificación. No está limitado, como sugiere C. Lee (1974), a aplicaciones lineales, pues Ignizio ha desarrollado una programación por objetivos en una forma más general de programación lineal y no lineal (así como en programación dinámica e integral) en la cual son programados objetivos múltiples.

La programación por objetivos puede ofrecer ventajas heurísticas mediante la modelación de las estructuras de decisión, dentro de un contexto de políticas más realista.

Los modelos también se encuentran respaldados por algoritmos, con los cuales los analistas pueden poner a prueba las opciones de logros parciales de conjuntos de metas sociales múltiples. A pesar de que el modelo no producirá soluciones que guíen a los planificadores y a los agentes de toma de decisiones a actitudes predeterminadas e infalibles, sin duda clarificará las metas, las relaciones tecnológicas y las posibilidades de recursos dentro del contexto operativo de un sistema social complejo.

## VI. UNA NOTA FINAL ACERCA DEL MODELO HEURÍSTICO

Se puede argumentar que el modelo heurístico no es simplemente una "fácil salida", una forma de desligarnos del rigor de modelos más sistemáticos, algorítmicos, y una forma de evitarnos los compromisos políticos en los objetivos claramente establecidos. El modelo heurístico es útil en los casos en que existe un desacuerdo básico acerca de los hechos, de las relaciones causales o de los valores involucrados en las decisiones de planificación, de forma que el análisis debe ser abierto para incorporar el "juicio informado" basado en técnicas como la de Delphi, en la simulación, en el muestreo dialéctico. La heurística puede ser útil en la planificación, para ayudar a clarificar los presupuestos, permitir a los planificadores ir más allá del análisis de "caja negra", y examinar los procesos de la educación y comprenderlos, si bien no puede predecirse ni controlarse la totalidad de fuerzas que pueden afectar el futuro.<sup>12</sup>

Los enfoques heurísticos son especialmente útiles en la planificación del

---

<sup>12</sup> Davis, R. "With a View to the Future: Tracing Broad Trends and Planning", Development Discussion Paper No. 61, HIID, junio de 1979.

futuro a largo plazo, el cual puede perfectamente resultar distorsionado por los modelos rígidos de proyecciones basadas en tendencias históricas: las relaciones estructurales cambian a lo largo del tiempo, a medida que las instituciones sociales evolucionan y se adaptan; las interrelaciones son en extremo complejas, los acontecimientos de mayor trascendencia aparecen desvinculados, en contraste con la continuidad de tendencias expresadas en la mayoría de los modelos matemáticos; y más importante aún, Dunn (1974) confirma que el futuro es maleable, es una función del compromiso social, y no solamente el resultado de fuerzas medidas empíricamente en el presente y pasado.

El modelo heurístico sirve fundamentalmente para determinar las tendencias sociales, políticas, económicas y tecnológicas más amplias, moldeadas por procesos históricos que no resultan fácilmente descritos por medio de expresiones matemáticas. Las técnicas para construir un escenario de futuro a largo plazo, han venido evolucionando rápidamente en los últimos años, volviéndose bastante sofisticadas y rigurosas en términos de procedimientos. Hay dos capítulos del libro de la OECD (1973) que son representativos. En uno, Froomkin describe cuatro planificaciones "heurísticas" o de largo plazo, a parte de los análisis más tradicionales de extrapolación de tendencias: a) "pronóstico de genio", b) "construcción de escenario", c) simulación matemática, y d) planificación por consenso (fundamentalmente Delphi). Otro capítulo del libro de la OECD está a cargo de Willis Harmon y colaboradores, y se titula "El pronóstico de historias futuras alternativas: métodos, resultados e implicancias de la política Educativa". Este trabajo se concentra en las necesidades, valores y creencias, en tanto generadores de alternativas futuras.

Típicamente, el enfoque heurístico no señala una única predicción describe futuros alternativos (Henderson, 1978), y las amplias fuerzas que mueven a la sociedad a una u otra alternativa de posibilidades futuras. Las posibilidades de intervención que disponen los políticos se muestran en sus lineamientos (véase el trabajo 7 de esta serie). En recientes trabajos, la educación no es vista como un sector principal o como un punto de intervención para controlar el futuro. Más bien se la considera en relación con el papel de responder a las condiciones generadas por fuerzas políticas y económicas "mayores". Esto representa un cambio, o tal vez una desilusión, visto con la óptica de los años sesenta, cuando generalmente se describía a la educación como una fuerza de importancia capital en el crecimiento económico y el cambio social (Denison, 1962; Robinson y Vaizey, comps., 1966).

Esto vuelve a presentarnos un punto antes comentado: que la planificación educativa está íntimamente vinculada con las teorías dominantes de los procesos socioeconómicos el marco más amplio del desarrollo. Esto no significa que se hayan desarrollado vínculos fuertes entre planificación educativa y los planes nacionales de desarrollo o entre la planificación e investigación acerca de la efectividad de la educación. Pero sí significa que los *nuevos modelos* que se encuentran debajo de la planificación educativa, parecen evolucionar en una forma que es razonablemente sensible a cambios generales de la concepción acerca del papel de la educación en el crecimiento económico y el cambio social (Cohen y Garet, 1975). La década del setenta aprendió por lo menos algo acerca del fracaso de la Década del Primer Desarrollo de los años sesenta: las metas sociales no son satisfechas por procesos económicos solamente; y el

crecimiento económico no sigue mecánicamente a la inversión en educación, en la forma descrita por los planificadores una década atrás.

Los nuevos enfoques de la técnica de los modelos, al referirse a futuros alternativos, plantean el asunto de qué se necesitaría, especialmente a nivel político, para crear los escenarios más favorables. Los modelos de sistemas formales concentran su atención en entradas y salidas, así como en el proceso de "caja negra" en sí mismo. Anteriormente las relaciones entre las variables fueron analizadas con el propósito de proveerlos de estimaciones precisas que eran entonces extrapoladas hacia el futuro, y la precisión espúrea, a veces sugiere que el planificador podrá prever el futuro y manejarlo a través de acciones específicas. Desde nuestro punto de vista, la planificación es a la vez menos omnisciente y menos omnipotente, pero vale la pena el esfuerzo si nos proporciona aunque sea sólo una ligera visión del futuro, y nos mejora la comprensión del presente.

El modelo heurístico, por otra parte, nos lleva hacia el análisis del proceso de cambio, y nos da una imagen menos precisa del futuro. En parte esto refleja el fracaso de los esfuerzos anteriores de planificación, es decir, damos cuenta de que los viejos modelos no sólo no resolvieron los problemas del mundo, sino que tampoco describieron esos problemas en una forma tal que los hiciese más fáciles de analizar y resolver. Hay una cantidad de respuestas posibles a esta afirmación. Los modelos raramente eran usados para dar forma a planes y políticas. En parte, esto es una crítica a los modelos, y en parte lo es a las limitaciones de los políticos y de quienes toman las decisiones; pero lo que queda en evidencia es la complejidad de la realidad y sus problemas. Si unas pocas décadas de trabajo en modelos racionales no hicieron del mundo un lugar más feliz y próspero, tampoco lo lograron los miles de años de actividad no planeada, anteriores al advenimiento de los modelos; pero la búsqueda de formas mejoradas de modelar el proceso social deben aún continuar, aunque no haya otra razón para ello que la búsqueda de una alternativa.

