

RESUMEN

En la investigación prospectiva del sistema educativo mexicano que se lleva a cabo en la Fundación Javier Barros Sierra, A. C., es necesario contar con herramientas de trabajo que permitan analizar diversas alternativas de desarrollo del sistema. Una revisión del estado actual del conocimiento en el tema permitió constatar que no existían herramientas con las características deseadas, por lo que se construyó la aquí presentada: un modelo de simulación, implementado en microcomputadora, que permite utilizar información heurística en un esquema básico de matrículas y costos unitarios del sistema educativo formal. Se presentan algunos escenarios y se comentan los posibles usos actuales y futuros del modelo.

ABSTRACT

It is necessary, for the prospective research on the Mexican educational system which is being carried out by the *Fundación Javier Barros Sierra, A. C.*; to count on working tools which could enable us to analyse various alternatives for the system's development. It was confirmed, after a reexamination of the current state of knowledge in the field, that there did not exist the adequate tools, and it was therefore decided to build the present one: a simulation model, implemented in microcomputer, which allows us to utilize heuristic information in a basis scheme of enrorments and unitary costs of the formal educational system. This paper presents some scenarios and comments on the possible current and future uses of the modelo.

El sistema educativo mexicano (un modelo de simulación de escenarios)

Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México), col. XI, } g(. 3, pp. 33-73

Noel McGinn*

Eduardo Rivera**

Adrián Castellanos***

I. INTRODUCCIÓN

En México, un área básica de interés de la prsopectiva es la formación de recursos humanos por parte del sistema educativo. Aunque la demanda potencial por educación primaria será satisfecha prácticamente en su

*Noel F. McGinn: Obtuvo BA en Psicología, Universidad de California, Santa Bárbara, 1957; MA en Psicología, Universidad de California, Santa Bárbara, 1960; Phd en Psicología Social, Universidad de Michigan, 1963. Actualmente colabora como investigador en la Fundación Javier Barros Sierra de Mexico.

** Francisco Eduardo Rivera Porto, obtuvo la licenciatura en Física en la Universidad Nacional Autónoma de México, en 1972; también la maestría en Informática en la Universidad Científica de Grenoble (Francia), en 1973; es Can. al Doctorado en Prospectiva y Política de la Ciencia en la Universidad de Ciencias Sociales de Grenoble (1975). Actualmente es Investigador Titular en la Fundación Barros Sierra, A.C.

***Adrián Castellanos R., obtuvo la licenciatura en Actuaría en la Universidad Nacional Autónoma de México, en 1973; hizo estudios de postgrado en Planificación del Desarrollo Económico y Social en ILPES, CEPAL, ONU, en 1974, y en Demografía CELADE, CEPAL, ONU, en 1975. Actualmente es Investigador en la Fundación Barros Sierra. A.C.

totalidad antes de 1982, la eficiencia interna del sistema es todavía muy baja en sus diversos niveles, especialmente en primaria, lo cual es una situación bastante común en los países en desarrollo (*Banco Mundial*, 1980). En cuanto a la eficiencia externa la situación tampoco es satisfactoria. En diversos estudios se señala la gran desvinculación que existe en general entre los productos del sistema educativo nacional y las necesidades reales del sistema económico.

Una problemática tan compleja como la anterior requiere por supuesto ser estudiada desde diversos puntos de vista si se quiere obtener propuestas realistas para su solución. A nivel macrosocial, dada la gran inercia del sistema (en 1980 había más de 21.5 millones de alumnos matriculados tan sólo en el sistema de educación formal), es necesario contar con herramientas de análisis que permitan estudiarlos efectos, a diversos plazos, de las medidas de política con incidencia en los diversos componentes de la matrícula. Ello permitiría contar con un marco de referencia necesario para situar los estudios de nivel microsocial. Una herramienta adecuada para lo anterior parece ser los modelos de

simulación. Se deseaba construir un modelo fácilmente transportable, muy interactivo, sencillo en su estructura, pero incluyendo las variables de efecto directo en la matrícula, y que pudiera ser ampliado con facilidad según se fuera obteniendo la información necesaria; eventualmente, debería llegar a incluir relaciones de los productos del sistema educativo con los recursos humanos del sistema económico. El objetivo de todo ello era poder utilizar el modelo en investigación prospectiva aplicable directamente a la toma de decisiones en planeación, especialmente educativa, a nivel nacional (usos inmediatos adicionales son la evaluación de información estadística educativa y la creación de juegos didácticos).

La primera tarea realizada fue una revisión del estado del arte en modelos de simulación del sistema educativo mexicano (Castellanos, 1980). Una de sus conclusiones es que no existe, ni se desarrolla actualmente, ningún modelo con las características deseadas. Se ha establecido también contacto con diversas instituciones del extranjero y se revisó bibliografía reciente al respecto, sin encontrarse ningún modelo adecuado a nuestros fines.

La siguiente tarea fue plantear un modelo sencillo en el que, sin considerar tipos de educación y trabajando al sistema como un flujo, se pudieran ya estudiar algunas alternativas, y respondiera de esta manera a necesidades de planeación educativa en México.

Nota: Los autores agradecen de antemano las críticas y sugerencias al modelo Asimismo, hacen público su agradecimiento a UNESCO, CONACYT y, SEP, quienes han financiado el proyecto. Agradecen también las muy valiosas y diversas colaboraciones en la implementación y desarrollo del modelo, principalmente a José López, José A. Hernández y Manuel Cervantes.

II. GENERALIDADES Y OBJETIVOS

El objetivo del modelo matemático propuesto es estudiar posibles futuros del Sistema Educativo Mexicano. Como será evidente, el modelo es todavía primitivo tanto en su conceptualización como en su capacidad para arrojar luces sobre el funcionamiento del sistema educativo. Un propósito de este artículo es, entonces, estimular a los lectores de este trabajo para que hagan críticas y sugerencias con el fin de mejorar el modelo. Aun con sus limitaciones, el modelo permite hacer algunos comentarios nuevos acerca del sistema educativo y sugerir nuevas líneas de investigación.

La justificación de un modelo del tipo presentado se basa en el siguiente argumento. El futuro no es una cosa dada, pero tampoco es totalmente indeterminado. Será el resultado de las decisiones que tomemos hoy día, y de los procesos ya en movimiento que son difíciles o imposibles de parar. Las decisiones que tomamos están condicionadas y limitadas por procesos sociales y lentos de cambiar. Aunque no tenemos que resignarnos a seguir padeciendo las deficiencias de la sociedad actual, tampoco debemos pensar que en el futuro, sobre todo en el futuro cercano, podremos cambiar todo.

En el estudio del futuro, entonces, el investigador tiene que emplear métodos y técnicas que permiten combinar tanto las fuerzas del pasado, como las opciones del presente. Esto implica poder llegar a entender algo

de la actual estructura de la sociedad, o de esa parte de la sociedad que se analiza, que sea suficiente para poder estimar cómo el proceso u operación de esa parte podría variar en un futuro. Por ejemplo, sabemos que hay fuerzas sociales que condicionan la tasa de natalidad y la tasa de mortalidad de una población, que incluyen hábitos, creencias religiosas y relaciones entre los sexos fuertemente condicionados por la cultura, y a veces hasta regido por la ley. No es de esperar, entonces, que cambie bruscamente la tasa de crecimiento de la población.

A la vez, es posible pensar que haya cambios a largo plazo, y de hecho estamos viendo que en los últimos años la tasa de crecimiento de la población mexicana ha bajado aproximadamente de 3.5% a 2.9% por año. Esa variación histórica en la tasa da alguna información sobre lo que podría ser la variación en el futuro. Por ejemplo, en los próximos 20 años la tasa podría quedarse donde está, o podría bajar tal vez hasta 1.5% por año. No podemos predecir cuál de esas cifras es más realista, pero sí podríamos tener cierta seguridad de que la tasa de crecimiento del año 2000 estará probablemente dentro de ese rango.

El grado de cambio en la tasa de crecimiento de la población será función, en parte, de políticas de gobierno, respecto a la promoción del uso y distribución de contraceptivos, respecto a oportunidades educativas y de empleo para mujeres en la fuerza laboral, respecto al nivel de ingreso familiar, respecto a la tolerancia del

aborto, y otros factores. Podríamos imaginar que, aplicando un conjunto de políticas favorables a la reducción de la natalidad, la tasa del año 2000 estaría más cercana del límite inferior, que del límite superior.

En esta discusión nos limitaremos solamente a los aspectos cuantitativos del sistema, no porque sean los más importantes, sino porque, sin carecer de importancia, están más al alcance de un análisis en este momento. Lo mismo ocurre con el sistema educativo. La expansión de la matrícula de dicho sistema también corresponde a fuerzas sociales que tiene su propia dinámica, a la vez que está influenciado por políticas del gobierno. La tasa de crecimiento de la población, por ejemplo, es un factor externo al sistema que influye mucho en su expansión. Presumiendo una disposición constante de recibir alumnos, mientras más lentamente crece la población, menos alumnos habrá. Pero también es posible admitir más alumnos, y hacer esfuerzos para mantenerlos en el sistema por más tiempo, y estos esfuerzos también afectan el tamaño del sistema. Una razón para interesarse en estos factores cuantitativos, es que es posible representar su influencia mediante una serie de ecuaciones matemáticas, y aprovechar la rapidez calculadora y la memoria de la computadora. El modelo matemático en sí no es más que la concepción de su diseñador, pero su empleo permite hacer análisis que no se podrían efectuar a mano por el tiempo que significan.

De hecho, hay mucho interés en

México en el uso de modelos matemáticos en la educación. En un estudio sobre modelos de simulación relativos al sistema educativo de México, Adrián Castellanos (1980) reporta sobre 19 modelos distintos desarrollados en México desde 1970. Incluye cuatro tipos básicos de modelos matemáticos, que son: 1) lineales, que emplean ecuaciones lineales y presumen constancia en el tiempo de relaciones entre variables (por ejemplo, véase Muñoz y Rodríguez, 1977); 2) ecuaciones simultáneas, que permiten obtener una solución óptima (véase, Schiefelbein, 1971); 3) markovianos, que emplean matrices y permiten evaluar cambios en relaciones entre variables en el tiempo, (SEP, 1974); y 4) modelos dinámicos, que emplean sistemas de ecuaciones diferenciales (véase, Rodríguez, 1974). El modelo descrito en el presente trabajo es markoviano. De los 19 modelos, algunos pocos aún se siguen empleando, la mayoría de los casos para la proyección de la demanda sobre el sistema educativo. Actualmente se emplean modelos matemáticos del sistema educativo en la Dirección General de Planeación y en la Subsecretaría de Educación Superior, de la SEP, y en varias universidades.

La decisión para construir el modelo descrito aquí, obedeció más a intereses de la Fundación Javier Barros Sierra en tener un instrumento de investigación, que a una manera de proyectar futuras matrículas. Se quería estudiar el sistema, y por tanto se

buscaba representado de una manera que permitiera modificar fácilmente los elementos que impactan directamente en la matrícula. Los demás modelos requieren la intervención de expertos en computación para montar y hacer correr el modelo: se buscaba un modelo que pudiera ser manejado por legos en computación. Se buscaba un modelo interactivo, es decir, que permitiera al usuario dar instrucciones y recibir información directamente sin tener que recurrir a otras personas o esperar largos ratos. Y se quería construir un modelo que, en un futuro, permitiera su ampliación, agregando más variables, y que pudiera llegar a simular aspectos cualitativos del sistema educativo.

En el resto de este artículo se pretende indicar el grado de éxito que hemos tenido respecto de esos objetivos. Con este fin, primero describimos la construcción y operación del modelo. Posteriormente, presentamos algunos de los resultados posibles y comentamos sobre su significado y la utilidad del modelo como instrumento de investigación.

Volvemos a insistir en que el modelo de la FJBS se distingue de los demás en que su fin principal no es la proyección de matrículas o de la demanda por maestros en sí misma, sino que es la simulación del efecto de distintas políticas educativas sobre la operación del sistema educativo, reflejado en el volumen y distribución de matrículas. El modelo es, como los demás, un “generador de números”, pero en este caso los

números reflejan y representan escenarios, o descripciones posibles y coherentes del futuro, que el usuario impone como variantes sobre el modelo de base. El significado de los resultados a presentar es principalmente en relación con los escenarios que los produjeron, y en comparación con resultados asociados a otros escenarios. De ninguna manera se pretende predecir sino evaluar *grosso modo* algunas consecuencias a largo plazo de los escenarios construidos.

Esta insistencia sobre el uso heurístico del modelo tiene la intención de liberarnos de la necesidad de pasar mucho tiempo demostrando que los números producidos son válidos, o que el modelo corresponde fielmente a la realidad en cada aspecto. Es difícil, si no imposible en este momento, producir modelos validados históricamente, en virtud de la falta de información estadística sobre el sistema educativo de la calidad requerida para ello. Pero si es posible y útil en este momento simular algunas características esenciales del sistema, y producir resultados que, aunque burdos, incrementen nuestra comprensión del funcionamiento del sistema.

III. DESCRIPCIÓN DEL MODELO

A) Estructura del modelo

El objetivo técnico del modelo es reflejar el flujo de alumnos por el sistema educativo, desde su ingreso en primer

grado (o más reciente, en preescolar) hasta su salida, sea sin haber terminado ningún grado, o llegado a terminar el último grado posible, o alguna salida intermedia. El sistema educativo se define como una secuencia de 19 grados o pasos, que son preescolar, seis grados de primaria, 3 grados de secundaria, 3 grados de media superior y 6 grados de educación superior. Queda fuera, en esta modelación del "sistema educativo", la educación de adultos y otros procesos educativos que suelen llamarse "educación no formal". Decidimos no incluir estas modalidades del sistema educativo porque primero, son mucho más difíciles de simular por la gran variedad en la intensidad y extensión en el tiempo de los programas, y segundo, porque de hecho su participación en el gasto nacional en educación es pequeña (tal vez no más del 2% del total del gasto en todos los servicios educativos). En una futura versión del modelo, sería posible y tal vez aconsejable incluir estas otras modalidades.

Tampoco distingue el modelo entre las distintas modalidades de la educación formal. Por el momento, no representamos por ejemplo los distintos tipos de educación media superior. En un futuro cercano es nuestra intención hacerlo; esta primera versión del modelo es la más sencilla posible.

El modelo presume que todos los alumnos ingresan al sistema por 1° de primaria. La educación preescolar todavía afecta a menos de la mitad de los niños y, por tanto, decidimos tratarla como una variable que con-

diciona el éxito del alumno en los primeros grados de primaria, en lugar de considerarla como un grado más del sistema.

B) Operación del modelo

Cada año ingresa por primera vez el sistema educativo una fracción de los alumnos elegibles por su edad a ingresar. Una vez que el alumno entra en el sistema, el modelo le va asignando una serie de estados o situaciones, según probabilidades determinadas por el usuario. Los estados o situaciones "duran" un año, es decir, el modelo simula el pasaje o movimiento del alumno de un estado a otro, en bloques de tiempo de un año de duración. El objetivo es simular lo que puede suceder con un alumno una vez que ingresa al sistema. Durante el año, o antes de comenzar el segundo año de tiempo, puede salir permanentemente del sistema. Al comenzar el segundo año, puede repetir el 1er. grado de primaria, o puede pasar al 2do. grado de ésta (es decir, puede ser promovido). Durante el segundo año de tiempo, o antes de comenzar el tercer año, si no salió antes, puede salir permanentemente del sistema, puede repetir 1er. grado otra vez, puede repetir 2do., o puede estar promovido a 3er. grado de primaria.

En cada año de tiempo, entonces, hay tres eventos que pueden sucederle al alumno dentro del sistema: puede salir permanentemente, puede repetir el grado en el cual estuvo, o puede estar promovido al grado superior. En cada

año de tiempo el alumno se encuentra en algún estado (por ejemplo, repetidoren 3o. de primaria), y al finalizar el año puede pasar a otros tres estados (seguir repitiendo, salir del sistema, estar promovido). Las probabilidades de pasar de un estado a otro, se llaman tasas de transición, y para cada estado (es decir, estar matriculado es un grado en cierto año) hay siempre tres tasas: la tasa de promoción p ; la tasa de repetición r y la tasa de deserción o salida s .

La suma de estas tasas o probabilidades es 1. Entonces, para un grado en un año cualquiera, $1-p+r+s$. El modelo, en la versión actual, no contempla la posibilidad del alumno que sale del sistema, pasa un año o más fuera del sistema y vuelve a ingresar en un grado. Sabemos que esto sucede, que hay alumnos que pasan uno, dos o más años fuera del sistema educativo y luego vuelven a inscribirse, pero nadie sabe con certeza el número de alumnos que hacen eso. En esta primera versión del modelo, decidimos presumir que el número es tan pequeño que no importa representarlo. En una futura versión del modelo será posible para el usuario experimentar con distintos supuestos acerca del volumen de reentrada en el sistema, para ver sus efectos. (Suponemos que el número e impacto es importante entre 6o. de primaria y 1o. de secundaria; entre 3o. de secundaria y 1o. de bachillerato; y antes de la educación superior).

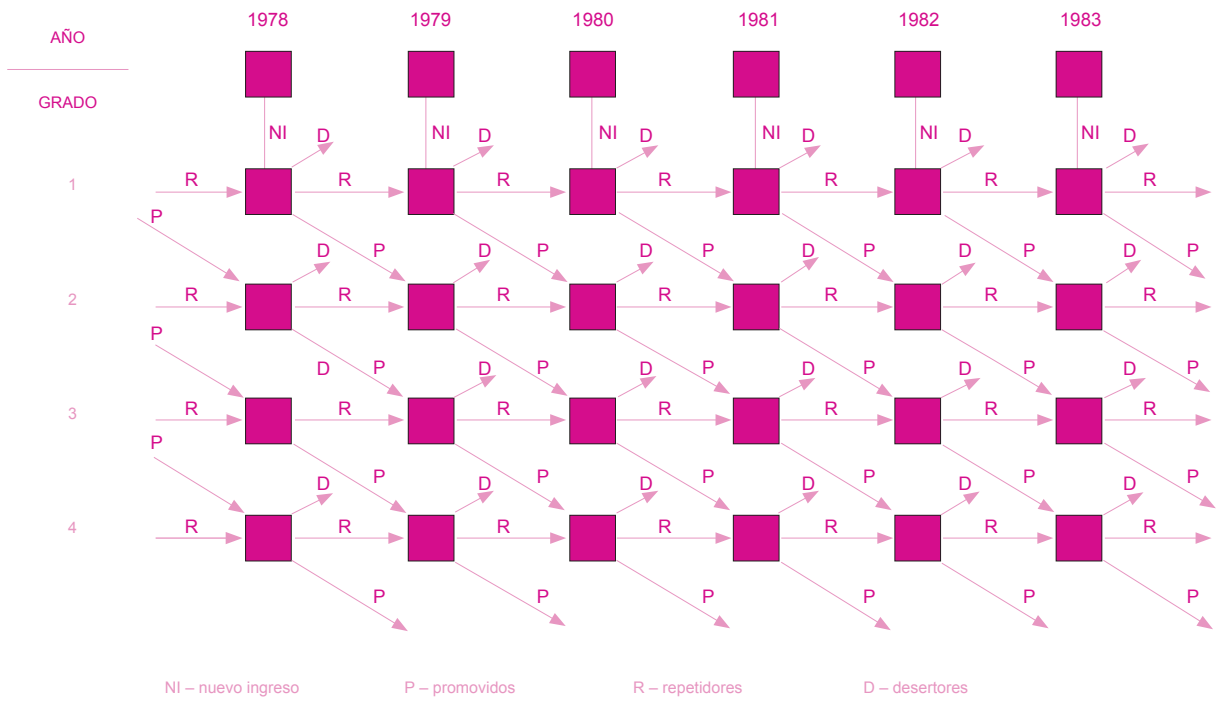
Presumimos también que el sistema educativo mexicano a nivel nacional es cerrado, es decir, que no llegan

números significativos de alumnos inmigrantes después de 1o. de primaria, ni salen mexicanos a otras partes. Este supuesto es netamente incorrecto, ya que cada año sale de México hacia los Estados Unidos un elevado número de personas en edad escolar. Una versión futura del modelo deberá permitir al usuario estudiar el efecto de distintos niveles de emigración sobre la matrícula en el sistema.

El flujo de alumnos por el sistema, según el modelo, se presenta en la gráfica 1. El propósito es indicar cómo calcula el modelo las matrículas en los distintos grados del sistema, de año a año. El modelo comienza en 1980, con la matrícula oficial por grado del sistema, tal como lo hemos definido. El año cero en la gráfica correspondería a 1980 en el modelo. El usuario puede especificar qué porcentaje de personas elegibles de entrar en 1o. (es decir, gente en edad escolar que no ha entrado antes) en 1980, van a entrar en 1o. en 1981. La matrícula en 1o. en 1981 será entonces una función de los nuevos ingresantes, más los que repiten 1o. desde 1980. La matrícula en 2o. de primaria en 1981, será el total de los que repiten 2o. desde 1980, más los que fueron promovidos de 1o. a 2o.

De año a año, es presumible que podrían cambiar las tasas de transición. Entre 1970 y 1980, por ejemplo, las tasas de promoción calculadas con base en información que publica la Secretaría de Educación Pública, han demostrado una mejoría constante en algunos grados, subiendo la tasa casi

FIGURA 1
Representación del flujo de alumnos en un sistema de 4 grados a lo largo de 6 años



NI - nuevo ingreso P - promovidos R - repetidores D - desertores

un punto por año. Si sube la tasa de promoción, tiene que bajar la tasa de repetición o la deserción, o ambas, en total igual a la cantidad que subió la tasa de promoción. El modelo permite al usuario especificar sus supuestos acerca de cómo se modificarán las tasas de transición entre 1980 y el año para el cual quiere proyectar la matrícula.

También va cambiando el número de personas que componen el grupo de posibles nuevos ingresantes. Este grupo está creciendo cada año a una tasa menor que antes, según las proyecciones del Consejo Nacional de Población. El modelo permite al usuario hacer supuestos acerca de lo que podría ser la tasa de crecimiento de la población mexicana en el año 2000, lo cual se traduce a efectos sobre el número de posibles nuevos ingresantes.

El total, entonces, el modelo ofrece la posibilidad de fijar valores iniciales y finales (es decir, para el año de proyección) para cuatro variables: tasa de crecimiento de la población (nuevos ingresantes), tasa de promoción, tasa de repetición y tasa de deserción. Los valores de las últimas tres variables son fijados separadamente para cada grado en el sistema.

C) Salidas en la operación del modelo

El cuadro 1 presenta un ejemplo de cómo son los resultados producidos por la operación del modelo. Los datos en el cuadro son los de 1980, que se alimentan directamente a la

computadora; todos los demás años salen exactamente en el mismo formato, pero producidos internamente por el modelo. El primer resultado es una matriz que presenta la matrícula total por grado del año de la proyección. Esta matrícula es equivalente a la del inicio de cursos. Está desagregada según lo que pasaría a los alumnos, si fueran válidos los supuestos. Es decir, para cada grado, aplicando las tasas de transición dadas indica cuántos alumnos serían promovidos, cuántos serían repetidores en el año siguiente y cuántos saldrían permanentemente del sistema.

1. Matrícula

En el cuadro 1 las matrículas son las reportadas por la SEP para 1980 para los primeros 12 grados del sistema, para escuelas federales, estatales y particulares. (Dejamos afuera en el resto del artículo a la educación superior, por sus características especiales). Las tasas de transición son las obtenidas con base en información de la SEP, contenida en las publicaciones *Estadística básica del sistema educativo nacional*, para inicio y fin de cursos de los ciclos escolares 1976-1977 y 1977-1978. Llamamos la atención sobre algunas de las tasas. Las tasas de deserción son, para la SEP, en general más altas que las tasas de repetición, aun en los grados inferiores. La SEP supone que cada año al 13% de los alumnos en 1o. de primaria abandona el sistema educativo, que el 25% abandona el sistema después de haber terminado 6o., que el

CUADRO 1
Ejemplo de los resultados generados por el modelo-1980
Resultados 1980 Tasas oficiales de transición (SEP)

<i>Grado</i>	<i>Matrícula</i>	<i>Promovidos</i>		<i>Repetidores</i>		<i>Salientes</i>	
		Número	Tasa	Número	Tasa	Número	Tasa
Preescolar	790,225						
1	3,980,200	2,746,338	0.69	716,436	0.18	517,426	0.13
2	3,106,200	2,516,022	0.81	310,620	0.10	279,558	0.09
3	2,673,900	2,246,076	0.84	213,912	0.08	213,912	0.08
4	2,216,700	1,906,362	0.86	133,002	0.06	177,336	0.08
5	1,949,300	1,715,384	0.88	97,465	0.05	136,451	0.07
6	1,670,500	1,219,465	0.73	33,410	0.02	417,625	0.25
Total	15,596,800						
7	1,275,400	1,084,090	0.85	12,754	0.01	178,336	0.14
8	1,203,530	1,047,071	0.87	12,035	0.01	144,423	0.12
9	878,800	369,096	0.42	8,788	0.01	500,916	0.57
Total	3,357,730						
	463,700	333,864	0.72	18,548	0.04	111,288	0.24
	332,500	289,275	0.87	13,300	0.04	29,925	0.09
	206,100	87,562	0.42	4,122	0.02	115,416	0.56
Total	1,002,300						

Indicadores de eficiencia por nivel educativo

<i>Relación Graduados/Nuevo Ingreso al nivel</i>	<i>Relación Graduados/promedio de alumnos matriculados (acumulado)</i>	<i>Número de años Matriculados promedio por graduado</i>	
Primaria	0.39	0.56	
Secundaria	0.35	0.24	
Media			
Superior	0.23	0.08	
Costos relativos por nivel			
	<i>Estructura invariante de costo</i>	<i>Costo relativo absoluto</i>	<i>% Total</i>
Preescolar	0.92	727,007	0.019
Primaria	1.00	15,596,800	0.404
Secundaria	2.69	8,673,905	0.225
Media superior	6.24	6,254,352	0.162
Superior	9.29	7,321,449	0.190
Total		38,573,513	1.000
Salientes por subniveles			
Primaria	1—3	1,010,896	
	4—6	731,412	
		823,995	
Secundaria	7—9		
	Media superior	256,629	
	10—12		

57% sale después de haber terminado 3o. de secundaria y que el 56% de los que terminaron bachillerato sale del sistema en ese momento. Volvemos a comentar sobre estas estimaciones y sus significados más adelante.

2. Eficiencia

Es convencional en la planeación educativa referirse a la eficiencia del sistema

para indicar el grado en el cual éste logra que los alumnos que entran en los distintos niveles del sistema se gradúen. El supuesto subyacente a esta definición de eficiencia es que el sistema educativo debe graduar a cada alumno que ingresa, y que un alumno que deserta antes de terminar todos los grados del nivel, es una pérdida para el sistema.

El cuadro 1 provee tres indicadores de eficiencia, basados en

en los datos de matrícula. El primer indicador, la relación entre graduados y nuevos ingresos, es el más común entre los planificadores. Compara la matrícula en 1o. del nivel en un año t_0 , con la matrícula en el k -ésimo o último grado del nivel, en el año t_{k-1} . Refleja cuántos alumnos llegan a recibirse directamente, sin haber repetido ningún año, en comparación con el total que comenzó. Este indicador tiende a subestimar la "eficiencia" del sistema, en el sentido que toma en cuenta a los alumnos que repiten uno o más años, pero que eventualmente llegan a recibirse. Según los cálculos, la eficiencia de primaria (aplicando los supuestos de la SEP acerca de las tasas de transición) fue 0.39 en 1980. Las eficiencias para secundaria y educación media superior son más bajas, debido a que para hacer el cálculo, el modelo no comienza con el 1er. grado de cada nivel, sino con 1o. de primaria. Entonces, podríamos decir que, según las tasas de la SEP, el 35% de los que entran a primaria en un año, llegan a recibirse en secundaria 9 años después. De cada 100 niños que comienzan en primaria, 23 llegan a recibirse en bachillerato, según los supuestos de la SEP.

El segundo indicador compara el número de graduados en un año t_k con el total de todos los alumnos matriculados en los años t, t_1, t_2, \dots, t_k . Es una expresión de cuántos años total de instrucción tiene que ofrecer el sistema para producir un egresado de cierto nivel. Si fuera perfectamente

eficiente, el sistema ofrecería exactamente 6 años de instrucción (un profesor instruyendo a un alumno durante 6 años) para producir un egresado de primaria. El cálculo sería:

$$\frac{6 \times \text{número de egresados}}{\text{total años de instrucción}} = \frac{6 \times 1}{6} = 1.0$$

Si por efecto de la deserción y la repetición el sistema tuviera que ofrecer más de 6 años, entonces el indicador sería menos de 1.0. El cuadro indica que para los egresados de primaria de 1980, la eficiencia fue de 0.56 (aplicando los supuestos de la SEP referente a las tasas de transición), o sea que 56% de cada año de instrucción fue para producir un egresado (y lo demás se "desperdició"). Otra forma de analizar este mismo indicador es en términos de los años de instrucción requeridos para producir un egresado. El cálculo es en general $1 \times k$ donde e —indicador de eficiencia y k es el número de grados en el nivel—. Para primaria, fue necesario ofrecer 10.7 años de instrucción para cada egresado en 1980 (según supuestos de la SEP). Para producir un egresado de secundaria, fue necesario ofrecer 12.5 años de instrucción, y para producir un egresado de bachillerato, fue necesario ofrecer 37.5 años de instrucción.

El tercer indicador es un estimulador del número de años que pasa en el sistema el alumno promedio que

eventualmente egresa. Si tiene que repetir uno o más años, el indicador es más alto. En otras palabras, mide la rapidez de moverse por el sistema, y no toma en cuenta el volumen de desertores o salientes. En 1980, aplicando las tasas de la SEP el egresado promedio de primaria habría pasado 6.55 años en el sistema.

3. Costos

La versión actual del modelo hace unas estimaciones primitivas acerca de los costos relativos de operación del sistema. Primero calculamos el costo unitario (es decir por alumno) para cada nivel del sistema. Utilizando datos oficiales preliminares para 1980 se calculó el costo unitario (costo total/alumnos matriculados) de primaria en \$4,001, el de secundaria en \$8,007 el de media superior en \$18,571 y el de superior en \$27,649. Estas cifras presentan gastos corrientes por año, en pesos de 1980.

Para poder comparar entre niveles y no tener que preocuparnos por el problema de inflación, convenimos la medida de costo unitario en la "estructura invariante de costos", tomando el costo de primaria como unidad, y los demás en relación con primaria. Entonces el costo de preescolar es 0.92, y el costo de superiores 9.89 veces más alto que el costo de primaria.

El actual modelo no permite suponer cambios relativos en los costos, sino que calcula el costo total de cada nivel multiplicando el costo constante por la matrícula en el año. El cuadro indica que en 1980, utilizando estas

estimaciones de costo, primaria recibió (o gastó) 40% del gasto total en educación formal, mientras que secundaria recibió 22.5%, media superior 16.2% y superior 19.0%.

4. Salientes

El cuarto tipo de resultado que provee el modelo es el total de salientes por sub-nivel durante el año. Preferimos el término saliente a desertor por dos razones. Primero, incluye a las personas que terminaron el nivel (en el caso de, por ejemplo, secundaria). Segundo, el término desertor lleva un estigma que caracteriza al alumno como un actor que voluntariamente ha abandonado al sistema. Sabemos, según estudios efectuados en otros países, que muchas veces el alumno es "expulsado del sistema", que la "deserción" es reflejo de las deficiencias del sistema y no de la falta de motivación de parte del alumno (Beirne, Kinsey y McGinn, 1972).

Llama la atención el hecho de que en 1980, según los supuestos de la SEP referente a las tasas de transición, más de un millón de alumnos salieron del sistema educativo mexicano, con menos de 4 años de instrucción terminados. Creemos que este número refleja críticamente el estado actual del sistema, que no es capaz de retener a millones de sus alumnos hasta que reciban un nivel mínimo de formación.

D) Utilización

Una vez que el programa del modelo es llamado a ejecución en la computa-

dora, el usuario controla su operación. Especifica primero si quiere comenzar con la matrícula oficial de la SEP, o si quiere trabajar con otros datos. Esta provisión permitiría modificar datos en algún grado, por ejemplo, o de sustituir otros datos de matrícula (por ejemplo, los de un estado). La computadora luego pregunta al usuario sobre su supuesto respecto a la tasa de crecimiento de la población en el año 2000. Actualmente el usuario tiene 5 posibilidades: una tasa de 1% por año, 1.5% por año, 2% por año, 3.2% por año, o una tasa constante de crecimiento de 1% entre 1980 y 2000. (Esta última tiene el fin de facilitar un tipo de análisis).

Una vez que el usuario, siguiendo el escenario que quiere aplicar, ha seleccionado la tasa de crecimiento de la población, la computadora le pide indicar cuáles serán las tasas de transición para 1980. Puede elegir entre tres conjuntos de tasas ya almacenados en la computadora, o puede indicar, grado por grado, las tasas que quiere suponer. Luego el usuario elige las tasas de transición que, según el escenario, serán vigentes en el año. Pueden también hacer cambios como en 1980. Finalmente, para el escenario básico, el usuario especifica los años para lo cual quiere la proyección. Puede elegir año por año, desde 1981 hasta 2000, o puede saltar algunos años, por ejemplo pedir proyecciones para cada tres años. La computadora tarda aproximadamente 1 minuto en calcular

y 2 minutos en imprimir los datos para cada proyección.

IV. EL SISTEMA INFORMATIVO DE SIMULACIÓN

Dado el objetivo múltiple del estudio:

- a) Ser una herramienta heurística que permita mejorar el conocimiento del funcionamiento del sistema.
- b) Considerando la gran incertidumbre a que se enfrenta, es necesario diseñar una herramienta para diferentes alternativas y sus combinaciones.
- c) Esta herramienta tiene como fin ayudar a la toma de decisiones a través de la evaluación de diferentes políticas.

El encargado de tomar decisiones necesita, por un lado: adquirir una sensibilidad sobre el funcionamiento del sistema que sólo se puede lograr a través del uso repetido del modelo de simulación; éste tiene que ser interactivo y rápido en respuesta. La oportunidad que ofrecen las ahora llamadas "computadoras personales" permite en la toma de decisiones y administración de sistemas humanos: a) una mayor accesibilidad y privacidad en el manejo de datos; b) transportar a donde está el encargado de tomar decisiones el instrumento sin depender de las comunicaciones externas.

Con estas premisas se diseñó un sistema informático de:

- a) recuperación de la información;
- b) simulación de un modelo;
- c) de cambio y ensayo de políticas y alternativas.

Dado que los usuarios destinatarios son múltiples y a menudo su tiempo disponible para aprender a utilizar un nuevo instrumento es limitado, el sistema informático debería ser el del diálogo que se realice a través de preguntas y selección múltiple de respuestas. El lenguaje empleado fue BASIC estándar. en una microcomputadora APPLE 11 con 48 K de memoria.

Dadas las características de guía al usuario a través de preguntas y un diálogo para visualizar resultados, el significado de variables o sus valores y la implementación de políticas, el sistema interacciona con el modelo.

La simulación no comienza hasta que se especifiquen sus condiciones y se haya configurado un modelo en términos de las opciones en: matrícula inicial, tasas de nuevo ingreso y tasas de transición iniciales, tasas de transición en el año 2000 (las tasas intermedias se interpolan automáticamente y transparentemente al usuario) y a cada una de esas elecciones es posible realizarle cambios puntuales (lo cual era indispensable para los ensayos de sensibilidad).

La simulación se efectúa de manera discreta año por año salvaguardando internamente algunos resultados necesarios para los cálculos finales de ciertos indicadores de costo o eficiencia.

Los resultados solamente son posibles de visualizar al final de la simulación, pero siempre se tiene la opción de continuar la simulación hasta el año 2000. Es decir, si se requiere de resultados año con año, habrá que elegir como último año de simulación el siguiente y elegir la opción de continuar la simulación (ver figuras 2 y 3).

La opción de recomenzar la simulación borra todos los resultados anteriores y permite configurar otro modelo.

V. RESULTADOS

En esta sección presentamos los resultados de varias corridas del modelo. Por corrida entendemos una operación del modelo aplicando supuestos acerca de los valores de las distintas variables que tiene que fijar el usuario, haciendo proyecciones de matrícula por cierto año o años. La corrida se deriva entonces de un escenario del futuro acerca de cambios en las variables que influyen en nuestra representación sencilla del sistema educativo.

Ofrecemos tres tipos de corridas y escenarios. Primero, demostramos cuales serían los efectos sobre la matrícula, de distintas tasas de crecimiento de la población mexicana, siempre que hayamos simulado con relativamente buena fidelidad el sistema y si son relativamente ciertos los supuestos que hacemos con respecto a las tasas de transición. ¿Cuánto sería la matrícula si la tasa del crecimiento de la población va bajando lentamente, hasta llegar a

FIGURA 2
Esquema general

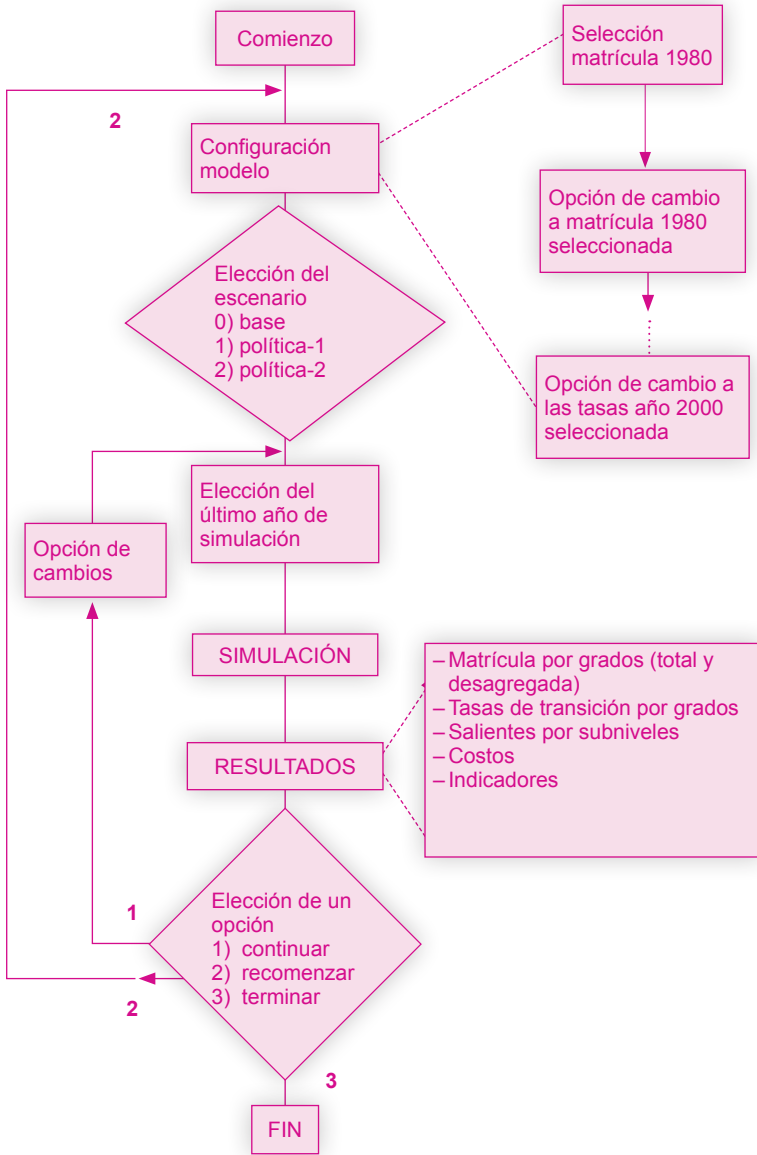
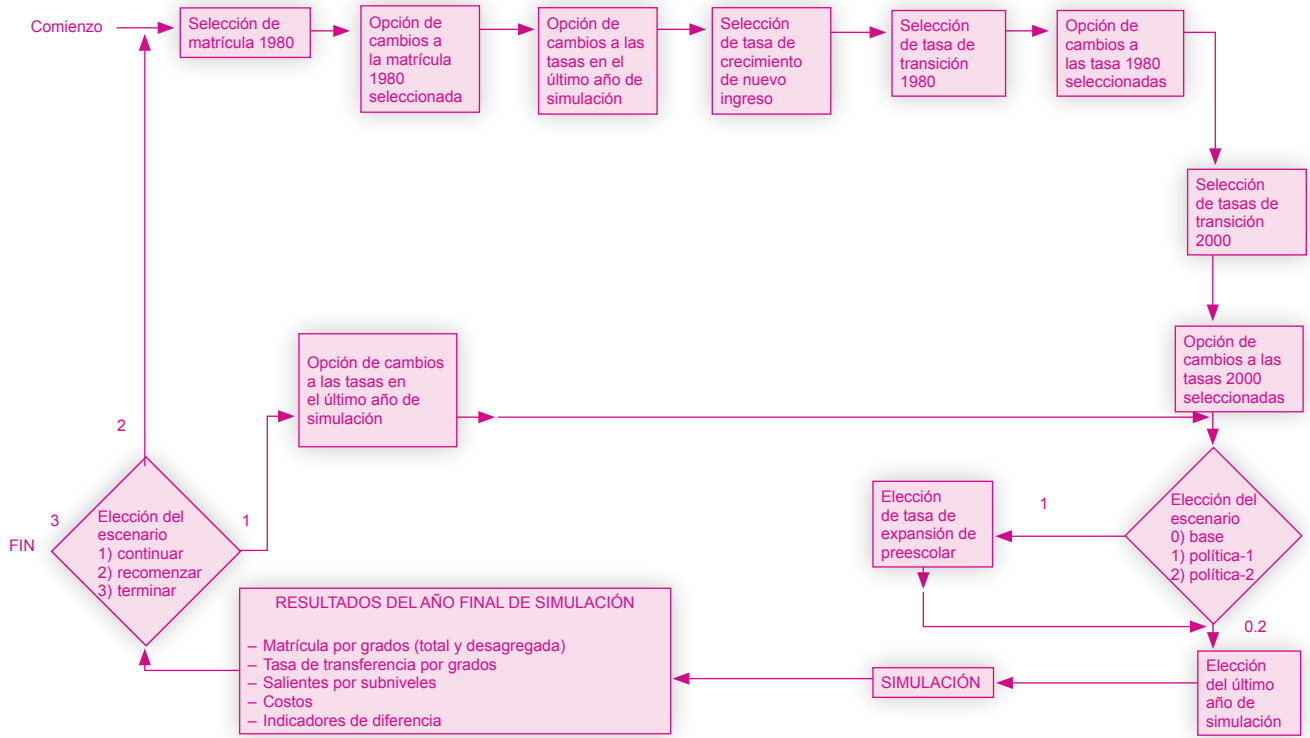


FIGURA 3
Diagrama desagregado del flujo del sistema de simulación



una tasa de 2.0% por año en el año 2000? ¿Cuánto sería la matrícula si la caída fuera más brusca, y la tasa de crecimiento llegara a 1.0% por año en el año 2000?

Insistimos otra vez en que no nos interesa predecir exactamente, ni aun aproximadamente, cuántos niños estarán matriculados en el año 2000. Solamente nos interesa investigar el impacto relativo sobre la matrícula de cambios en las variables. Será de importancia, entonces, la diferencia en matrícula entre los escenarios, y no tanto la proyección de matrícula de cada escenario.

En el cuadro 2 presentamos los resultados de tres escenarios. Tienen en común los siguientes supuestos, que permiten una comparación de los resultados con los presentados en el cuadro 1, para el año 1980. Suponen que las tasas oficiales de transición de la SEP para 1980 son las correctas. Suponen que de 1980 a 2000 hay una mejoría notable en las tasas de promoción, llegando la tasa a 0.95 para cada grado de 1o. a 12o., con la tasa de repetición a 0, y la tasa de deserción a 0.05. (El lector puede comparar estas tasas con las presentadas en el cuadro 1). Finalmente, los escenarios presentan datos de matrícula para cada 5 años, 1985, 1990, 1995 y 2000. Entonces, la única diferencia entre los tres escenarios es que el primero presume que la población llegará a crecer a 2% por año en 2000, el segundo supone una tasa de crecimiento de 1.5% por año, y el tercero una tasa de 1.0% de crecimiento por año.

En el cuadro no hay diferencia significativa en el total de matrícula en los 12 grados sino hasta 1995. En este año la diferencia entre el escenario de crecimiento al 2% y el escenario al 1%, llega a 1.2 millones de alumnos. La diferencia llega a ser más de 4 millones para el año 2000. Los efectos de una disminución en la tasa de crecimiento de la población, no se sienten en la educación, sino hasta 1990.

El resultado no debe ser una sorpresa. Los niños que nacieron serán elegibles de entrar en el sistema educativo en 1986, ya nacieron en 1980. En los 4 años entre 1986 y 1990 la tasa sufriría cambios pequeños.

Hay, sin embargo, un error serio en las consideraciones de la corrida anterior. Si se incrementa el número de personas elegibles a entrar en el sistema a una tasa de 2% por año y no se cambia la proporción de alumnos que logra entrar, entonces debe crecer la matrícula en primaria también de 2% por año. Según los resultados, la matrícula en primaria crecería a una tasa de alrededor de 0.6% por año entre 1980 y 1985, es decir, disminuye la matrícula.

Además, si comparamos la matrícula en 1o. en los años 1980 y 1985, vemos que el número de alumnos matriculados *baja*, en términos absolutos, de 4.0 millones a 3.8. No obstante lo anterior, debemos esperar que *crezca* la matrícula en 1o. Para entender lo que podría estar pasando, hay que volver a considerar la estructura del modelo. La matrícula de un grado en un año dado, siempre tiene dos componentes, que son los alumnos que

estuvieron en otro estado en el año anterior, y los alumnos que repitieron el año. De un año al otro, el número de alumnos que quedan en el grado es una función de la repetición. Podemos comparar a un grado con un tubo, abierto en ambas extremidades, con alumnos entrando y saliendo, fluyendo por el tubo, y otros recirculando. Si el escape o salida del tubo de un año a otro es más abierto que la entrada (por ejemplo, menos repetición y más promoción) entonces el efecto neto será una reducción (de un año al otro) en la matrícula. Los resultados presentados parecen indicar que cuando baja la tasa de crecimiento de la población en 2000, entrarían menos alumnos en 1o. que saldrían en un año. Esto parece correcto, pero hemos dicho que no hay razón de creer que el cambio en la tasa de crecimiento de población tendría efecto antes de 1986. Entonces, no es razonable explicar los resultados producidos por el supuesto acerca de la tasa de crecimiento de la población.

La otra explicación, radica en los supuestos acerca de las tasas de transición. Debemos sospechar más en los supuestos respecto a 1980, que en los del año 2000, pues por ser más inmediatos tienen más posibilidad de influir en los resultados de 1985. Hay dos tipos de errores que podrían estar incluidos en las tasas. Uno se refiere al número de alumnos entrando (y re-circulando) en el sistema, el otro se refiere al número saliendo del sistema.

Las tasas de transición parecen

subestimar el número de repitentes, o sobre-estimar el número de alumnos que se promueven, o que salen (desertan) del sistema. En la sección próxima investigamos estas posibilidades. Por el momento, vale la pena anotar que para propósitos de comparación entre los tres escenarios de crecimiento de la población, los errores en las tasas de transición serían iguales y tendrían los mismos efectos. Por tanto, podríamos confiar en la magnitud relativa de diferencias de matrícula entre los tres escenarios, aunque no tengamos confianza en los niveles absolutos de proyección de matrícula. La conclusión principal a sacar de una comparación de los tres escenarios, es que de aquí al año 2000, no importa, en términos de la matrícula en educación media superior, cuál sea la tasa de crecimiento de población en el año 2000; las matrículas serían casi iguales. En el nivel de secundaria, la diferencia mayor en el año 2000, entre el escenario de 2% y el escenario de 1% de crecimiento anual, sería alrededor de 500,000 alumnos, menos de 10% del total de la matrícula. Esta diferencia aparecería solamente entre 1995 y 2000.

En primaria, sin embargo, importaría mucho, en términos de alumnos que requieren admisión a la escuela, si la tasa de crecimiento fuera 2% ó 1.5% ó 1% en el año 2000. Aun entre el escenario de 2% y el de 1.5%, la diferencia en matrícula en 2000, sería alrededor de 1.8 millones de alumnos. Pero el impacto no se sentiría hasta casi el año 2000, como se ve en el cuadro 3, que

compara proyecciones de matrícula para 1o., 4o. y 6o. de primaria, para los tres escenarios. Los efectos vendrían bruscamente después de 1995, en todos los grados.

IV. ENSAYOS DE SENSIBILIDAD

En la sección anterior planteamos la posibilidad de que haya un error en las tasas de transición propuestas por la SEP. Llegamos a esa conclusión después de demostrar que, utilizando esas tasas, una proyección de matrícula para el año 1981 es solamente 0.1% mayor que la matrícula para el año 1980, mientras que se podría esperar un incremento de matrícula por lo menos equivalente a la tasa de incremento de la población (aproximadamente 2.9% en 1980), acercando a la tasa de incremento de 6% anual que fue la regla durante el periodo 1970-1980. (El hecho de que la tasa de crecimiento de la matrícula ha sido 6%, mientras la población crecía entre 3.2 y 2.9% por año, ilustra el fenómeno de retención de parte del sistema).

De las tres tasas, la que tiene mayor probabilidad de no estar en error es la tasa de promoción. Esta tasa se basa en el número de alumnos aprobados por los maestros al finalizar el año escolar. No hay razón inmediatamente aparente por la cual la cifra de promociones sería una sobre o sub-estimación del número real de alumnos promovidos, puesto que la aprobación del maestro es el requisito para pasar al grado siguiente.

No hay tanta confianza, sin embargo, en el estimador de la tasa de repetición, sobre todo en primero y sexto grado. El alumno que sale de la escuela a mitad del año, o que no se presenta al examen final, o que reprueba el examen, puede volver al mismo grado el año siguiente, sin que necesariamente sea identificado como repetidor. Solamente en el caso en que el alumno repite en la misma escuela, donde los maestros le reconocen como repetidor, es posible que sea identificado. Si fuera a otra escuela, puede escapar a la identificación como repetidor por estar considerado como alumno re-entrante al sistema después de haber permanecido fuera un periodo. En el caso del alumno que ingresa a primero, siempre es posible que el alumno (o sus padres) lo presenten como entrante en la escuela por primera vez, puesto que la categoría social de repetidor no es bien vista.

Estas afirmaciones son hipótesis en el caso mexicano, puesto que no parecen existir estudios sistemáticos sobre la validez de la estimación de la repetición. En otros países, los estudios tienden a confirmar las hipótesis, en el sentido de que hay una tendencia a subestimar las tasas de repetición en todos los grados, pero sobre todo en 1o. de primaria (Schiefelbein, 1977, 1980).

Una manera de demostrar el fenómeno es mediante un análisis retrospectivo de las matrículas, y las tasas de transición que realmente podrían haber producido esas matrículas.

CUADRO 2
Estimaciones de matrícula bajo supuestos de la tasa de crecimiento
de la población. Para el año 2000: 2%, 1.5%, 1% (miles de alumnos)

	<i>Primaria</i>			<i>Secundaria</i>			<i>Media superior</i>			<i>Total</i>		
	2%	1.5%	1%	2%	1.5%	1%	2%	1.5%	1%	2%	1.5%	1%
1980	15 597	15 597	15 597	3 224	3 224	3 224	1 002	1 002	1 002	19 823	19 823	19 823
1985	16 062	16 062	16 062	3 941	3 941	3 941	1 265	1 265	1 265	21 268	21 268	21 268
1990	16 023	15 995	15 976	4 588	4 588	4 588	2 138	2 138	2 138	22 749	22 721	22 702
1995	16 173	15 645	14 992	5 248	5 248	5 248	3 202	3 202	3 202	24 623	24 095	23 442
2000	17 276	15 472	13 713	6 050	5 842	5 582	4 363	4 328	4 297	27 686	25 642	23 592

CUADRO 3
Estimaciones de matrícula en 1o., 4o. y 6o. de primaria,
según distintos supuestos de crecimiento de población

Grado y tasa de crecimiento de la población

Año	Primero			Cuarto			Sexto		
	2%	1.5%	1%	2%	1.5%	1%	2%	1.5%	1%
1985	3 784			2 377			2 017		
1990	3 380	3 351	3332	2 517	2 517	2 517	2 160	2 160	2 160
1995	3 339	3 149	2901	2 546	2 487	2 414	2 176	2 160	2 149
2000	3 381	2 887	2479	2 775	2 511	2 239	2 395	2 260	2 084

Si tomamos las matrículas de, por ejemplo, 1970 a 1980, como ciertas, ¿podemos reproducirlas aplicando las tasas de transición de la SEP? Este estudio ya se efectuó, utilizando tres métodos distintos de estimar las tasas de transición necesarias para generar las matrículas oficiales en los países latinoamericanos. Cuando se comparan las estimaciones con las tasas oficiales, se ve que en casi todos los países las tasas oficiales subestiman por mucho la tasa de repetición; que la tasa probablemente es casi 2 veces mayor que la tasa oficial en los primeros grados. Lo mismo es el caso para México, según un estudio de Schiefelbein, 1980.

El lector recordará que si fijamos la tasa de promoción, una subestimación de la tasa de repetición tiene la consecuencia de *sobrestimar* la tasa de deserción. Entonces, si son bajas las estimaciones de las tasas de repetición en el caso de México, son altas las estimaciones de las tasas de deserción. Esto significaría que en la corrida del modelo, suponiendo ciertos estos supuestos, la salida de alumnos del sistema sería más alta de lo que es en la realidad, y la matrícula total crecería menos rápido de lo que en realidad crece.

Si la salida de alumnos del sistema es en realidad menos de lo que se estima, entonces el crecimiento de la matrícula se debe relativamente menos a la expansión de la capacidad del sistema a recibir *nuevos* alumnos, y relativamente más al poder de retención de alumnos ya entrados.

Nosotros hemos supuesto que el sistema está absorbiendo todo el incremento de nuevos ingresantes, que se debe a la tasa de expansión de la población. Otra posibilidad es que de hecho la expansión histórica de la matrícula en 5% por año se debía a que cada vez más alumnos permanecían dentro del sistema, repitiendo grados.

Sin estudios sistemáticos y minuciosos en el campo, no se pueden clarificar definitivamente estas dudas. Pero el modelo sirve para demostrar cómo se comportaría la matrícula en años futuros, aun si las tasas de transición fueran distintas a las de la SEP.

A) Escenario de baja deserción y alta repetición

Podríamos haber inventado cualquier conjunto de tasas, pero preferimos adoptar las de Shiefelbein (1971) por ser las que poseen un mayor fundamento analítico. Se presentan las tasas para el año 1980 (comparadas con las de la SEP) en el cuadro 4. Las tasas del año 2000 son iguales para los dos escenarios. Esencialmente, las tasas de Shiefelbein nos dan un escenario en que la deserción es relativamente baja, y la repetición relativamente alta, en comparación con el escenario anterior (SEP). Mantenemos igual la tasa de crecimiento de la población a 2% por año.

Los resultados para la matrícula de la corrida del modelo para el escenario se presentan en el cuadro 5. La

CUADRO 4
Tasas de transición 1980 para el escenario Schiefelbein (1971)

<i>Grado/tasa</i>	<i>Promoción</i>	<i>Repetición</i>	<i>Deserción</i>
1	0.70	0.27	0.03
2	0.74	0.20	0.06
3	0.68	0.24	0.08
4	0.67	0.24	0.09
5	0.66	0.26	0.08
6	0.64	0.26	0.10
7	0.62	0.19	0.19
8	0.67	0.17	0.16
9	0.56	0.20	0.24
10	0.69	0.16	0.15
11	0.59	0.15	0.26
12	0.74	0.14	0.12

matrícula en primaria crece a una tasa de 4.5% por año entre 1980 y 1981, aplicando las tasas de Schiefelbein. Se ve un gran incremento (3.5 millones de alumnos) entre 1980 y 1985. (La matrícula en primaria creció 4.2 millones entre 1975 y 1980).

Puede sorprender el hecho de que después de 1985 comienza a bajar la matrícula, según el escenario de Schiefelbein. Hay varios factores que explican este fenómeno. Primero, el modelo está simulando el hecho de que hasta que el gobierno no generó la capacidad suficiente como para inscribir a todas las personas en edad escolar, existía un grupo que tenía que postergar su matrícula por falta de cupo en la escuela. De esta manera, muchos alumnos no ingresaron a los 6 años de edad, sino a los 7, 8 o hasta 10 años. Un análisis de la estructura de edades de alumnos inscritos en primaria (información que no aparece en las estadísticas publicadas por la

SEP) indicaría que un alto porcentaje de los alumnos tienen más de 12 ó 13 años de edad. Ahora bien, con la expansión de la capacidad física del sistema educativo, ya no hay que esperar turno para ingresar al mismo, y en el periodo de 1980-1985 entran no solamente los alumnos mayores de 6 y 7 años de edad, sino también todos los de 6 y 7. (Una comparación de la matrícula con la población en edad escolar, nos arrojaría como resultado haber satisfecho ¡más de 100% de la demanda!). En los años siguientes, este grupo de rezagados o seguirá al siguiente nivel escolar o quedará fuera del sistema; en cualquier caso la estructura de edades se regularizaría y, por tanto, la matrícula total bajaría. Después del año 2000, comenzaría a subir lentamente la matrícula, siempre que la tasa de crecimiento de la población fuera mayor que la tasa de "reproducción" o crecimiento cero (algo menos de 2% por año).

CUADRO 5
Comparación de matrícula aplicando tasas oficiales de transición,
y tasas que presumen menos deserción y más repetición
(miles de alumnos)

	<i>Primaria</i>		<i>Secundaria</i>		<i>Media</i>	<i>Superior</i>	<i>Total</i>	
	<i>SEP</i>	<i>Schiefelbein</i>	<i>SEP</i>	<i>Schiefelbein</i>	<i>SEP</i>	<i>Schiefelbein</i>		
1980	15 597	15 597	3 224	3 224	1 002	1 002	19 823	19 823
1985	16 062	19 558	3 941	3 773	1 265	1 542	21 268	24 873
1990	16 023	19 216	4 588	5 947	2 138	2 625	22 749	25 425
1995	16 173	17 974	5 248	6 580	3 202	3 521	24 623	28 075
2000	17 276	17 924	6 050	6 810	4 363	5 341	27 689	30 075

CUADRO 6
Tasas de transición 2000 para el escenario No mejoras

<i>Grado/tasa</i>	<i>Promoción</i>	<i>Repetición</i>	<i>Deserción</i>
1	0.80	0.18	0.02
2	0.84	0.11	0.05
3	0.78	0.15	0.07
4	0.77	0.15	0.08
5	0.76	0.17	0.07
6	0.74	0.17	0.09
7	0.72	0.14	0.14
8	0.77	0.12	0.11
9	0.66	0.15	0.19
10	0.79	0.11	0.10
11	0.69	0.10	0.21
12	0.84	0.09	0.07

El lector podría preguntar si el modelo no había “manufacturado alumnos”, tanto como es mayor la matrícula en el escenario Schiefelbein que en el de la SEP. Se acordará que todas las personas entran al comienzo del sistema, en 1o., y que ese número está controlado en la especificación de la tasa de crecimiento de la población. Entonces, la matrícula mayor del escenario Schiefelbein se debe no a que más alumnos entraron en el sistema, sino a que menos alumnos salieron una vez entrados.

B) Mejoras lentas en las tasas

En todos los escenarios presentados hasta aquí hemos supuesto que de 1980 a 2000 las tasas de transición mejorarán mucho. ¿Qué pasaría si no hubiera mejoras en las tasas de transición? Un escenario basado en ese supuesto sería semejante a uno en el que siguiera alta la repetición, y bajara algo la deserción. El cuadro 6 presenta

las tasas de transición en el año 2000 para el escenario No Mejoras.

En el cuadro 7 presentamos los resultados de la corrida del escenario con mejoras lentas. El sistema tiende a retener más alumnos en primaria, con la matrícula en el año 2000 llegando a ser 2 millones más de lo que podría ser si fueran ciertos los supuestos del escenario SEP. El efecto de la retención es, sin embargo, en contraste con el escenario Schiefelbein, disminuir la entrada de alumnos en los grados superiores del sistema. Para el año 2000, habría 1 millón menos en secundaria y casi 2 millones menos en Media Superior, en comparación con el escenario SEP (y aún menos en comparación con el escenario Shiefelbein).

C) Impacto sobre indicadores

Los escenarios pueden ser comparados midiendo cómo afecta su realización a los indicadores de efi-

CUADRO 7
Comparación de matrícula suponiendo que mejoren poco las tasas oficiales de transición

	<i>Primaria Mejoras</i>		<i>Secundaria Mejoras</i>		<i>Media superior Mejoras</i>		<i>Total Mejoras</i>	
	<i>SEP</i>	<i>No mejoras</i>	<i>SEP</i>	<i>No mejoras</i>	<i>SEP</i>	<i>No mejoras</i>	<i>SEP</i>	<i>No mejoras</i>
1980	15 597	15 597	3 224	3 224	1 002	1 002	19 823	19 823
1985	16 062	16 217	3 941	3 748	1 265	1 128	21 268	21 093
1990	16 023	16 710	4 588	4 050	2 138	1 542	22 749	22 302
1995	16 173	17 486	5 248	4 517	3 202	1 951	24 623	23 954
2000	17 276	19 346	6 050	5 008	4 363	2 401	27 689	26 755

ciencia, gastos y salientes. En esta sección presentamos algunos de los resultados asociados con algunos de los indicadores. En el cuadro 8 se presentan dos de los indicadores de eficiencia, los que consideramos de más interés. El primero, la relación entre graduados y matriculados, es comparable con el concepto económico o industrial de eficiencia, o sea la relación entre producto y esfuerzo. No hay mucha diferencia entre los escenarios SEP y Schiefelbein respecto este indicador, pero el escenario de No Mejoras demuestra que el indicador de eficiencia no cambia. Un coeficiente de 0.589 significa que solamente 58.9% del esfuerzo va al producto final. También se puede decir que hay que invertir 10 grados de instrucción para producir un egresado de primaria.

El segundo indicador refleja la rapidez con que el egresado promedio pasa por el sistema. En los escenarios SEP y Schiefelbein, que suponen que se eliminaría la repetición en el año 2000, el indicador sube a 6.00, o eficiencia perfecta. Se incrementa lentamente el indicador en el escenario No Mejoras, porque se van acumulando más alumnos en los grados en que hay más repetición.

El cuadro 9 presenta los coeficientes de distribución de los gastos según los tres escenarios. Presentamos los coeficientes para primaria, secundaria y media superior, que no suman 1.00 porque faltan preescolar y superior. Los coeficientes, cabe recordar, representan el porcen-

taje del gasto total que es el gasto en el nivel indicado. Para todos los escenarios, se reduce la proporción del gasto que es de primaria, y también la proporción que es de secundaria, y se incrementa la proporción que es de media superior. (Se puede anticipar que también se incrementa el coeficiente para superior).

Hay que recordar que el modelo actual supone que se mantiene el muy desigual gasto por niveles. Por lo tanto, aun con pocas mejoras en el sistema, se irá gastando más globalmente sobre alumnos en los niveles superiores, que sobre alumnos en primaria. En el actual sistema educativo mexicano, hay una fuerte asociación entre clase social, y la probabilidad de llegar a asistir a los niveles superiores del sistema. Las personas de bajos recursos económicos no suelen llegar lejos en el sistema. Entonces, uno podría pensar que si se mantiene el actual gasto desigual en primaria, en comparación con los niveles de secundaria, media superior y superior, la expansión inexorable del sistema educativo tendría el efecto de acentuar la injusticia en la estructura del gasto educativo.

Hay varias maneras de definir operacionalmente la injusticia (Solari, 1980). Por ejemplo, se podría medir la equidad en términos de acceso o servicios educativos, en términos de igualdad de tratamiento, o en términos de igualdad de resultados. Aplicando la primera definición, vemos que una política que expande la matrícula más rápidamente

CUADRO 8
Impacto sobre eficiencia de distintos escenarios
(crecimiento de población a 2%)

	<i>PRIMARIA</i>					
	<i>INDICADOR</i>					
	<i>Graduados/matriculados</i>			<i>Matriculados promedio por graduados</i>		
1985	0.578	0.528	0.533	6.40	7.35	6.68
1990	0.52	0.649	0.549	6.26	6.84	6.81
1995	0.731	0.740	0.572	6.13	6.39	6.95
2000	0.812	0.824	0.589	6.00	6.00	7.11

CUADRO 9
Impacto sobre distribución de gastos de distintos escenarios
(Crecimiento de población a 2%)

Nivel

<i>Año/ escenario</i>	<i>Primaria</i>			<i>Secundaria</i>			<i>Media superior</i>		
	<i>SEP</i>	<i>Schiefelbein</i>	<i>No mejoras</i>	<i>SEP</i>	<i>Schiefelbein</i>	<i>No mejoras</i>	<i>SEP</i>	<i>Schiefelbein</i>	<i>No mejoras</i>
1985	.371	.385	.389	.245	.200	.242	.183	.189	.169
1990	.293	.277	.351	.226	.231	.229	.244	.236	.202
1995	.217	.183	.308	.189	.181	.214	.268	.284	.215
2000	.166	.138	.281	.156	.141	.196	.262	.256	.218

que otras, si todo lo demás es igual, es más justa. Una política que buscara cambiar las tasas de promoción y repetición en la dirección de las del escenario Schiefelbein, sería más justa.

Una manera de aplicar la segunda definición sería comparando el porcentaje del total del alumnado en un nivel, con el porcentaje del gasto total que sea utilizado para ese nivel. La situación más justa, según esta definición, sería que se gasten cantidades iguales en todos los niveles. Sin cambiar la estructura de gastos, no se puede conseguir esta situación. Pero mientras un porcentaje mayor de los alumnos llegue a los niveles superiores, el sistema se acercará a una distribución más justa.

Esto se puede probar calculando el coeficiente de Gini para las distribuciones de proporción de matrícula y proporción de gastos, para cada escenario en varios años. El coeficiente de Gini mide la disparidad entre las dos distribuciones. Comienza igual para los tres escenarios pero se mejora (baja) más rápidamente para el escenario Schiefelbein, seguido por el escenario SEP.

El modelo no nos ofrece maneras de aplicar la tercera definición de justicia.

Sólo modificando radicalmente el gasto por alumnos en el sistema, sería posible eliminar totalmente las graves injusticias inherentes a la actual estructura de gasto. Pero mejorar la eficiencia y retener más alumnos en el sistema para más grados, tendrían efectos muy positivos.

Resumen

En esta sección hemos presentado resultados de la corrida del modelo según varios conjuntos de supuestos, o sea, según varios escenarios del futuro. Un propósito fue demostrar la sensibilidad del sistema educativo, tal como está representado en el modelo, modificando algunas variables relacionadas con la entrada y flujo de alumnos por el sistema. Demostramos que aun diferencias notables en la tasa de crecimiento de la población para el año 2000, no afectarán mucho a la matrícula total del sistema educativo. Podemos concluir que en los próximos 20 años, el factor demográfico no es de mucha importancia con respecto a la matrícula en el sistema.

Lo que si afectaría mucho a la matrícula serían cambios en las tasas de transición de grado a grado. Son de mucha importancia, sobre todo, las tasas de repetición y deserción. La SEP actualmente está experimentando con programas para reducir la repetición en los primeros grados, y en la sección que sigue simulamos el efecto de esta política.

En la discusión de los resultados hicimos mucho hincapié en el problema de la confiabilidad de las actuales estimaciones de las tasas de transición. Hasta ahora estos indicadores no han tenido mucha importancia en la SEP, debido a que se aplican otras técnicas para anticipar la matrícula (por ejemplo, la extrapolación lineal de la serie histórica). Solamente en años recientes, cuando el gobierno anunció la meta de ofrecer educación primaria

a 100% de la población en edad escolar, ha sido de importancia poder estimar el rendimiento del sistema.

Los resultados de las corridas sugieren que las estadísticas manejadas por la SEP no son totalmente correctas y, por lo tanto, tienen que ser utilizadas con cierto cuidado para estimar hasta qué grado se está cumpliendo con la meta de *Educación Para Todos*. Cuando tengamos datos del censo de 1980 será posible hacer otra estimación (aunque para ese grupo de edades los censos suelen tener también problemas de confiabilidad). Dentro del banco de información de la SEP está la información necesaria para sacar estimaciones más precisas y válidas. Mediante la utilización de información sobre edades sexos y grado por varios años, sería posible demostrar convincentemente hasta qué punto el sistema está alcanzando su objetivo. El análisis de los escenarios ha demostrado que el sistema es muy sensible a cambios relativamente pequeños en las tasas. Por lo tanto, parecería ser muy importante hacer estas investigaciones.

VII. SIMULACIÓN DE POLÍTICAS ALTERNATIVAS

Aunque es cierto que el modelo trata directamente sólo con aspectos cuantitativos del sistema educativo, es posible simular el efecto de la aplicación de distintas políticas educativas con aspectos netamente cualitativos. Si estamos dispuestos a aceptar que

el flujo del alumno de un nivel al otro en el sistema tiene relación con el aprendizaje y con la calidad de la educación, entonces es posible programar el modelo para simular el efecto de cambios cualitativos. En esta sección ofrecemos como ejemplo la simulación del efecto de dos políticas educativas con elementos cualitativos y cuantitativos.

El modelo busca ser totalmente interactivo, es decir, permitir al usuario dialogar con la computadora, sin necesitar la intervención de algún operador o la consulta de un manual. La versión actual es parcialmente interactiva. La computadora primero pide al lector si le interesaría ver la política. Si contesta positivamente, le presenta el texto de la política. Luego, según la política, le pide fijar los valores de las variables. En la presentación de resultados que sigue, presentamos primero el texto de la política y luego los resultados que genera el escenario.

A) Política de no-repetición (“Política de recuperación del alumno en atraso pedagógico”)

“Política de Recuperación del Alumno en Atraso Pedagógico”. Comenzando en 1978, la SEP ha experimentado con una serie de medidas para reducir la reprobación y la consecuente repetición. Después de ensayos en varios Estados, en 1981 llega a desarrollar un procedimiento que en dos ocasiones ha producido una recuperación total de alumnos con tendencia

a repetir. El programa comienza con la identificación, al finalizar el primer semestre, de alumnos que aparentan dificultades y que según los maestros podría repetirse. La aplicación de una prueba diagnóstica elaborada por la Dirección General de Acreditación y Evaluación, identifica a los alumnos más problemáticos y al tipo de problema de aprendizaje que tienen, durante dos meses, los alumnos identificados como posibles reprobadores a clases tutoriales fuera de las horas normales de su escuela. Maestros locales, utilizando materiales desarrollados especialmente para responder a distintos tipos de problemas de aprendizaje sirven como tutores. En los ensayos, 80% de los alumnos que participaron en estas clases, aprobaron el año. Los demás, y algunos otros que fueron reprobados a pesar de no haber sido identificados antes, pasaron los dos meses de vacaciones en clases especiales. La colaboración de los padres de familia fue necesaria, y en efecto fue en cada caso. Todos estos alumnos fueron promovidos. Según los ensayos, los alumnos que pasan por esta experiencia no tienen dificultades en alcanzar el grado siguiente. ¿Quisiera ver el impacto sobre matrícula y el gasto educativo, de aplicar este programa experimental en toda la República comenzando en 1982, y para todos los grados hasta 9o.? Conteste S o NO".

El modelo simula esta experiencia, suponiendo una tasa de repetición de 0, y una tasa de deserción de 0.05, para cada grado entre 1o. y 9o. Es arbitraria la tasa de deserción, y probablemente alta para los grados inferiores, pero aun así podemos extraer

alguna idea del efecto de aplicar una política de este tipo.

El cuadro 10 presenta resultados comparando la matrícula de primaria, secundaria y media superior del escenario básico (tasas de transición de la SEP, mejoras altas, crecimiento de la población de 2% al año 2000), y del escenario de Recuperación. Los efectos sobre matrícula en primaria no son muy grandes, por lo menos en términos proporcionales; sube la matrícula alrededor de un millón de alumnos con la aplicación de la política de Recuperación. Mas el efecto es menor después de 1985, bajando a un incremento de 400 mil alumnos para 1990, 160 mil para 1995, y el mismo número de alumnos para el año 2000, como si no se hubiera aplicado la política. La razón de este decremento es que el escenario SEP supone un proceso normal de mejora en la tasa de repetición, que para el año 2000 produciría el mismo efecto que la aplicación de la política de Recuperación.

El efecto sobre la matrícula en secundaria es proporcionalmente más marcado, puesto que la política supone eliminar la barrera entre 6o. de primaria y 1o. de secundaria. Aun en el año 2000, habría 400 mil alumnos más en los tres años de secundaria con la aplicación de la política de Recuperación, comenzando en 1982.

El efecto también sería fuerte sobre educación media superior, no porque cambiaran las tasas de transición de ese nivel (quedarían iguales), sino porque el número crecido de alumnos en secundaria implicaría más alumnos

CUADRO 10
Comparación de matrícula suponiendo un programa de recuperación
de alumnos en atraso pedagógico en el nivel básico implementado en 1982
(Crecimiento de población a 2% en el año 2000)

Año	Primaria		Secundaria		Media superior		Total	
	SEP	Recuperación	SEP	Recuperación	SEP	Recuperación	SEP	Recuperación
1980	15 597	15 597	3 224	3 224	1 002	1 002	19 823	19 823
1982	15 782	15 782	3 340	3 340	1 092	1 092	20 214	20 214
1985	16 062	17 180	3 941	5 496	1 265	1 391	21 268	24 067
1990	16 023	16 484	4 588	7 059	2 138	3 365	22 749	26 908
1995	16 173	16 388	5 248	6 458	3 202	4 497	24 623	27 343
2000	17 276	17 272	6 050	6 494	4 363	5 145	27 689	28 911

que ingresan en media superior, si se mantuviera constante (como supone el escenario) la tasa de transición de 3o. de secundaria a 1o. de media superior. Se puede notar los efectos de rezago normal en el sistema; el impacto de la política no se siente en media superior hasta 1990.

En el cuadro 11 presentamos los resultados de la simulación respecto a gastos. Suponemos, utilizando datos de uno de los ensayos actualmente con el programa de Recuperación en Durango, que el costo por alumno recuperado es alrededor de 1/8 del costo unitario por un año. Suponiendo que se mantiene la estructura de costos en el futuro (que secundaria siga costando 2.69 veces más que primaria), se puede calcular el gasto adicional en unidades. Hemos calculado también el incremento que representaría la implantación del programa de Recuperación sobre el costo del escenario SEP.

Para primaria, el incremento sería 7.8% en 1985 y luego bajaría a 0. El incremento en gasto en secundaria, si fuera posible extender la educación obligatoria a ese nivel y eliminar la repetición, sería 44% en 1985 y 61% en 1990, pero luego bajaría. El incremento de gastos en media superior vendría en 1990. El incremento total en el gasto debido al programa de Recuperación, sería 16% en 1985, 29% en 1990, 16% en 1996, y 6% en el año 2000. Debemos recordar que el sistema educativo incrementaba su gasto total, en pesos constantes, alrededor de 11.41% por año durante el periodo 1971-1976.

B) Política de expansión de la educación preescolar*

“En 1970 había en México alrededor de 400,000 alumnos inscritos en educación preescolar, que correspondía más o menos a un 7% de la matrícula total en primaria. Para 1975 se inscribieron 537,000 niños en preescolar, ó 6% del total en primaria. En 1980 se estimaba una matrícula de 800,000 alumnos en preescolar, o aproximadamente 7% del total de primaria. De 1970 a 1975, la matrícula en preescolar crecía a una tasa de aproximadamente 5% anual. De 1975 a 1980, crecía a 8.5% anual. En el modelo básico (escenario SEP) suponemos que ésta será la tasa vigente en el periodo 1980-2000.

“Sin embargo, es posible simular modificaciones en ésta, y sus repercusiones en tasas de transición y costos; para ello usted debe escoger una nueva tasa anual de crecimiento para la educación preescolar en el periodo 1980-2000; elija una cifra entre .09 y .25 inclusive, siendo esta última la tasa máxima a la que se podría expandir anualmente la educación preescolar, hasta cubrir la demanda. Suponemos que la demanda es igual a 100% de la población de edad de 5 años.

“Ahora elija una tasa de crecimiento anual entre .09 y .25”.

Pueden existir, pero no encontramos hasta ahora, estudios sistemáticos hechos en México sobre el efecto de la educación preescolar en el rendimien-

* El texto entrecorillado ha sido tomado textualmente de la pantalla de la computadora.

CUADRO 11
Incremento en gastos por aplicar un programa de recuperación
del alumno en atraso pedagógico

<i>Año</i>	<i>Primaria</i>		<i>Secundaria</i>		<i>Media superior</i>		<i>Total</i>	
	<i>Unidades 000's</i>	<i>% Incr.</i>	<i>Unidades 000's</i>	<i>% Incr.</i>	<i>Unidades 000's</i>	<i>% Incr.</i>	<i>Unidades 000's</i>	<i>% Incr.</i>
1985	1 258	7.8	4 706	44.4	786	10.0	6 750	15.6
1990	519	3.2	7 569	61.3	7 656	57.4	15 744	28.8
1995	242	1.5	3 662	25.9	8 081	40.4	11 985	16.0
2000	0	0	1 259	7.7	4 880	17.9	6.39	5.9

to del alumno en primaria. Estudios en otros países indican que alumnos que han tenido una experiencia sistemática en preescolar, llegando a aprender habilidades simples de *codificación y descodificación* (escritura y lectura), tienen una probabilidad mucho más alta de ser promovidos en los primeros tres años, que niños que no han tenido una experiencia preescolar. Para los propósitos de la simulación, supusimos que haber asistido a preescolar iba a tener el efecto de reducir a la mitad la probabilidad de que un alumno reprobara. Puesto que los estudios de Estados Unidos demuestran que el efecto se diluye después de 3o. grado, incluimos el efecto solamente para los primeros tres grados.

El cuadro 12 presenta los resultados para el escenario preescolar, con un supuesto incremento anual de 20% de la matrícula. El cuadro compara los resultados con el escenario SEP, en que la preescolar crece a un ritmo de 8.5% por año en matrícula. El crecimiento a 20% por año hace que la matrícula sea mayor que en el escenario SEP, hasta el año 1995. En esa fecha, todos los alumnos en edad escolar (5 años) ya están inscritos en la preescolar. Baja la matrícula en el año 2000 debido al efecto de la reducción en la tasa de crecimiento de población. Pero a pesar del incremento rápido en la matrícula en preescolar, no hay muchos cambios en la matrícula en primaria, y desde luego hay menos en secundaria y media superior.

Obviamente hay otros factores a considerar en la evaluación de una política de expansión rápida de la educación preescolar, pero con base en este análisis, parece que no valdría la pena hacer un esfuerzo mayor para expandir lo más rápidamente que al presente ritmo.

VIII. CONCLUSIONES

Fijamos varios criterios para evaluar el éxito con el desarrollo de un modelo para simular algunos aspectos del sistema educativo mexicano. Pretendimos que el modelo fuera un instrumento de investigación, con el cual pudiéramos simular el efecto de la aplicación de distintas políticas educativas, que sería manejable por legos, que sería interactivo y que permitiría una ampliación en el futuro. Todos estos criterios se cumplieron, con la excepción, tal vez, del último, que todavía no se ha comenzado. Mostramos, con varias corridas del modelo, cómo es posible investigar la sensibilidad del sistema educativo —en términos del efecto sobre matrícula y costo— de cambios en las tasas de transición en distintos niveles. Los resultados en algunos casos se pueden considerar no esperados, o contradictorios al sentido común. Presentamos ejemplos de la simulación de la aplicación de dos políticas educativas que se discuten ampliamente en la actualidad. Sin negar que las corridas hicieron surgir quizás más preguntas de las que respondieron, creemos haber demostrado la

CUADRO 12
Comparación de matrícula suponiendo expansión de la educación preescolar
a 20% por año (Crecimiento de población a 2%)

	<i>Pre-escolar</i>		<i>Primaria</i>		<i>Secundaria</i>		<i>Media superior</i>		<i>Total</i>	
	<i>SEP</i>	<i>20%</i>	<i>SEP</i>	<i>20%</i>	<i>SEP</i>	<i>20%</i>	<i>SEP</i>	<i>20%</i>	<i>SEP</i>	<i>20%</i>
1980	790	790	15 597							
1980	790	790	15 597	15 597	3 324	3 224	1 002	1 002	20 613	19 823
1982	930	1 138	15 782	15 792	3 340	3 340	1 092	1 092	21 244	21 362
1985	1 188	1 966	16 062	12 011	3 941	4 018	1 265	1 265	22 456	23 260
1990	1 787	2 127	16 023	15 761	4 588	4 691	2 138	2 238	24 536	24 817
1995	1 927	1 927	16 173	15 873	5 248	5 290	3 202	3 299	26 550	26 389
2000	1 745	1 745	17 276	17 397	6 050	6 059	4 363	4 413	29 434	29 614

utilidad del modelo en montar y simular en poco tiempo, aunque burdamente, el efecto de cambios en el sistema. Cualquier lector podría, en 5 minutos de instrucción y con unos escenarios diseñados de antemano, emplear el modelo; es interactivo y muy sencillo en su operación.

Todo esto no es con el propósito de “vender un producto” (aunque si otros investigadores quieren utilizar el modelo están invitados a contactarnos), sino más bien para indicar la utilidad de esta metodología, para la investigación educativa. Precisamente porque México está en un periodo de cambio, los modelos de simulación constituyen un instrumento de mucha importancia para investigaciones sobre posibles futuros. Este simple modelo es uno más en una línea de las muchas personas que en México han trabajado anteriormente este campo, y en unos pocos años será totalmente obsoleto porque existirán entonces versiones mucho más sofisticadas.

Consideramos que el actual modelo tiene muchas limitaciones. Las más serias son las siguientes:

Primero, es demasiado agregado. Por no contemplar las distintas modalidades (desde secundaria hacia adelante) enmascara una serie de tendencias a veces opuestas en la evolución de las matrículas, y es demasiado rígido con respecto a la simulación de unas políticas de mucha importancia. Por ejemplo, se discute mucho actualmente la expansión de la educación terminal. Si el modelo

tuviera desagregadas las modalidades de educación media superior, sería posible demostrar los efectos de implementar tal política.

Una segunda limitación radica en el supuesto del actual modelo de que no hay re-entrada en el sistema. De hecho, hay razón para creer que existe un porcentaje alto de alumnos que salen del sistema educativo durante un año o más, sobre todo al nivel medio superior, para trabajar o bien para esperar la oportunidad de entrar a un nivel superior. Por no poder simular este fenómeno; tenemos problemas en simular adecuadamente la tendencia histórica del crecimiento de la educación superior.

Una tercera limitación radica en las estimaciones de tasas de transición, y sobre todo la estimación de nuevos ingresantes al sistema en 1o. de primaria. Es de esperar que cuando se difundan los resultados del Censo de 1980, será posible tener mejores estimaciones de las cohortes de edad escolar, y que será posible, utilizando las estadísticas de la SEP que en estos últimos dos años han sido enormemente mejoradas, precisar el flujo de niños hacia el sistema escolar.

Como habrá podido apreciarse, aun con las pocas variables y relaciones que incluye esta primera versión del modelo, es mucho lo que puede estudiarse sobre posibles futuros cuantitativos del sistema educativo mexicano. Actualmente se realizan estudios de sensibilidad del modelo a diversas evoluciones de las tasas de transición y del nuevo ingreso. Sin embargo, su

mayor utilidad se dará en la medida en que se estudien sistemáticamente los posibles efectos de diversas políticas educativas en la evolución de la matrícula. Se han incluido hasta ahora en el modelo dos políticas, pero se tienen otras cuatro ya diseñadas y a través del uso del modelo por parte de los planificadores educativos se espera diseñar otras en el corto plazo. Se preparan actualmente dos proyectos en este sentido, a petición de los agentes de toma de decisiones del gobierno federal. En general, un área importante de estudio es la exploración de los efectos en rendimiento y costo del sistema educativo, causados por diversas estrategias de formación de la matrícula escolar. Otra área se refiere al estudio de los "salientes" y graduados del sistema educativo y sus relaciones con el mercado de trabajo. El modelo puede también utilizarse para evaluar información sobre matrícula y tasas de transición.

Lo anterior se refiere solamente a usos actuales del modelo; potencialmente, su utilidad es mucho mayor. Se ha comenzado ya a trabajar en ampliaciones del modelo que la aumentarán notablemente: se trabajarán, en forma separada, las diversas opciones de educación terminal no superior, la educación superior se desglosará en diversas modalidades, se

incluirán estimaciones más refinadas de costos, se proporcionarán otros indicadores de rendimiento, etc. Por otra parte, se estudia la conveniencia de adaptar el modelo para ser utilizado en planeación microregional, dado que hay una petición al respecto por parte de agentes de toma de decisiones en planeación educativa.

Sin embargo, creemos que el área de desarrollo más interesante es la obtención de información heurística sobre posibles futuros del sistema educativo, sus condiciones y sus efectos, y el uso de dicha información en el modelo. Es un área de interrelación de información algorítmica y heurística de gran importancia para la prospectiva y para su utilidad directa en la toma de decisiones de planeación educativa en México.

El lector seguramente tendrá más observaciones que hacer sobre las limitaciones del modelo. Quisiéramos tener como indicador el porcentaje de la población que está atendida, ya que tiene mucha importancia para el político. Quisiéramos poder cambiar la estructura de costos para poder simular políticas que afectan, por ejemplo, la tecnología educativa empleada.

Éstos y otros cambios constituirán el enfoque de nuestra atención en el futuro inmediato. Invitamos a la colaboración a todos aquéllos interesados.

Nota del CEE: A pesar de los aspectos interesantes de este trabajo, como el desarrollo de un instrumento analítico para resolver necesidades de la SEP, se lamenta que no se haya resuelto el problema fundamental sobre enumeración de matrículas, al no haberse generado tasas de deserción y promoción

basadas en la distribución de los alumnos por edades, entre los distintos grados. En el fondo se proporciona a la SEP un modelo que le permite prever el impacto de sus acciones, pero sobre una base de datos insuficiente (y tal vez errónea). De todos modos este trabajo estimula las discusiones sobre el tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEIRN, RUSSELL, David C., KINSEY y Noel F. MCGINN.
 Marzo 1972. "Antecedents and consequences of early school learning", *Educational Documentation and Information*, International Bureau of Education.
- CASTELLANOS, Adrián.
 1980 "Estado actual del conocimiento en modelos de simulación del sistema educativo mexicano", Fundación Javier Barros Sierra, documento interno de trabajo (disponible a través de la UNESCO), México.
- DOMINGUES UROSA, José.
 Marzo 1980. "La eficiencia y otros indicadores de rendimiento de los sistemas educativos", Banco Mundial, documento SCN-211.
- MUÑOZ Carlos, RODRIGUEZ Pedro Gerardo.
 1977 "Costos, financiamientos y eficiencia de la educación formal en México", *Centro de Estudios Educativos*, México.
- RODRIGUEZ E., Mario.
 1974 "Dinámica del crecimiento en universidades (un modelo de simulación en computadores)", Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Educación Superior, México.
- SCHIEFELBEIN, Ernesto.
 1977 "La subestimación del problema de la repetición en América Latina", *Revista del Centro de Estudios Educativos*, vol. VII, no. 2, México.
- SCHIEFELBEIN, Ernesto.
 1977 "La subestimación del problema de la repetición en América Latina", *Revista del Centro de Estudios Educativos*, vol. VII, no. 2, México.
- SCHIEFELBEIN, Ernesto.
 1979 "Métodos para examinar antecedentes sobre repetición", *La Educación, Revista Interamericana de Desarrollo Educativo*, vol. XXIII, no. 81.
- SCHIEFELBEIN, Ernesto.
 1971 "Un modelo de simulación del sistema educativo mexicano", *Revista del Centro de Estudios Educativos*, vol. I, no. 4, México.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA.
 1974 "Modelo de pronóstico de inscripción a educación primaria para los años 1971-72, 1972-73, 1973-74, 1974-75 por entidad federativa", Subsecretaría de Planeación Educativa, México.
- SOLARI, Aldo E.
 "La desigualdad educativa en América Latina", *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* vol. X, no. 1, 1980.

