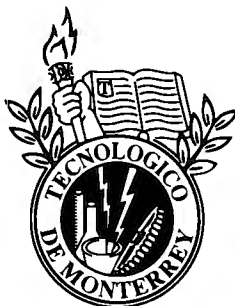


INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY

---

CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO



MODELO DE OPTIMIZACIÓN PARA LA ASIGNACIÓN  
DE RECURSOS ECONÓMICOS EN LA EDUCACIÓN

DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN

TESIS PRESENTADA POR  
TERESA DE JESÚS COTERA RIVERA

DIRECTOR DE TESIS  
DR. MACARIO SHETTINO YÁÑEZ

MAYO 2004



## Resumen.

La inversión en educación es una de las principales formas para mejorar la calidad de vida de los habitantes de un país e impulsar el crecimiento económico. En este trabajo, se presenta el desarrollo de un modelo matemático de optimización, que permite determinar la cantidad de recursos que se deben asignar a cada nivel educativo por estado, tomando en cuenta el índice de marginación de las regiones y el rendimiento de la inversión en los diferentes niveles educativos. El modelo incluye porcentajes de cobertura mínimo y máximos para la demanda educativa.

Se resuelve el modelo en tres versiones distintas dependiendo del origen de la información para el coeficiente de rendimiento sobre la inversión. El modelo propuesto es una herramienta cuantitativa que ofrece al tomador de decisiones una solución inicial para *la mejor* forma de distribuir los recursos económicos disponibles; para la decisión final se pueden incluir criterios cualitativos de política pública y social que no sea posible modelar matemáticamente. Los resultados del modelo en sus tres variantes indican que existe diferencia entre la inversión real y las asignaciones propuestas por la herramienta desarrollada.

Todos los modelos indican que se debe incrementar el monto de la inversión en primaria, secundaria y educación media superior en todas las regiones; en los estados con mayor grado de marginación se sugiere mantener o disminuir la inversión en educación superior. Estos resultados coinciden con la postura del Banco Mundial de fomentar la educación básica; en las decisiones sobre la inversión para desarrollar el capital humano, no sólo es importante cuánto invertir sino cómo y hacia donde dirigir los recursos limitantes.

## Índice

Resumen .....	i
Índice .....	ii
Índice de Tablas.....	iv
Índice de Figuras.....	v
Introducción.....	1
Antecedentes.....	1
Planteamiento del problema.....	2
Alcances.....	3
Desarrollo del trabajo .....	4
Capítulo 1. Marco teórico.....	5
1.1 Teorías Económicas.....	5
1.1.1 Modelo Neoclásico.....	5
1.1.2 El Cambio Tecnológico Endógeno.....	6
1.1.3 Capital Humano y Crecimiento .....	9
1.1.4 Mecanismos del Desarrollo Económico .....	11
1.2 Importancia de la Educación en el crecimiento económico.....	16
1.2.1 Estudio econométrico sobre Crecimiento Económico .....	16
1.2.2 Situación reciente de algunos países .....	18
Capítulo 2. Experiencias Internacionales.....	21
2.1 Panorama Internacional.....	21
2.2 Revisión del Sistema Educativo de algunos países.....	27
2.2.1 Japón.....	28
2.2.2 Suecia.....	31
2.2.3 Reino Unido.....	32
2.2.4 Colombia.....	34
2.2.5 Chile.....	37
Capítulo 3. Educación en México.....	48
3.1 Reseña Histórica.....	49
3.2 Estructura educativa de México.....	51
3.2.1 Sistema Educativo por niveles.....	52
3.2.2 Sistema Educativo por tipo de control administrativo .....	54
3.3 Inversión en educación.....	59
3.3.1 Porcentaje del PIB en educación .....	60
3.3.2 Costo por alumno por nivel .....	62
3.3.3 Distribución del gasto público educativo .....	64
3.4 Indicadores administrativos.....	66
3.4.1 Cobertura Nacional.....	66
3.4.2 Analfabetismo .....	69
3.4.3 Población estudiantil y personal docente.....	70
3.5 Indicadores académicos.....	72
3.5.1 Grado promedio de escolaridad .....	72
3.5.2 Eficiencia terminal .....	76
3.5.3 Índice de absorción .....	77

3.5.4	Calidad Educativa: Resultados académicos .....	80
Capítulo 4.	Modelo matemático para asignación de recursos.....	84
4.1	Una herramienta para toma de decisión.....	84
4.2	Modelo matemático.....	85
4.3	Parámetros del modelo.....	87
4.3.1	Rendimiento sobre la inversión $c_i$ .....	87
4.3.2	Índice de marginación $d_j$ .....	93
4.3.3	Demanda por nivel educativo y cotas.....	97
4.3.4	Costo por alumno por nivel.....	98
4.4	Corridas del modelo de optimización.....	100
Capítulo 5.	Resultados y Conclusiones.....	106
5.1	Resultados.....	106
5.2	Limitaciones del estudio.....	108
5.3	Investigaciones futuras.....	109
Bibliografía	.....	112

## Índice de Tablas

Tabla 1. R <sup>2</sup> ajustada para los modelos de regresión.....	20
Tabla 2. Inversión en educación 1999. ....	25
Tabla 3. Costo por alumno por nivel educativo 1999 .....	26
Tabla 4. Porcentaje de escuelas por tipo de administración. [GOV JP2].....	30
Tabla 5. Porcentaje del PIB asignado a Educación [CHILE2 2000].....	38
Tabla 6. Gasto público social por sector en porcentaje [CH MPC 2000].....	39
Tabla 7. Gasto fiscal social por sector en porcentaje [CH MPC 2000].....	39
Tabla 8. Porcentaje de cobertura por nivel [CHILE3 2000].....	40
Tabla 9. Distribución por tipo de administración [CHILE3 2000].....	41
Tabla 10. Indicadores de eficiencia interna [CHILE COH 2000].....	43
Tabla 11. Resultados por nivel educativo y sistema de administración .....	43
Tabla 12. Resultados del SIMCE para el 4° y 8° grado [SIMCE 1992].....	44
Tabla 13. Resultados SIMCE para 4° grado de Educación Básica .....	45
Tabla 14. Niveles educativos del SEM.....	53
Tabla 15. Distribución de la matrícula por tipo de control administrativo.....	54
Tabla 16. Matrícula de la educación particular [SEP3 2002].....	57
Tabla 17. Participación de los particulares por nivel educativo.....	58
Tabla 18. Porcentaje del PIB en educación [Nieto 2000].....	60
Tabla 19. Gasto federal por alumno por nivel para cada entidad federativa ....	63
Tabla 20. Costo por alumno por nivel educativo. Ciclo 1999-2000.....	64
Tabla 21. Matrícula total del Sistema Educativo Escolarizado Nacional .....	67
Tabla 22. Porcentaje de atención a la demanda educativa [IndiSEP1 2000].....	68
Tabla 23. Porcentajes de analfabetismo en México [INEGI 2002].....	70
Tabla 24. Población estudiantil ciclo 1999-2000 [SEP3 2002].....	71
Tabla 25. Indicadores para el ciclo 1999 – 2000 [SEP3 2002].....	71
Tabla 26. Promedio de escolaridad [IndiSEP 2001].....	74
Tabla 27. Escolaridad promedio [IndiSEP 2001].....	74
Tabla 28. Nivel de escolaridad para jóvenes de 15 años o más [INEGI 2002]...	76
Tabla 29. Estudio de Seguimiento. Resultado global y por tipo de escuela.....	82
Tabla 30. Estudio Comparativo. Resultado global y por tipo de escuela.....	83
Tabla 31. Resultados por asignatura a nivel nacional [EVEP1 2002].....	83
Tabla 32. Diferencial de sueldo por logro educativo hombres .....	89
Tabla 33. Diferencial de sueldo por logro educativo mujeres .....	89

Tabla 34. Coeficiente $c_i$ . Diferencial de sueldo por logro educativo.....	90
Tabla 35. Retorno sobre la inversión por nivel educativo .....	91
Tabla 36. Tasa de retorno interna por nivel educativo para México .....	91
Tabla 37. Coeficientes de rendimiento sobre la inversión $c_i$ .....	93
Tabla 38. Valores propios de las componentes principales.....	96
Tabla 39. Coeficientes de la primer componente principal.....	96
Tabla 40. Porcentaje de variación de cada indicador.....	97
Tabla 41. Evaluación del nivel de marginación por entidad .....	98
Tabla 42. Población estudiantil por nivel educativo para el ciclo 1999-2000 .....	99
Tabla 43. Costo por alumno por nivel educativo [SISI 2003].....	100
Tabla 44. Gasto anual por alumno [OCDE 2001, SISI 2003].....	100
Tabla 45. Límites de cobertura por nivel.....	101
Tabla 46. Modelo 1 de optimización. $C_i$ = Valor Utilitario Esperado.....	103
Tabla 47. Modelo 2 de optimización. $C_i$ = Diferencial de sueldo.....	104
Tabla 48. Modelo 3 de optimización. $C_i$ = % de rendimiento sobre la inversión..	105
Tabla 49. Resultado de los tres modelos cambiando $c_i$ .....	106

### Índice de figuras

Figura 1. Organización del Sistema Escolar en Japón [GOV JP2].....	29
Figura 2. Estructura del Sistema Educativo Mexicano [SEP 2 2000].....	52
Figura 3. Matrícula de la administración particular.....	58
Figura 4. Porcentaje del PIB público y privado.....	61
Figura 5. Distribución de los recursos públicos educativos por nivel de ingreso..	66
Figura 6. Porcentaje de crecimiento poblacional y crecimiento estudiantil.....	67
Figura 7. Analfabetismo-Escolaridad.....	74
Figura 8. Cohorte de estudiantes que inician primaria en el ciclo 1983-1984.....	79

## **Introducción.**

### 1. Antecedentes.

La inversión que hacen los países en el sector educativo, representa uno de los principales esfuerzos para mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Diversos estudios económicos [Romer 89, Lucas 88] demuestran que invertir en el desarrollo del capital humano influye positivamente en el crecimiento económico de una nación.

En 1999 los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) destinaron en promedio 5.5% del Producto Interno Bruto (PIB) en educación; en ese periodo, México invirtió 5.2% del PIB en ese sector [OCDE1 2001]; la asignación como porcentaje del PIB fue buena, sin embargo la inversión anual por alumno quedó por debajo de lo que hacen los países desarrollados, (en primaria se destinó sólo un 50% y en secundaria 60%), los factores que permiten explicar esta situación son: 1) el monto del PIB de México es menor que el de países desarrollados; y 2) el porcentaje de población estudiantil en el país es mayor que en los países pertenecientes a la OCDE.

La evaluación del uso de los recursos educativos se realiza desde dos enfoques: el cuantitativo y el cualitativo. En el primero se consideran indicadores administrativos como la atención a la demanda, el porcentaje de analfabetismo, desarrollo de infraestructura, etcétera; el segundo evalúa la eficiencia y calidad del servicio educativo. En México, los primeros indicadores pueden considerarse aceptables ya que se observa una disminución en el índice de analfabetismo y se ofrece atención a casi toda la población estudiantil. Pero en relación con los indicadores cualitativos, los resultados no son buenos, en el ciclo escolar 1999-2000, los egresados de primaria en promedio, no lograron aprobar ninguna de sus asignaturas [EVEP1 2002]; en tanto que los alumnos mexicanos egresados de secundaria, en el programa de la OCDE para la evaluación internacional del estudiante [PISA 2000], ocuparon el lugar 30 de 31.

Por tanto, aún cuando en cantidad la inversión en educación parece adecuada, ¿qué está sucediendo con los recursos?, ¿cómo están siendo utilizados?, ¿qué mecanismos se emplean para decidir cómo, cuánto y dónde invertir los recursos? La asignación de recursos limitados a sectores tan vulnerables como la educación, salud o seguridad no

siempre es totalmente objetiva, intereses personales y/o políticos llegan a formar parte de la decisión [Steuerle 1996].

Al llegar a este punto, se observa que no es suficiente con determinar cuánto se debe invertir en educación, sino que igual o más importante que ello es decidir cómo y hacia dónde dirigir los recursos limitantes disponibles; el análisis de la situación de México demuestra que aún cuando la inversión en educación está dentro de la media de lo que invierten los países desarrollados, los resultados de eficiencia y calidad son desalentadores [EVEP1 2002]. La parte principal de este trabajo consiste en desarrollar una herramienta matemática que permita dar respuesta a estas preguntas: cuánto y cómo invertir los recursos disponibles a educación.

## 2. Planteamiento del problema.

Si el crecimiento económico de un país depende del desarrollo del capital humano y para ello se requiere invertir en educación, entonces resulta crucial que las decisiones sobre cómo distribuir los recursos se realice de la mejor manera posible, por ello, contar con una herramienta cuantitativa que ayude en esta tarea puede resultar de gran utilidad.

La finalidad de este trabajo es: desarrollar un modelo matemático para determinar la cantidad de recursos económicos que se deben otorgar a cada región del país en los distintos niveles educativos, desde un enfoque objetivo e imparcial.

Se propone un modelo de optimización que busca maximizar el rendimiento de la inversión en educación, considerando para los coeficientes de la función objetivo, datos sobre el índice de marginación de las regiones estudiadas y coeficientes que ponderan la importancia de invertir en los distintos niveles educativos como preescolar, primaria, secundaria, media superior y superior. Se consideran además, restricciones sobre el porcentaje de cobertura de la demanda para cada nivel educativo.

Los datos sobre marginación determinados por el Consejo Nacional de la Población [CONAPO3], incluyen los aspectos de salud, educación y economía de las regiones. Se cuenta con la información para los estados y municipios. Para ponderar la inversión por nivel educativo, se contemplan tres formas:



- a) coeficientes subjetivos [McKeown 2000]
- b) diferencial de sueldo por logro educativo [UNESCO 2003]
- c) tasa de retorno sobre la inversión por nivel [Psacharop 1996]

Los datos sobre demanda educativa para cada estado y por nivel que se emplean para correr el modelo, son los reportados por la SEP [PronoSEP 2001]. El modelo en sus tres versiones, se prueba para ocho estados de la República Mexicana y los resultados se comparan contra la inversión real reportada por la SEP para cada nivel educativo por entidad. El modelo está diseñado para incluir a todos los estados de la República, e incluso se puede aplicar para hacer el análisis por regiones o municipios.

### 3. Alcances.

El trabajo pretende ofrecer una herramienta cuantitativa que permita al tomador de decisiones contar con una propuesta inicial de cómo distribuir los recursos económicos en los diferentes sectores educativos y por regiones. A los resultados iniciales se deberán incluir aspectos sociales, regionales y/o de política pública que no pudieran ser representados matemáticamente en el problema.

El modelo se resuelve para los estados de la república pero puede ser utilizado por cada entidad para que de manera regional se tomen decisiones de cómo invertir los recursos federal y estatal a cada uno de los municipios.

Al resolver el modelo en sus tres versiones, se encuentra que a pesar que los coeficientes utilizados para medir el rendimiento sobre la inversión difieren de una versión a otra, el resultado es que se debe incrementar la inversión en los niveles de primaria, secundaria y media superior en prácticamente todas las entidades del país. Esta solución resulta muy interesante, pues la postura del Banco Mundial en relación a la inversión en educación es fomentar principalmente la educación básica, es decir, el modelo propuesto sugiere justamente lo que el Banco Mundial promueve y coincide con la forma de inversión de muchos países desarrollados [OCDE 2001].

En esto reside la importancia de este trabajo, ya que haciendo uso del modelo matemático se determina cuánto y cómo distribuir los recursos económicos por estado y por nivel educativo. No se encontró evidencia de que los responsables de la política pública utilicen algún instrumento de este tipo para realizar la asignación de los recursos.

#### 4. Desarrollo del trabajo.

La investigación inicia con la revisión de la teoría económica que muestra la importancia de invertir en el capital humano, como uno de los factores determinantes en el crecimiento de una nación, encontrando que no es suficiente con decidir cuánto invertir sino también cómo hacerlo. En el capítulo 2 se presentan algunos ejemplos del extranjero, eso permiten contar con referencias de lo que se hace en otros países y los resultados que ellos han logrado, se incluyen datos sobre inversión, sistema educativo y resultados académicos. La tercer parte del trabajo es una revisión de la situación educativa de México, desde la historia de sus orígenes hasta el sistema administrativo y resultados académicos, en esta parte es posible concluir que aunque México invierte cantidades adecuadas al sector educativo, los resultados académicos son muy pobres. Enseguida y buscando dar respuesta a las preguntas de cuánto y cómo invertir en educación, se desarrolla un modelo matemático de optimización que ofrece una solución inicial en las decisiones de inversión educativa. Por último y después de haber corrido el modelo propuesto en diferentes versiones, se presentan los resultados encontrados.

## Capítulo I Marco Teórico

### 1.1 Teorías económicas sobre desarrollo del capital humano.

Una de las principales razones que llevan a un país a invertir en educación es mejorar la calidad de vida de sus habitantes, esperando que el incremento en el nivel de escolaridad de la población, influya positivamente en el crecimiento de la economía.

Diversos economistas se han interesado en este fenómeno, han realizado estudios y propuesto modelos para explicar la relación entre el crecimiento económico y las políticas de inversión de los gobiernos. En este trabajo se revisarán algunos estudios económicos que tratan de explicar la importancia de invertir en educación como pilar fundamental en el desarrollo de las economías.

Se inicia con el análisis del modelo neoclásico sobre crecimiento económico desarrollado por Solow [Rosende, 2000]; en segundo término se presenta el modelo de Paul Romer [Romer P. 1990] sobre cambio tecnológico endógeno y sus estudios sobre capital humano y crecimiento [Romer 1986, 1989, 1994]; por último se revisa la propuesta de Robert Lucas [Lucas, R. 1988] que incluye en su modelo la acumulación del capital humano.

#### 1.1.1 Modelo Neoclásico.

El modelo neoclásico sobre crecimiento económico desarrollado por Solow [Solow R. 1956] y Swan [Swan T. 1956] es considerado como la base para explicar el crecimiento económico de un país, estudia el proceso de asignación de recursos en una economía estática, donde prevalece la competencia perfecta en los mercados de bienes y factores.

En este modelo, el producto total se representa como una función agregada de producción con rendimientos constantes a la escala y decrecientes al factor, por medio de la expresión:

$$Y = F ( K; L ) \quad ( 1.1 )$$

Donde:

Y = Flujo de bienes producidos por periodo (producción global por periodo)

K = Flujo de capital

L = Flujo de trabajo

A = Índice de la eficiencia global de la economía o índice de productividad global.

Definiendo  $y = Y/L$  y  $k = K/L$ , la producción por habitante se representa como:

$$y = A F(k) \quad ( 1.2 )$$

Uno de los resultados de este modelo es la predicción de la relación inversa que existe entre el nivel inicial de producto por habitante y la tasa de crecimiento. Bajo este enfoque, las economías desarrolladas que tienen producto per cápita alto, tendrían menores tasas de crecimiento que las economías de países en desarrollo.

Otro resultado es que la política económica no tiene la capacidad de afectar la tasa de crecimiento de largo plazo, el crecimiento del producto por habitante es cero, a menos que exista un aumento sostenido en la productividad global de la economía A, que es una variable exógena. Por tanto, el crecimiento en este modelo depende de factores externos

Los postulados del modelo Neoclásico fueron aplicados principalmente en los Estados Unidos para datos de los años 1906 a 1957, para esa información se observó que el crecimiento de la productividad global y no la acumulación de factores explica la mayor parte del crecimiento de largo plazo de esa nación. [Lucas 1988; Rosende, 2000]

### 1.1.2 El Cambio Tecnológico Endógeno.

En los ochenta surgieron algunas economías en el sudeste asiático que no podían ser explicadas con el modelo neoclásico. Los llamados "tigres asiáticos" presentaban fenómenos de altas tasas de crecimiento económico sostenido, que aparentemente estaba sustentado en la ganancia de productividad continua. Aunado a esto, algunos gobiernos en esos países ofrecían incentivos para la producción y el consumo, inhabilitando con ello el análisis de los mercados bajo el principio de competencia perfecta.

En este contexto, Paul Romer [Romer P. 1990] desarrolla un modelo que esencialmente es el modelo neoclásico de un solo factor con cambio tecnológico, al que suma el factor de capital humano para intentar dar una explicación endógena a la fuente del cambio tecnológico.

La propuesta de Romer es que el crecimiento sostenido del ingreso por habitante se debe a las condiciones económicas y tecnológicas que enfrentan los empresarios y trabajadores, lo que estimula una mayor inversión, el desarrollo de nuevas tecnologías o ambas cosas; el crecimiento no se debe a variables externas, sino internas, de allí que su modelo se denomine de "cambio tecnológico endógeno". El cambio tecnológico surge de las acciones intencionales realizadas por personas que responden a los incentivos del mercado.

Para describir el modelo de Romer es necesario definir dos términos básicos del modelo, a) grado de rivalidad y b) grado de exclusión. Un bien rival tiene la propiedad de que su uso por una persona o empresa impide que alguien más lo pueda emplear. Exclusión es una función de la tecnología y del sistema legal, un bien es susceptible de exclusión si el propietario puede impedir que otros lo usen.

Por lo general, los bienes económicos son a la vez rivales y excluibles, mientras que los bienes públicos son no rivales y no excluibles. Por ejemplo, el capital humano como la habilidad de una persona para realizar alguna actividad como sumar, diseñar, etc., es un bien rival porque se encuentra ligado a la persona como objeto físico; este bien también es excluible. Por otro lado se considera el conocimiento, que es un bien no rival, sin embargo la difusión del conocimiento puede tener una exclusión incompleta.

Los bienes no rivales pueden acumularse sin límite, pero los bienes rivales no poseen esta característica. Una persona adquiere habilidades durante su vida tales como leer, escribir, dibujar, etc. cuando muere estas habilidades se pierden; sin embargo, todo bien no rival que haya producido como un libro, ley, software, etc. sobrevive a su muerte. En este modelo, el capital humano no se puede acumular, pero el conocimiento o desarrollo tecnológico global, sí.

La teoría de crecimiento considera que el conocimiento puede crecer ilimitadamente y tiene una capacidad de apropiación incompleta. Romer dice que las materias primas que usamos no han cambiado, pero las instrucciones que seguimos se han tornado más refinadas debido a la experiencia, corrección e investigación científica. El crecimiento económico se debe al cambio tecnológico quien aporta el incentivo para la acumulación de capital.

Otro concepto importante que utiliza Romer es el de capital humano, que se considera como el efecto de la acumulación de la educación formal y la capacitación, medido en años de educación y adiestramiento, observable mediante el cambio en el nivel de educación y la experiencia.

Matemáticamente el modelo de Romer de "Cambio Tecnológico Endógeno" se representa utilizando una función de Cobb-Douglas, donde se desagrega el capital K en tipos diferentes de bienes de producción duradero, quedando el modelo de la siguiente forma:

$$Y(H_Y, L, x) = H_Y^\alpha L^\beta \sum_{i=1}^{\infty} x_i^{1-\alpha-\beta} \quad (1.3)$$

Donde:

Y = Función de producción

L = Mano de obra. Medida de las habilidades físicas de las personas, por ejemplo, destreza manual.

H<sub>Y</sub> = Capital humano. Efecto de la acumulación de la educación formal y capacitación del trabajo.

K = Capital.

El último término de la ecuación, el capital K, se desagrega en un número infinito de tipos diferentes de bienes de producción duradero, de los cuales sólo un número finito de ellos están disponibles para usarse en cualquier momento. La lista de los insumos utilizados por una empresa esta dada por:  $X = \{ \sum x_i \}_{i=1, \infty}$

En función de la lista de los insumos disponibles por una empresa en un momento dado, se determina el índice de tecnología (A). Esta cantidad cambia como consecuencia del

invento de nuevos diseños quienes consumen recursos económicos para ser desarrollados.

La principal aportación que hace Romer al modelo neoclásico tradicional, es la separación del capital humano del componente tecnológico A. El primero constituye el elemento rival del conocimiento, mientras que el segundo, es un componente no rival.

Las conclusiones a las que llega Romer a través de su modelo son:

- a) Las economías dotadas de un acervo mayor de capital humano total, experimentarán un crecimiento más rápido.
- b) Los bajos niveles de capital humano pueden ayudar a explicar el hecho de que no se observe crecimiento en las economías subdesarrolladas cerradas.
- c) Una economía menos desarrollada con una población muy grande, puede beneficiarse todavía de la integración económica con el resto del mundo.
- d) Lo importante para el crecimiento no es la integración a una economía con gran número de personas, sino la integración a una economía con gran cantidad de capital humano.

### 1.1.3 Capital Humano y Crecimiento.

Los estudios de Romer para explicar el crecimiento económico se encuentran en su trabajo "Capital Humano y Crecimiento" [Romer 1989], busca identificar las variables que influyen en el nivel de capital humano y que conllevan a explicar la tasa de crecimiento endógeno de la producción .

Realiza un estudio teórico y contrasta con evidencia, la relación entre el capital humano y el crecimiento. En la parte teórica establece que existe diferencia entre los conceptos de educación y experiencia con respecto a los conceptos de ciencia y conocimiento. En la parte empírica del trabajo muestra que el nivel de escolaridad sirve como medición del capital humano.

En el desarrollo teórico Romer define la producción agregada  $Y$  como una función de:

a) El total de mano de obra (L) utilizada en producción de bienes:

$$L^Y = L^C + \sum_j L^{X_j} \quad (1.4)$$

b) El total de recursos de educación (E) dedicados a la producción de bienes:

$$E^Y = E^C + \sum_j E^{X_j} \quad (1.5)$$

c) Total de años de experiencia en la fuerza laboral (Z):

$$Z^Y = Z^C + \sum_j Z^{X_j} \quad (1.6)$$

d) Total de recursos de capital en producción de bienes (K):

$$K^Y = \sum_k \sum_j X_j^{X_k} + \sum_j X_j^Y \quad (1.7)$$

Donde:

L = Mano de obra que mide la habilidad física de un trabajador: coordinación manual, vista, etc.

E = Habilidad educativa, medida por la escolaridad de la persona: primaria, secundaria, etc.

Z = Total de horas hombre dedicadas a un trabajo

K = Capital utilizado para generar productos de consumo directo ( $X_j$ ) o productos intermedios ( $X_k$ )

C = Producción de bienes de consumo

La parte empírica del trabajo de Romer para probar su propuesta teórica de esta sección la realiza empleando la tabla de datos mundial recopilada por Robert Summers y Alan Heston (1988). Establece un modelo de regresión donde las variables explicativas son: la educación básica, el nivel inicial de ingreso y el promedio de inversión total y la variable de respuesta es el crecimiento del ingreso per cápita, por tanto, los resultados encontrados son en función de estas variables. A continuación se presentan las conclusiones a las que se llega:



- a) Existe una correlación entre las variables de capital humano como educación y talento científico, con la tasa de crecimiento del ingreso per cápita.
- b) El crecimiento del capital humano no puede ser explicado por la tasa de crecimiento; sin embargo, la inversión puede explicar la tasa de crecimiento de la producción, y la inversión puede ser explicada por el cambio en el capital humano.
- c) El crecimiento a largo plazo puede ser explicado por la creación de bienes no rivales como los inventos, diseños y desarrollo de la ciencia, todos ellos relacionados directamente con el desarrollo del capital humano.
- d) El nivel inicial de educación ayuda a explicar la inversión pero está correlacionada con otras variables como la esperanza de vida al nacer.
- e) Hay evidencia leve de que el nivel inicial de ingreso se relaciona negativamente con la tasa de crecimiento.

Los modelos establecidos por Romer no permiten la acumulación del capital humano, pero es posible acumular los desarrollos tecnológicos o el conocimiento.

#### 1.1.4 Mecanismos del Desarrollo Económico.

Robert Lucas es otro de los economistas dedicados a estudiar la relación entre el desarrollo económico y los factores que influyen en el crecimiento, en su trabajo, "Sobre los Mecanismos del Desarrollo Económico" [Lucas, R. 1988] establece un marco de referencia que le permite explicar el comportamiento de las economías que han presentado grandes cambios en su tasa de crecimiento, tanto cambios positivos como en el caso de los países del sudeste asiático, como cambios negativos como los observados en Angola e Irán.

El trabajo de Lucas se inicia haciendo una revisión del modelo neoclásico de crecimiento, busca explicar el desarrollo económico de los Estados Unidos a través de este modelo y llega a la conclusión de que éste no es el adecuado. Después de esto y partiendo del modelo neoclásico, hace la propuesta de dos modelos:

- a) Modelo de un sector que enfatiza la acumulación del capital físico y el cambio tecnológico

- b) Modelo con un sistema de dos bienes donde se permite la especialización del capital humano por dos formas, a través de la enseñanza y por la experiencia adquirida de “aprender haciendo”.

#### 1.1.4.1 Modelo neoclásico.

El modelo neoclásico que Lucas utiliza en la primera parte de su estudio para explicar el desarrollo económico, calcula la producción por habitante de un solo bien por medio de dos elementos, el consumo  $c(t)$  y la acumulación de capital  $K(t)$ :

$$N(t)c(t) + \dot{K}(t) = A(t)K(t)^\beta N(t)^{1-\beta} \quad (1.8)$$

Donde:

$K(t)$  representa el capital total,

$\dot{K}(t)$  la tasa de cambio del capital,

$N(t)c(t) + \dot{K}(t)$  la producción total, que depende de los niveles iniciales de capital  $K(t)$ , fuerza de trabajo  $N(t)$  y nivel tecnológico  $A(t)$ .

La tasa de cambio tecnológico  $\dot{A}/A$  que es considerado un factor exógeno.

La solución de este modelo converge a niveles idénticos de ingresos y a una tasa de crecimiento asintótica (Lucas), pero para ello hay que considerar que se tiene una economía cerrada, con las mismas preferencias y en un mercado perfecto. El modelo de esta forma, permite explicar el crecimiento de la economía, pero no logra dar respuesta satisfactoria al estudio sobre desarrollo de la economía que es el objetivo de Lucas.

#### 1.1.4.2 Modelo de un sector con acumulación de capital.

El segundo modelo propuesto por Lucas, y que él mismo considera el más relevante, es una extensión del modelo neoclásico de un sector que enfatiza la acumulación de capital físico y capital humano.

Consiste en un sistema con una tasa de crecimiento de la población conocida, donde no existe ningún otro agente interno o externo que le afecte y con dos variables de estado: capital físico y capital humano. El capital físico se acumula y utiliza en producción, de la

misma forma como lo explica el modelo neoclásico de un factor tecnológico. El capital humano sirve para incrementar la productividad o el trabajo y el capital físico.

La producción se expresa en términos del capital y la fuerza de trabajo efectiva, por medio de la función:

$$F = (K, N^e) \quad (1.9)$$

Donde:

$N$  = Total de trabajadores

$h$  = Nivel de habilidades  $(0, \infty)$

$u(h)$  = Fracción del tiempo dedicadas a producción.

$[1 - u(h)]$  = Fracción de tiempo dedicada a acumular capital humano.

$c(t)$  = Consumo

$A$  = Nivel de tecnología, considerado constante.

$$N = \int_0^{\infty} N(h) dh \quad \text{Trabajadores con nivel de habilidad } h$$

$$N^e = \int_0^{\infty} u(h) N(h) h dh \quad \text{La fuerza de trabajo dedicada a la producción}$$

$$h_a = \frac{\int_0^{\infty} h N(h) dh}{\int_0^{\infty} N(h) dh} \quad \text{Promedio de la habilidad del capital humano}$$

$$h_a(t)^\gamma \quad \text{Efecto externo del capital humano}$$

$$\dot{h}(t) = h(t)\delta[1 - u(t)] \quad \text{Representa la acumulación del capital humano}$$

Por último, tomando en cuenta las definiciones, la ecuación de la producción se expresar como:

$$N(t)c(t) + \dot{K}(t) = AK(t)^\beta [u(t)h(t)N(t)]^{1-\beta} h_a(t)^\gamma \quad (1.10)$$

La solución de este modelo para una economía simple cerrada, encuentra que la producción marginal del capital físico tiende a una constante de forma asintótica. Si se da el movimiento de bienes de capital, considerando que los bienes laborales son inmóviles, esto no genera cambios, pero si se presenta movimiento de la fuerza laboral, esto

produce efectos internos en el capital humano que afectan la productividad y por tanto el crecimiento.

Otras de las conclusiones de Lucas es que  $h_a$ , la acumulación de capital humano, tiene un efecto externo, pues la decisión de un individuo de cuánto dedicar a producción, no influye en el total de  $h_a$ . La contribución más importante de Lucas con este modelo es el concepto de acumulación de capital humano, como agente externo y factor explicativo del fenómeno del desarrollo económico.

#### 1.1.4.3 Modelo de dos bienes con acumulación de capital humano.

En el segundo modelo propuesto por Lucas que también parte del modelo neoclásico, la decisión de acumular capital humano es equivalente a la decisión de retirar esfuerzo dedicado a la producción. La formación del capital humano se logra de dos formas igualmente importantes, el aprendizaje en la escuela y el aprendizaje por medio de la capacitación en el trabajo o lo que se llama "aprender haciendo" (learning-by-doing).

Se pueden incorporar los dos tipos de aprendizaje para estudiar la acumulación del capital humano, sin embargo por simplicidad, Lucas analiza este segundo modelo considerando que toda la acumulación del capital humano se obtiene por medio del "aprendizaje haciendo".

Una economía con este tipo de acumulación de capital humano hace pensar en una estructura que tiene muchos bienes de consumo, lo que haría interesante la posibilidad de interacción entre comercio internacional y crecimiento económico. Si en este tipo de economías se toman únicamente dos bienes y no se considera el capital físico, la producción se representa por:

$$c_i(t) = h_i(t)u_i(t)N(t) \quad \text{para } i = 1, 2 \quad (1.11)$$

Donde:

$h_i(t)$  = Capital humano especializado en la producción del bien  $i$

$u_i(t)$  = Fracción de la fuerza de trabajo dedicada a la producción del bien  $i$ ,

$$(u_i \geq 0 \text{ y } u_1 + u_2 = 1)$$

El capital humano especializado  $h_i(t)$ , es interpretado como resultado del aprendizaje haciendo, se asume que el crecimiento de este tipo de capital humano, es consecuencia de la cantidad  $u_i(t)$  dedicada a la producción del bien  $i$ . La acumulación del capital humano se representa por:

$$\dot{h}_i(t) = h_i(t)\partial_i u_i(t) \quad \text{para } i = 1, 2 \quad (1.12)$$

Si  $\delta_1 > \delta_2$ , significa que el bien uno requiere de mayor nivel tecnológico para su producción que el bien dos. La acumulación de producción y habilidades de cada bien depende del nivel promedio de las habilidades existentes en la industria.

El "aprendizaje haciendo" es una función creciente con rendimientos decrecientes; al inicio se aprende muy rápido, después se aprende menos rápido y luego lentamente. Si sólo se incluyera el retorno decreciente a la función, el capital humano perdería su característica de motor del crecimiento. Se puede explicar mejor lo que sucede si se considera un ambiente donde los nuevos bienes con su contribución particular, se incluyen constantemente al conjunto de los viejos productos, donde existe un capital humano especializado que de alguna forma hereda sus cualidades a los bienes recién agregados. De esta forma, Lucas concluye que la acumulación del capital humano tiene un carácter externo.

En los dos modelos que Lucas propone, el motor del crecimiento es el capital humano como un efecto externo. El capital humano es simplemente una magnitud o fuerza con características observables o no observables con residuos visibles sólo en el nivel agregado y que influyen directamente en el desarrollo de la economía.

Después de hacer la revisión de los modelos que tratan de explicar el crecimiento de la economía o el desarrollo económico, podemos decir que:

- a) El Modelo Neoclásico establece que existe una relación inversa entre el nivel inicial de producto por habitante y la tasa de crecimiento de la economía; que el crecimiento de la producción por habitante será cero a menos que exista un aumento sostenido en la producción global y que la productividad global  $A$  es un factor externo.

- b) El modelo de Romer es un modelo de un factor con cambio tecnológico endógeno en el cual se incluye el factor de capital humano. Para Romer, el capital humano no se puede acumular pero es posible la acumulación del desarrollo tecnológico. Estudia las variables que influyen en el nivel de capital humano para explicar el crecimiento de la producción desde un enfoque endógeno.
- c) Lucas propone dos modelos, en el primero se tiene un sector que permite la acumulación del capital físico y humano, donde la acumulación del capital humano es un factor externo y depende del tiempo que no se dedica a la producción.
- d) El segundo modelo de Lucas es un modelo de dos bienes, donde el desarrollo del capital humano se logra por dos medios igual de importantes, la educación formal en las escuelas y el aprendizaje práctico, "aprender haciendo". La acumulación del capital humano depende del tiempo dedicado a la producción de un bien especializado y dicha acumulación depende de factores externos.

## 1.2 Importancia de la Educación en el crecimiento económico de un país.

En la sección anterior se hizo la revisión de algunas de las teorías económicas que sustentan la importancia de invertir en el capital humano como factor determinante en el desarrollo económico de un país; en esta sección se comentan los resultados de un estudio econométrico realizado por Robert Barro [Barro 1989, 1997, 1998] para varios países y por varios años, con el fin de establecer los factores que influyen en el crecimiento económico de las naciones. Enseguida, y basado en los resultados de Barro, se proponen algunos modelos de regresión para tratar de explicar las causas del crecimiento económico de algunos países en los años recientes (1998-2002).

### 1.2.1 Estudio econométrico sobre Crecimiento Económico.

Con la finalidad de identificar los factores que influyen en el crecimiento económico de una nación, Robert Barro [Barro R. 1997] realiza un estudio econométrico para 100 países entre los años 1960 a 1990, el estudio lo realiza en tres periodos: 1965-1975, 1975-1985,

1985-1990, el estudio se inicia en 1965 en lugar de 1960, ya que los datos de 1960 son incluidos como una variable instrumental.

El estudio se realiza para los diferentes países utilizando regresiones de corte transversal, se relaciona la tasa de crecimiento del producto por habitante (variable de respuesta o dependiente Y) con un conjunto de variables indicativas del enfoque de política económica utilizada por cada país [Barro R. 1998]. El trabajo se realiza bajo la idea central del modelo neoclásico de convergencia condicional, que incorpora las políticas del gobierno, la acumulación de capital humano y la difusión de la tecnología.

Tres preguntas centrales son las que trata de contestar Barro en su trabajo:

- a) ¿Cuáles son los factores determinantes del crecimiento de una nación?
- b) ¿Cómo influye la democracia en el crecimiento?
- c) ¿Cuál es el efecto de la inflación en el crecimiento?

En relación a los factores determinantes del crecimiento de una nación [Barro R. 1989], encontró que para niveles iniciales dados del PIB por habitante, la tasa de crecimiento se mejora por lo siguiente:

- Niveles iniciales altos de escolaridad
- Buena salud, medida como esperanza de vida
- Bajos índices de fertilidad
- Niveles bajos del gasto del gobierno
- Apego al cumplimiento de las leyes
- Estructura de comercialización favorable

En cuanto a la democracia, lo que Barro determinó es que un nivel adecuado de democracia es mejor que nada, pero que total democracia puede generar distorsiones económicas. De manera significativa identificó que la prosperidad es buena para la democracia de los países.

Con respecto al efecto de la inflación en el crecimiento, concluye que niveles altos de inflación (arriba del 20%) son nocivos para el crecimiento de la economía.

Algunos otros resultados que arrojó el estudio son:

- a) una fuerte relación positiva entre el nivel de escolaridad masculino y el crecimiento económico.
- b) si se mantienen constantes las políticas del gobierno y los niveles del capital humano, los países pobres muestran un mayor crecimiento por habitante que los países con más recursos.
- c) las proyecciones o pronóstico promedio del crecimiento por habitante de todos los países estudiados es de 2.4% por año. Siendo para los países de Latinoamérica de un 2.9%; para los países pertenecientes a la OCDE de 2.4% (sin incluir a Japón, Turquía y México); y para Corea del Sur 6.2%, siendo éste último quien presenta el mayor crecimiento de todos. Los países Latinoamericanos para quienes el pronóstico de crecimiento es superior al 3.8% son: Perú, Argentina, Chile y Ecuador.

El estudio realizado por Barro ofrece evidencia contundente acerca de los factores determinantes en el crecimiento económico de un país, y como se puede observar, la inversión en educación es uno de los más importantes.

#### 1.2.2 Situación reciente de algunos países.

Los estudios realizados por Barro para determinar los factores que influyen en el crecimiento económico de un país abarcan hasta el año 1990; con el objetivo de investigar que ha sucedido en los años recientes con respecto a esta situación (crecimiento económico), se lleva a cabo el análisis de variables de tipo económico y social de algunos países y se busca establecer relaciones causales entre ellas.

El estudio que se realiza en esta sección emplea información publicada por el Banco Mundial [WB DB1 2003] para los años de 1998 a 2002 de los siguientes países: Argentina, Brasil, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Guatemala, India, Japón, Corea, México, Perú, Puerto Rico, España, Suiza, Reino Unido, Estados Unidos y Venezuela.

Las variables consideradas como explicativas por país son:

$X_1$  = Porcentaje de crecimiento del producto interno bruto (PIB)

$X_2$  = Porcentaje de inflación

$X_3$  = Porcentaje de crecimiento de la población

$X_4$  = Porcentaje de analfabetismo



Como una medida del crecimiento de las economías se considera el PIB por habitante (Y) que se utiliza como variable dependiente, la cuál se trata de explicar en función de las primeras.

El primer modelo propuesto considera todas las variables regresoras ( $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  y  $X_4$ ) como explicativas del PIB por habitante (Y), el modelo propuesto se representa por:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 \quad (1.13)$$

Al correr el modelo para los cinco años en estudio, se encontró que el modelo es significativo, pero que únicamente dos de las variables regresoras son influyentes: el porcentaje de crecimiento de la población ( $X_3$ ) y el porcentaje de analfabetismo ( $X_4$ ). Esto conduce a proponer un modelo más simple, donde únicamente se consideraran estas dos últimas variables como variables independientes. El resultado de este segundo modelo puede considerarse aceptable y queda establecido como:

$$Y = \beta_0 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 \quad (1.14)$$

Por último, y en función de las gráficas de correlación entre el PIB por habitante (Y) y las variables explicativas  $X_3$  y  $X_4$ , se propone un modelo que utiliza sólo una variable explicativa: el porcentaje de analfabetismo  $X_4$  y como variable de respuesta, el logaritmo natural del PIB por habitante. Es decir, se realiza una transformación a la variable dependiente. Este último modelo es el que ofrece mejores resultados.

$$Y' = \beta_0 + \beta_4 X_4 \quad \text{donde } Y' = \ln Y \quad (1.15)$$

En la siguiente tabla se presentan los valores de  $R^2$  ajustado y el error típico (entre paréntesis) para los tres modelos considerados. A partir de estos resultados, es posible inferir que mejorar los niveles educativos de un país, es un factor que influye significativamente en el crecimiento económico de la nación.

Año	Modelo 1 (Ec.13)	Modelo 2 (Ec. 14)	Modelo 3 (Ec. 15)
1998	0.48 (8408)	0.5 (8506)	0.74 (0.70)
1999	0.45 (8961)	0.47 (8759)	0.73 (0.72)
2000	0.44 (9382)	0.44 (9371)	0.72 (0.73)
2001	0.47 (8205)	0.43 (8507)	0.71 (0.71)
2002	0.41 (8621)	0.47 (8477)	0.68 (0.77)

Tabla 1.  $R^2$  ajustada para los modelos de regresión

## Capítulo 2 Experiencias Internacionales

El primer capítulo de este trabajo presenta los fundamentos teóricos de por qué se debe invertir en el desarrollo del capital humano; también se muestran los resultados de algunos estudios donde se concluye que el crecimiento económico de un país se ve fuertemente influenciado por el nivel educativo de su población.

En este capítulo se realiza una revisión, a nivel internacional, de la situación educativa que viven algunos países, se presenta la información sobre la inversión que hacen en educación, medida en porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB), así como la relación del costo por alumno en los diferentes niveles educativos [OCDE1 2001]. En segundo lugar se presenta una breve revisión de la administración del sistema educativo de algunos países, con el fin de contar con un panorama mundial representativo.

### 2.1 Panorama Internacional de la Inversión en Educación

Estudios mundiales dirigidos principalmente por la ONU, OCDE y el Banco Mundial, demuestran lo importante que es para un gobierno invertir recursos suficientes en el desarrollo de capital humano a través de la educación. Las políticas de desarrollo social y económico de cada país son las que determinan los montos destinados a este sector.

La estructura educativa no es la misma para todos los países, sin embargo, en todos se identifican tres grandes sectores: educación básica, educación media y educación superior. Existen diferentes formas como un gobierno declara su inversión en educación, las más comunes son: porcentaje del PIB a educación (total); porcentaje del PIB por nivel educativo y costo por alumno por nivel educativo. Estos indicadores únicamente son de tipo cuantitativo, ellos no dicen nada acerca de la calidad de la educación.

Para tener una visión más completa de lo que está sucediendo, se presenta la tabla 2 que muestra el porcentaje del PIB destinado a educación por los países pertenecientes a la OCDE y algunos otros, en el año 1999 [OCDE1 2001]. Como una medida del bienestar de los habitantes, se incluye la posición del país con respecto al índice de desarrollo

humano<sup>1</sup> [PNUD 2001] y como una medición de la calidad educativa, se dan los lugares que ocuparon los países en los resultados de PISA<sup>2</sup> [PISA 2000] sobre la evaluación de habilidades en lectura, matemáticas y ciencias.

La OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos) es una organización internacional formada actualmente por 30 países de todo el mundo. Se fundó en Francia en 1960 por países de Europa, Estados Unidos y Canadá. En los años subsecuentes se han integrado otras naciones, siendo las más recientes, México en 1994 (único país latinoamericano miembro), República Checa en 1995 y Hungría, Polonia y Corea en 1996. [OCDE1 2001]. Sin embargo la OCDE realiza estudios de desarrollo económico tanto para sus países miembros como para otros. La mayoría de los análisis que se realizan en este trabajo consideran a todas las naciones estudiadas por la OCDE.

De la información presentada en la tabla 2, se observa que el promedio de la inversión en educación en los países de la OCDE para 1999 fue de 5.5% del PIB. México destinó en ese año, 5.2% del PIB en educación, por debajo del promedio de los países estudiados, eso sin contar que un punto porcentual del PIB en Canadá o Estados Unidos, es muy superior al de México. También se debe recalcar que el porcentaje del PIB destinado a educación se distribuye entre el total de la población estudiantil, con ello, la inversión por alumno que realiza cada país es diferente, en la tabla 3 se da la inversión por alumno por nivel educativo para los países estudiados por la OCDE.

Una forma de medir la calidad de vida de un país es por medio del Índice de Desarrollo Humano, este factor incluye variables sobre salud, economía y educación. Prácticamente todos los países miembros de la OCDE ocupan los primeros lugares en la medición del desarrollo humano, se alejan un poco la República Checa, República de Eslovaquia, Hungría y Polonia a quienes les corresponde el lugar 33, 35, 36 y 38 respectivamente. Más alejado de ellos se encuentra México en el lugar 51 y por último Turquía que ocupa la posición 82. [PNUD 2001]

El instrumento que se utiliza para comparar los resultados educativos desde un enfoque cualitativo es el estudio de PISA. El estudio se realizó en 31 países con estudiantes de 15

---

<sup>1</sup> IDH Índice de Desarrollo Humano. Es un factor determinado por variables de tipo económico, educativo y de salud, es una forma de medir la calidad de vida de una sociedad.

<sup>2</sup> PISA. Programme for International Student Assessment.

años evaluando sus habilidades en lectura, matemáticas y ciencias. De los datos de la tabla 2 se observa que países que hacen inversión en educación por arriba del promedio de la OCDE, como son Corea y Canadá, presentan resultados muy buenos, ocupan los primeros lugares en todas las habilidades. Otros países también tienen muy buenos resultados académicos y hacen inversión igual al promedio de la OCDE, ellos son Finlandia y Nueva Zelanda. Cabe observar que aunque Japón declara una inversión en educación por debajo del promedio, 4.7% del PIB, el resultado académico de sus estudiantes es excelente, primero y segundo lugar en matemáticas y ciencias. México ocupa el lugar 30 en la medición de las tres habilidades con una inversión por debajo del promedio de la OCDE, quedando únicamente por arriba de Brasil. En el estudio de PISA los únicos países latinoamericanos que participaron fueron Brasil y México.

Los datos de la tabla 2 muestran de manera general la política de inversión de los países en el sector educativo. Si se considera como patrón de referencia aceptable la cantidad que invierten los países de la OCDE, entonces es posible resaltar el esfuerzo de algunos países latinoamericanos por alcanzar estos niveles, ellos son Chile, Argentina, Jamaica y Paraguay.

Otra forma de observar la política de desarrollo económico y social de las naciones, es analizando la inversión que hacen en los diferentes niveles educativos. La tabla 3 presenta el costo anual por alumno por nivel para el año 1999 medido en US dólares, así como el costo por alumno por nivel educativo, en término del número de alumnos de primaria que se requieren para tener un alumno en los otros niveles de educación.

Para los países miembros de la OCDE, el gasto promedio anual por estudiante en nivel primaria es de US \$4,148, en secundaria US \$5,210, para un estudiante en educación media superior US \$5,919 y para un alumno en educación superior el gasto es de US \$9,210. La inversión que hace México por nivel educativo, esta muy por debajo del promedio del gasto de los países de la OCDE; la cantidad destinada por México para un alumno en primaria, es apenas una cuarta parte de lo que invierten los países de la OCDE (US \$1,096); mientras que para un estudiante de educación superior destina el 50% del promedio invertido por esos países (US \$4,789) [OCDE1 2001].

La inversión de México en educación como porcentaje del PIB se encuentra muy cercana al promedio de los países de la OCDE, se puede considerar buena, pero en términos de gasto por alumno está muy abajo, esto es explicado tanto por el monto real de la inversión como por la cantidad de estudiantes que deben ser atendidos en nuestro país, en 1999 aproximadamente el 30% de la población era de estudiantes.

Otra forma de analizar las políticas de inversión educativa es en relación al costo por alumno por nivel. en término de número de alumnos de primaria. Los países de la OCDE destinan el equivalente a 2.3 alumnos de primaria para el gasto de un alumno en la educación superior, es decir, invierten un poco más del doble en un alumno de educación superior que en un alumno de primaria.

Los países no pertenecientes a la OCDE, la mayoría de ellos países no desarrollados, siguen una política completamente opuesta, un alumno de educación superior les cuesta 6.7 veces lo de uno en primaria. En el caso de México, este factor es de 4.4 veces un alumno de primaria por cada uno de educación superior. Los países que en términos relativos hacen mayor inversión en educación superior, como número de alumnos en primaria son China (15.6 veces ), Brasil (14.2 veces) e Indonesia (12.9 veces).

Analizando las tablas 2 y 3 es posible concluir que la política general que siguen los países desarrollados es destinar grandes proporciones de su presupuesto de educación a la educación básica, sin dejar de invertir en educación superior. En términos generales, los países invierten entre un 60% y un 75% de su presupuesto educativo a los niveles de educación básica [OCDE1 2001 Tabla B1.1].

	Gasto en Educación % del PIB para 1999 <sup>1</sup>			IDH <sup>4</sup>	Resultados de PISA <sup>5</sup>		
	Inversión pública <sup>2</sup>	Inversión privada <sup>3</sup>	Total		Habilidad lectura	Habilidad matemática	Habilidad científica
<b>Países OECD</b>							
Alemania	4.3	1.2	5.6	17	21	20	20
Australia	4.5	1.4	5.8	2	10	5	7
Austria	6.0	0.3	6.3	16	4	11	8
Bélgica	5.3	0.3	5.5	5	11	9	17
Canadá	5.3	1.3	6.6	3	2	6	5
Corea	4.1	2.7	6.8	27	6	2	1
Dinamarca	6.4	0.3	6.7	15	16	12	22
España	4.4	0.9	5.3	21	18	23	19
Estados Unidos	4.9	1.6	6.5	6	15	19	14
Finlandia	5.7	0.1	5.8	10	1	4	3
Francia	5.8	0.4	6.2	13	14	10	12
Grecia	3.6	0.3	3.9	23	25	28	25
Holanda	4.3	0.4	4.7	8	8		
Hungría	4.5	0.6	5.2	36	23	21	15
Irlanda	4.1	0.4	4.6	18	5	16	9
Islandia	m	m	m	7	12	13	16
Italia	4.4	0.4	4.8	20	20	26	23
Japón	3.5	1.1	4.7	9	9	1	2
Luxemburgo	m	m	m	12	29	29	29
<b>México</b>	<b>4.4</b>	<b>0.8</b>	<b>5.2</b>	<b>51</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
Noruega	6.5	0.1	6.6	1	13	17	13
Nueva Zelanda	5.9	m	m	19	3	3	6
Polonia	5.1	m	5.3	38	24	24	21
Portugal	5.6	0.1	5.7	28	26	27	28
Reino Unido	4.4	0.7	5.2	14	7	8	4
República Checa	4.2	0.6	4.7	33	19	18	11
República Eslovaquia	4.3	0.1	4.4	35			
Suecia	6.5	0.2	6.7	4	9	15	10
Suiza	5.4	0.5	5.9	11	17	7	18
Turquía	3.9	0.0	3.9	82			
<b>Promedio OECD</b>	<b>4.9</b>	<b>0.6</b>	<b>5.5</b>				
<b>Países no pertenecientes a la OECD</b>							
Argentina	4.5	1.3	5.8	34			
Brasil	5.1	m	m	69	31	31	31
Chile	4.1	3.1	7.2	39			
China	2.0	1.6	3.7	87			
Federación Rusa	3.0	m	m	55			
Filipinas	4.2	1.7	5.9	70			
India	3.2	0.1	3.3	115			
Indonesia	0.8	0.4	1.2	102			
Israel	7.0	1.4	8.4	22			
Jamaica	6.3	3.6	9.9	78			
Jordán	5.0	1.0	6.0	88			
Malasia	5.0	m	m	56			
Paraguay	4.8	3.7	8.5	80			
Perú	3.3	1.3	4.6	73			
Thailandia	4.5	0.3	4.7	66			
Túnez	6.8	m	m	89			
Uruguay	2.9	m	m	37			
Zimbabwe	6.9	m	m	117			

1. Educación al a Glance OECD Indicators. 2001  
2. Inversión pública en educación como porcentaje del PIB  
3. Inversión privada en educación como porcentaje del PIB  
4. Índice de Desarrollo Humano para 1999. Lugar que ocupa el país.  
5. Resultados de estudios académicos en los países. Posición de los países en las evaluaciones.

Tabla 2. Inversión en educación 1999. [OCDE 2001 tabla B2.1a, PISA 2001 tabla 3.6]

	Gasto por estudiante por nivel educativo (1999). US dls a						Costo por estudiante por nivel como número de estudiantes en <sup>3</sup>				
	Pre-primaria	Primaria	Secundaria básica	Secundaria (Media superior) <sup>2</sup>	Todos los niveles de secundaria	Educación Superior	Pre-primaria	Primaria	Secundaria básica	Media superior	Superior
Países OECD	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(1)	(2)	(3)	(4)	(6)
Alemania	4937	3818	4918	10107	6603	10393	1.3	1.0	1.3	2.6	2.7
Australia		4858	6710	7066	6850	11725	0.0	1.0	1.4	1.5	2.4
Austria	5080	6568	8434	8584	8504	12070	0.8	1.0	1.3	1.3	1.8
Bélgica	3035	3952	x(5)	x(5)	6444	9724	0.8	1.0			2.5
Canadá	4466	x(5)	x(5)	x(5)	5981	15211					
Corea	1752	2838	3208	3597	3419	5356	0.6	1.0	1.1	1.3	1.9
Dinamarca	4208	6721	6904	8270	7626	10657	0.6	1.0	1.0	1.2	1.6
España	2789	3635	x(5)	x(5)	4864	5707	0.8	1.0			1.6
Estados Unidos	6692	6582	x(5)	x(5)	8157	19220	1.0	1.0			2.9
Finlandia	3855	4138	6390	5479	5863	8114	0.9	1.0	1.5	1.3	2.0
Francia	3901	4139	6657	7766	7152	7867	0.9	1.0	1.6	1.9	1.9
Grecia	X(2)	2176	x(5)	x(5)	2904	4260		1.0			2.0
Holanda	3848	4162	5747	5575	5670	12285	0.9	1.0	1.4	1.3	3.0
Hungría	2458	2179	2017	2756	2368	5861	1.1	1.0	0.9	1.3	2.7
Irlanda	3386	3018	4401	4362	4383	9673	1.1	1.0	1.5	1.4	3.2
Islandia	m	m	m	m	m	m					
Italia	5133	5354	6206	6741	6518	7552	1.0	1.0	1.2	1.3	1.4
Japón	3154	5240	5612	6460	6039	10278	0.6	1.0	1.1	1.2	2.0
Luxemburgo	m	m	m	m	m	m					
México	1204	1096	1129	2226	1480	4789	1.1	1.0	1.0	2.0	4.4
Noruega	11699	5920	7387	7819	7628	12096	2.0	1.0	1.2	1.3	2.0
Nueva Zelanda	m	m	m	m	m	m					
Polonia	1898	1888	x(2)	1583	1583	3912	1.0	1.0		0.8	2.1
Portugal	2165	3478	4958	5422	5181	4802	0.6	1.0	1.4	1.6	1.4
Reino Unido	6233	3627	x(5)	x(5)	5608	9554	1.7	1.0			2.6
Rep. Checa	2404	1769	2998	4043	3449	5688	1.4	1.0	1.7	2.3	3.2
Eslovaquia	1880	x(3)	1811	2637	2163	5325					
Suecia	3396	5736	5678	6077	5911	14222	0.6	1.0	1.0	1.1	2.5
Suiza	2764	6663	7824	11819	9756	17997	0.4	1.0	1.2	1.8	2.7
Turquía	m	m	m	m	m	4328					
<b>Promedio OECD</b>	<b>3847</b>	<b>4148</b>	<b>5210</b>	<b>5919</b>	<b>5465</b>	<b>9210</b>	<b>0.9</b>	<b>1.0</b>	<b>1.3</b>	<b>1.5</b>	<b>2.3</b>
<b>Países no pertenecientes a la</b>											
Argentina	1409	1629	2198	2528	2327	5606	0.9	1.0	1.3	1.6	3.4
Brasil	1222	956	1069	1172	1100	13567	1.3	1.0	1.1	1.2	14.2
Chile	1431	1701	1767	2041	1941	6911	0.8	1.0	1.0	1.2	4.1
China	105	372	476	1768	833	5798	0.3	1.0	1.3	4.7	15.6
Filipinas	46	474	411	384	406	1060	0.1	1.0	0.9	0.8	2.2
India	65	303	297	290	295	m	0.2	1.0	1.0	1.0	
Indonesia	53	81	208	295	242	1047	0.7	1.0	2.6	3.6	12.9
Israel	3415	4240	x(5)	x(5)	5164	11210	0.8	1.0			2.6
Jamaica	386	764	1065	1114	1082	6484	0.5	1.0	1.4	1.5	8.5
Jordán	m	775	782	806	789	5082		1.0	1.0	1.0	6.6
Malasya	437	1015	x(5)	x(5)	1813	7924	0.4	1.0			7.8
Paraguay	x(2)	877	x(5)	x(5)	1545	5465		1.0			6.2
Perú	442	483	x(5)	x(5)	579	1414	0.9	1.0			2.9
Túnez	m	988	x(5)	x(5)	1868	5008		1.0			5.1
Uruguay	1133	1000	1114	1484	1275	2239	1.1	1.0	1.1	1.5	2.2
Zimbabw	m	537	x(5)	x(5)	813	m		1.0			

1. Secundaria básica. Lower

2. Media Superior. Upper

3. Costo por alumno en nivel x i costo por alumno en

(m= dato no disponible; x= El dato se incluye en otra categoría de la tabla)

Tabla 3. Costo por alumno por nivel educativo 1999 [OCDE 2001 Tabla B1.1]



## 2.2 Revisión del Sistema Educativo de algunos países.

La educación es una preocupación de prácticamente todos los países del mundo, no importa sus características demográficas, culturales, social o económicas. Todos los países, en mayor o menor grado, consideran que el desarrollo está en función directa del nivel educativo de su población.

La primer preocupación de los gobiernos es de tipo cuantitativo; alcanzar los mayores niveles de alfabetización, que la educación llegue a toda la población en edad escolar. Cuando esto se ha logrado en un buen porcentaje, la siguiente pregunta a responder tiene que ver con la efectividad y la eficiencia de la educación; qué tan buena es la educación que se ofrece y qué tan productivos son los planteles.

En muchos países se ha detectado que aunque la educación básica llega a gran parte de la población, la calidad de ésta es cuestionable y la eficiencia en la utilización de los recursos, inadecuada, es decir, se está impartiendo educación de baja calidad a muy altos costos. El problema de la calidad educativa es muy complejo pudiéndose identificar tres grandes factores que la determinan: los programas educativos, el personal docente y el sistema de administración.

El sistema educativo de un país no queda definido completamente sólo con los indicadores de inversión, aunque sin lugar a duda, es esta información la que pone de manifiesto las políticas de crecimiento económico y social de los gobiernos. Para tener un panorama más completo de lo que sucede en el mundo, se han seleccionado algunos países para los cuales se hace una revisión de su sistema educativo.

El criterio de selección de las naciones a estudiar tiene que ver con la facilidad de obtención de la información, similitud con México o por su carácter de país líder al cuál se quisiera alcanzar, se trata de Japón, Suiza, Reino Unido, Colombia y Chile. La información que se ofrece considera, para cada país, su sistema educativo, forma de administración de la educación, fuentes de financiamiento y resultados académicos.

### 2.2.1 Japón.

Japón es sin duda uno de los mejores ejemplos de superación económica y desarrollo social. Después de la Segunda Guerra Mundial el gobierno decidió invertir fuertemente en educación y capacitación, aprendiendo rápidamente de los desarrollos tecnológicos de occidente, lo que les permitió, entre otras cosas, llegar a ser la segunda potencia económica más importante del mundo.

Durante tres décadas consecutivas mantuvieron un crecimiento económico constante, hasta que en los años noventa esta tendencia cambió. En 1999, Japón dejó de estar dentro del grupo de los 10 países del mundo con mayor ingreso per capita [OCDE1 2001]. Aún así, en ese año ocupó el noveno lugar de los países con mejor índice de desarrollo humano.

El sector educativo, como ya se mencionó, ha sido uno de los más importantes para el Japón, en 1999 la inversión en educación fue del 4.7% del PIB, de los cuales el 3.5% correspondían a recursos públicos y 1.2% a recursos privados. El índice de analfabetismo es de cero desde hace más de 5 años.

El sistema educativo fue fundado en 1872, sin embargo, es en 1947 cuando se establece la Ley Fundamental de Educación y se decreta la estructura por niveles de la educación formal, con ello se buscaba la igualdad de oportunidades educativas para toda la población [GOV JP1].

Los niveles que conforman el sistema educativo son:

1. Preescolar (No obligatorio. Hasta los 6 años de edad)
2. Primaria (Obligatorio. 6 grados. De los 6 a los 12 años)
3. Secundaria (Obligatorio. 3 grados. De los 12 a los 15 años)
4. Secundaria superior. (No obligatorio. 3 años. De los 15 a los 18 años)
5. Universidad o Colegios Técnicos. (No obligatorio. 4 años)

Sólo son obligatorios los niveles de primaria y secundaria, y el MEXT (Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología) determina la currícula estándar para preescolar, primaria y secundaria que deben cumplir todas las escuelas japonesas

públicas o privadas. Sin embargo, cada escuela tiene la posibilidad de agregar asignaturas o actividades según su particular propuesta educativa.

En la secundaria superior, los estudiantes se preparan para poder continuar con sus estudios universitarios, reciben también cursos de especialización. Los estudios universitarios tienen una duración promedio de 4 años (medicina, veterinario y dentista 5 años), después se pueden continuar estudios de maestría (2 años) o de doctorado (5 años).

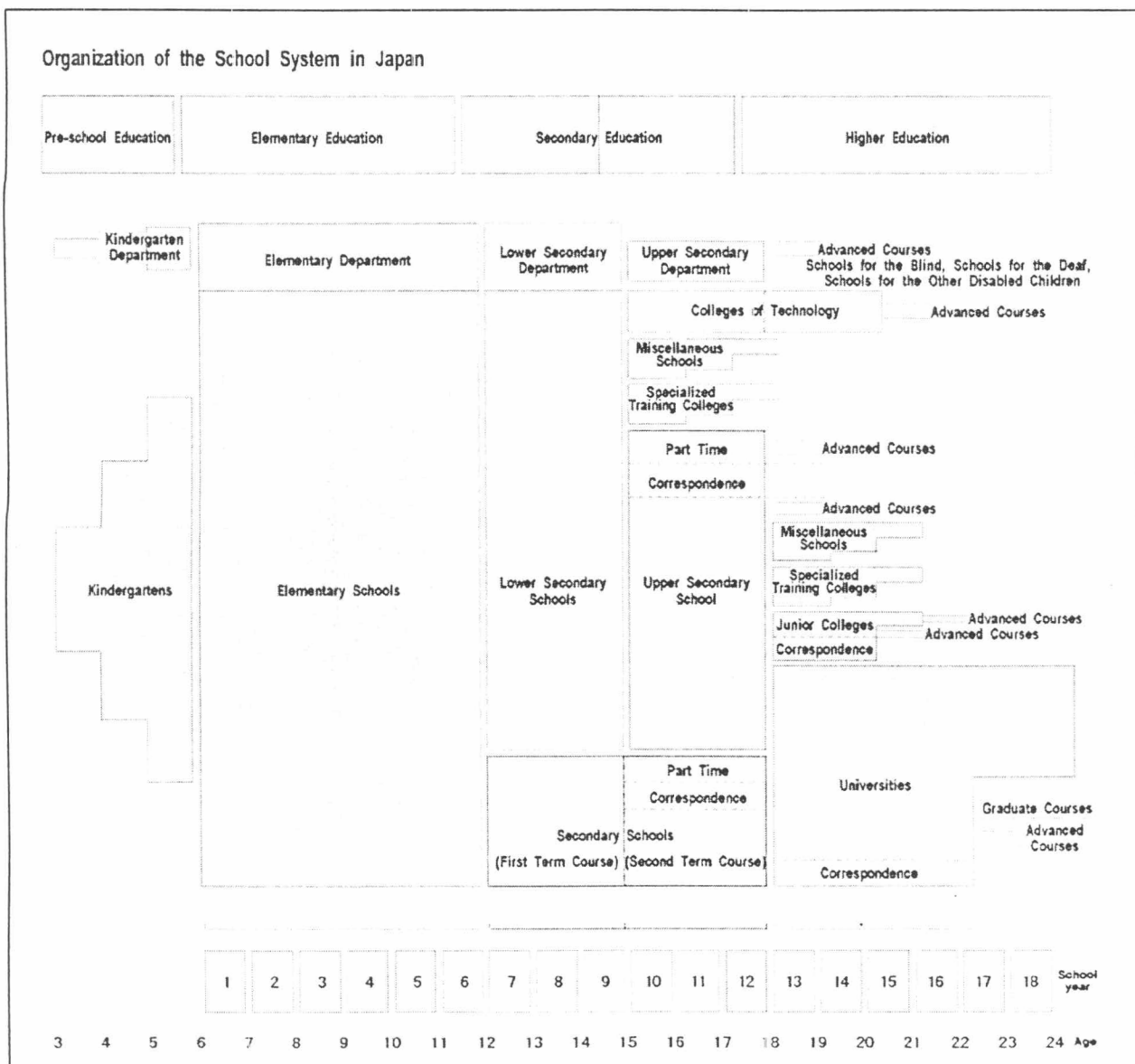


Figura 1. Organización del Sistema Escolar en Japón [GOV JP2]

Existen también las Escuelas Técnicas (Junior Colleges) que preparan a los estudiantes después de la secundaria superior, otorgando un título de “Asociado” en determinada disciplina. Se cursa en dos o tres años dependiendo del área. La siguiente figura muestra la Organización del Sistema Educativo en Japón [GOV JP1]

Los servicios educativos son ofrecidos tanto por instituciones públicas como privadas, el porcentaje de escuelas por tipo de administración en 1999 era el siguiente:

Nivel educativo	Privadas	Públicas
Preescolar	59	41
Primaria	1	99
Secundaria	6	94
Secundaria Superior	24	76
Universidad y “Junior Colleges	74	26

Tabla 4. Porcentaje de escuelas por tipo de administración. [GOV JP2]

Los datos muestran claramente cómo la educación obligatoria (primaria y secundaria) es ofrecida, casi en su totalidad, por el sistema público. La iniciativa privada participa fuertemente en el ofrecimiento de estudios superiores.

La cantidad anual invertida por estudiante de primaria en 1999 ascendió a US \$5,240 mientras que la inversión anual en un alumno universitario fue de US \$10,278. Esto muestra que por cada alumno en la universidad, el gobierno puede mantener casi a dos niños en primaria.

Los resultados académicos obtenidos por los estudiantes japoneses mayores de 15 años son excelentes. En el estudio PISA obtuvieron, respectivamente, el primero y segundo lugar en el desarrollo de habilidades matemáticas y científicas; y el noveno lugar en el desarrollo de la habilidad de lectura [PISA 2000]

Con la breve presentación de la situación educativa de Japón, se observa que es un país altamente desarrollado que ha logrado mejorar la calidad de vida de sus habitantes de manera extraordinaria, basado en gran medida, en la educación de su población.

### 2.2.2 Suecia

La educación en Suecia es considerada como una de las mejores dentro de los estándares internacionales. El gobierno invirtió alrededor del 6.7% del PIB en gasto educativo en 1999; existen tanto escuelas públicas como privadas que ofrecen educación básica.

Hasta antes de 1990 el sistema educativo era centralizado, los ciudadanos lo consideraban monocromático y no receptivo. A partir de esa fecha se realizaron algunas reformas que llevaron a la autonomía de las escuelas y a la ampliación en las opciones de selección por parte de los padre. [WB1 2001]

La reforma permitió que los padres tuvieran mayor injerencia en los asuntos escolares; sobre el financiamiento escolar y la administración y promoción de la elección de escuelas. Los padres pidieron que los recursos económicos siguieran a los alumnos, aun cuando las escuelas no pertenecieran al municipio.

A los municipios se les requirió que aportaran la subvención por alumno en las escuelas privadas, por una cantidad igual al 85% del costo educativo público local. Con esto se logro que el 90% de las escuelas privadas ya no cobraran cuotas extras. A un año de iniciados los cambios, las escuelas privadas reportaron un crecimiento del 20%

Con respecto a la currícula que se debe cubrir, la Legislación obliga a cumplir con determinados objetivos, pero las escuelas son libres para decidir el orden en que se deben estudiar así como el tiempo que se asigna a cada uno. Desde luego, las escuelas están en libertad de incluir otros temas si así le consideran conveniente para el desarrollo de sus estudiantes. [Lernberg, 1997]

En 1999, Suecia ocupó el lugar cuatro a nivel mundial en el índice de desarrollo humano. El porcentaje de analfabetismo es cero desde hace muchos años y los resultados académicos de sus estudiantes según el estudio de PISA para 1999, fueron: el lugar 9 y 10 en las habilidades de lectura y ciencias respectivamente y el 15 lugar en el desarrollo de habilidad matemática.

### 2.2.3 Reino Unido

El Reino Unido es sin duda de los países con mayor cultura educativa, con porcentaje cero de analfabetismo y ocupando el 14° lugar en el índice de desarrollo humano. La calidad académica de sus estudiantes está dentro de los primeros lugares en el estudio de PISA 1999, ocupando la cuarta posición en el desarrollo de habilidades científicas y el séptimo y octavo en habilidades de lectura y matemática.

El sistema educativo está conformado de la siguiente manera:

- Educación básica (obligatoria para los niños de 5 a 16 años), incluye:
  - Preescolar, Primaria y Secundaria básica.
  - Se otorga el Certificado General de Educación Secundaria (GCSE)
- Educación Secundaria Superior. (Further Education)
  - Educación preuniversitaria (para las universidades de RU). A Levels ( 2 años)
  - Bachillerato internacional (para cualquier universidad incluyendo las de RU)
  - Vocacional. Preparación para el trabajo.
    - i. Nacional
    - ii. General (básico, intermedio y avanzado)
- Educación Superior.
  - Universidades
  - Colegios e institutos de Educación Superior.

El sistema administrativo en el Reino Unido lo conforma por una parte por el sistema del Estado donde la educación es gratuita y por otro lado, el sistema privado donde los padres pagan las cuotas educativas; el 93 % de la educación básica es cubierta por el sistema estatal [UKGOV 2001].

#### *Descentralización de las escuelas.*

Una acción importante realizada por el Departamento de Educación, que trajo como consecuencia la formación de escuelas independientes y la entrega de "bonos" a estudiantes, es el proceso de descentralización de las escuelas que inició en 1990.

El objetivo de la descentralización de las escuelas fue la autonomía escolar. Antes que esta reforma se iniciara, las escuelas públicas del Reino Unido habían sido administradas, en gran parte, por las Autoridades Locales de Educación (LEA).

Las Autoridades Locales de Educación manejaban los recursos económicos y tomaban las decisiones de qué personal docente y administrativo debía laborar en cada escuela; la administración interna de la escuela sólo podía tomar decisiones operativas como asignación de grupos, cursos y horarios. [UKGOV 2003]

Los cambios sobre los que se trabajó en el sistema educativo hasta 1992, se refieren a cinco grandes temas: calidad, diversidad, aumento de la elección paterna, mayor autonomía para la escuela y mayor responsabilidad financiera.

La responsabilidad financiera es atacada mediante reformas en la administración de las escuelas. La Ley de Reformas de la Educación de 1988, introduce una metodología de administración de escuelas denominada "Gestión Local de Escuelas", con esto, las escuelas asumen el control de la mayor parte de sus recursos económicos y son responsables del nombramiento y despido de su personal.

La Gestión Local de Escuelas se refiere a la autonomía que tienen las escuelas sobre la administración de sus recursos y personal. Existen dos formas principales de gestión delegada: las escuelas con Gestión Local y las escuelas con financiamiento por subvenciones, éstas últimas no son administradas por autoridades locales, únicamente reciben la subvención del gobierno en función de la matrícula que atienden y ellas son totalmente responsables de la correcta administración de la institución.

Las escuelas con Gestión Local son administradas por autoridades locales, entre los cambios incorporados en las escuelas públicas como resultado de la reforma son:

- La entregan, a cada escuela pública, cuando menos el 90% de sus recursos económicos para que ellas sean responsables de su administración
- Reciben los recursos económicos en función de la matrícula, generando con ello la competencia entre escuelas públicas.

- Las escuelas son evaluadas periódicamente por las autoridades públicas para conocer su desempeño
- Las escuelas deben cumplir, al menos, con la currícula nacional, pero tienen la libertad de administrarla, en tiempo y orden, según su conveniencia.
- Existe un consejo local evaluador del desempeño de la institución, formado por padres de familia, profesores y representantes de la comunidad.
- Los padres pueden solicitar que la escuela sea administrada por particulares y pase a ser una escuela con financiamiento por subvenciones.

La Ley de Educación de 1993 define los lineamientos para el manejo de escuelas subvencionadas. Estas escuelas no son administradas por las Autoridades Locales de Educación, son responsables por la totalidad de sus gastos y por la administración de su personal. Son escuelas con alto grado de autonomía y permiten ampliar las opciones de selección de los padres.

#### 2.2.4 Colombia

El sistema educativo colombiano, en el año 1960, se identificaba como uno de los más inadecuados en el mundo (Departamento Nacional de Planeación y Presidencia de la República 1991). En los siguientes quince años se hicieron fuertes inversiones en el sector, logrando avances significativos como el incremento del promedio de escolaridad que paso de 2.5 años a 5.5 años [COL ORG 2000].

Sin embargo, luego de 1975 el crecimiento en educación prácticamente se detuvo como consecuencia de los problemas institucionales y la fuerte centralización administrativa. Hacia 1990, la cobertura de la educación primaria alcanzó el 85% de la población infantil, en tanto que la educación secundaria sólo llegaba al 50%. Las principales razones para explicar esta situación fueron:

- a) Un número considerable de niños, no terminaba su educación primaria.
- b) Muchos niños de escasos recursos que concluían la primaria en escuelas públicas, no eran capaces de continuar la secundaria por problemas económicos. [Calderón A. 1998]



Cabe mencionar que en Colombia, hacia 1990, el 40% de las escuelas secundarias pertenecían a la iniciativa privada. Este porcentaje no sólo se ha conservado sino incrementado en los diferentes niveles educativos.

Con respecto a la calidad educativa, un estudio realizado por el Ministerio de Educación en 1991, mostraba que en casi todas las regiones del país, los logros académicos en las escuelas privadas eran mejores que en las escuelas públicas.

Los cambios mundiales y el estancamiento de la economía del país influyeron para que el gobierno decidiera, hacia 1990, hacer una fuerte inversión en educación e infraestructura, como un medio para abrir sus fronteras a la competencia internacional. En el sector educativo se planteó aumentar la participación en la educación secundaria pública y promover las instituciones privadas.

A continuación se describe brevemente el Sistema Educativo Colombiano considerando: los niveles de educación, indicadores del año 2000, tipo de administración y formas de financiamiento de las escuelas.

#### 2.2.4.1 Sistema Educativo.

Los niveles de educación obligatoria en Colombia lo constituyen, un año de educación preescolar y 9 años de educación básica. La educación media y post-secundaria no son obligatorias. Los ciclos se componen de la siguiente manera:

1. Preescolar (niños menores de 7 años, un año obligatorio)
2. Educación básica (obligatoria, ciclo de 9 años)
  - a) Primer ciclo: Básica primaria (5 años)
  - b) Segundo ciclo: Básica secundaria (4 años)
3. Educación media (dos años)
4. Educación post-secundaria.

El panorama actual de la situación educativa del país se describe a través de algunos indicadores registrados en el año 2000.

- a) Las tasas de cobertura neta en los diferentes niveles educativos fueron:  
Preescolar, 43.6%; primaria, 83.7%; secundaria, 62.7%; Educación superior, 15.2%.

b) El nivel de escolaridad en el año 2000 alcanzó un promedio de 7.7 años (7.8 años para hombres y 7.6 años para mujeres), contra el promedio de escolaridad de 5.5 años que existía en 1975.

La administración de los establecimientos educativos en Colombia cuenta con una amplia participación del sector privado: 20% en primaria, 32% en secundaria y 67% en educación superior. El resto de la educación se encuentra bajo la responsabilidad del sistema gubernamental.

#### 2.2.4.2 Financiamiento.

Los gobiernos estatal y municipal son responsables de asignar los recursos económicos necesarios a las escuelas públicas de educación obligatoria. También otorgan la subvención a las escuelas secundarias privadas que reciben estudiantes de bajos ingresos y buen desempeño académico.

##### *Programa de vouchers para escuelas secundarias.*

A partir de 1991 surge el sistema de financiamiento de la educación secundaria a través del programa de bonos. El programa busca reducir la deserción escolar al finalizar la primaria, promoviendo que los estudiantes continúen con sus estudios de secundaria y aprovechando la capacidad instalada de las escuelas privadas. Se pretende también ampliar las oportunidades de enseñanza secundaria para las familiar más pobres y de esta forma aumentar la equidad educativa.

Este programa es dirigido a egresados de escuelas primarias públicas, quienes pueden matricularse en escuelas privadas con capacidad disponible. Se les otorgan vales que sirven para pagar el total de la colegiatura o parte de ella. El aporte anual en promedio es de US \$143 y los recursos son otorgados en un 80% por el estado y el 20% restante por los municipios [West E.G. 1997].

Hacia 1995 el programa de vales era responsable del 10% del crecimiento de la educación secundaria y el costo promedio que se pago por un alumno de secundaria en una escuela privada, correspondía al 41% del monto pagado por un estudiante de las mismas características en una escuela pública (\$145,000 alumno de escuela privada contra \$352,000 en la escuela pública).

La experiencia en Colombia permite que las escuelas privadas ofrezcan los servicios educativos a nivel secundaria, debido a que las instituciones públicas no son capaces de satisfacer la demanda educativa.

#### 2.2.5 Chile.

La República de Chile, país latinoamericano con grandes reformas educativas desde 1980, es un ejemplo indispensable para analizar en cuanto a sus cambios administrativos en educación. El gobierno tiene el compromiso de ofrecer servicios de educación básica a todos los niños del país y para 1998 esa meta prácticamente cumple, con una cobertura sobre la población en edad escolar básica del 98.3%. [WB DB1 2003]

En 1980, la gran preocupación del Gobierno Central de Chile era ofrecer servicios educativos a toda la población. Para ello, emprendió una Reforma en su sistema educativo en dos líneas: por un lado, la descentralización de la administración de las instituciones educativas, y por otro, la creación de un mecanismo para asignar recursos económicos.

La descentralización consistió en transferir tanto física como administrativamente las escuelas y liceos a los gobiernos municipales, quienes desde entonces son responsables de los inmuebles y de la coordinación de los maestros.

La segunda reforma se hace por medio de un sistema de "vouchers" o bonos educativos y la subvención se otorga tanto a las escuelas municipales como privadas. El gobierno financia la educación básica otorgando los recursos económicos en función de la demanda de los servicios y no de la oferta de éstos. Cada establecimiento educativo se esfuerza por atraer a los alumnos en función de los servicios que ofrece. Esta reforma genera que muchas escuelas particulares pasen a la modalidad de escuela particular subvencionada. [CHILE1 2000]

Para comprender mejor la Reforma Educativa realizada en Chile, haremos una breve revisión de la situación del país a través de los indicadores de inversión en educación como porcentaje del PIB y del gasto social. Después se describe el sistema educativo: su

estructura, administración, tipos de financiamiento e indicadores de eficiencia; enseguida se presentan algunos problemas que surgieron como consecuencia de estos cambios y la manera como se han pretendido resolver. Por último, se comenta la segunda parte de la Reforma Educativa que tiene lugar a partir de 1990.

#### 2.2.5.1 Inversión en educación.

Una medida importante del aporte al sector educativo, es el porcentaje del PIB que se invierte en este rubro; este indicador permite establecer comparaciones internacionales en relación a lo que hacen otros países. Internamente se puede evaluar la importancia que se da al sector educativo, observando el porcentaje del gasto social destinado a este rubro.

La siguiente tabla muestra el reporte que hace el gobierno de Chile sobre los porcentajes del PIB asignados a educación entre los años 1989 y 1999 [CHILE2 2000]. Como punto de referencia se puede considerar a los países pertenecientes a la OCDE, quienes en 1999 destinaron en promedio, 5.5% del PIB en educación.

Año	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
% del PIB a educación	2.6	2.5	2.6	2.8	2.9	2.9	2.9	3.2	3.4	3.7	4

Tabla 5. Porcentaje del PIB asignado a Educación [CHILE2 2000].

El Gasto Social se reporta como Gasto Público Social y Gasto Fiscal Social. A continuación se presentan las tablas 6 y 7 con la distribución de estos gastos por sector entre 1989 y 1999 reportadas por el Ministerio de Planificación y Cooperación del Gobierno de Chile. [CH MPC 2000]

El gasto público social en educación ha sido en promedio 22% del gasto social, ocupando el segundo lugar en la asignación de recursos, con una tendencia creciente y superado sólo por el gasto en previsión al que le corresponde una participación promedio del 44%. El crecimiento promedio anual de la asignación de recursos para la educación entre 1989 y 1999 ha sido de 9.2%.

Con respecto al gasto fiscal social, el sector educativo ha representado el 27% del total, ocupando el segundo lugar en la recepción de recursos. El crecimiento promedio anual de la asignación de recursos para la educación entre 1989 y 1999 fue de 9.7%.

Sector	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Salud	15.3	15.3	16.4	17.4	17.8	18.5	17.9	17.7	17.8	17.9	17.1
Vivienda	8.0	8.1	8.8	8.7	8.6	8.6	8.4	8.5	7.7	7.4	7.6
Previsión	47.7	49	46.6	44.7	44.2	43.1	42.5	41.7	41.3	40.8	41.8
Educación	20.2	19.5	19.9	20.7	20.6	21.1	21.9	22.6	23.6	24.5	24.3
Subsidios \$	4.5	4.6	4.3	4	3.7	3.5	3.9	3.9	3.9	4	3.7
Otros	3.8	3.6	3.9	4.5	5.1	5.2	5.5	5.7	5.7	5.5	5.6
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 6. Gasto público social por sector en porcentaje [CH MPC 2000].

Sector	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Salud	7.5	7.5	8.5	9.3	9.9	10.7	10.2	10	10.2	10.2	9.7
Vivienda	6	6.6	7.7	8.5	9.1	9.1	8.9	8.5	8.2	7.6	7.7
Previsión	49.4	52.4	49.8	47.2	46.6	45.5	44.9	43.9	42.7	42.6	43.4
Educación	27.7	25.1	25	25.4	24.6	25.5	26.5	27.4	29.1	29.8	29.1
Subsidios \$	6.4	5.9	5.5	5.1	4.7	4.3	4.8	4.7	4.7	4.9	4.4
Otros	3	2.5	3.6	4.6	5	4.8	4.8	5.5	5.1	4.9	5.7
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 7. Gasto fiscal social por sector en porcentaje [CH MPC 2000].

#### 2.2.5.2 Sistema Educativo.

El sistema educativo en Chile esta compuesto de varios niveles; principalmente se identifican: la educación básica, la educación media y la educación superior [CHILE3 2000]. Los años que se asignan a cada etapa y el carácter de obligatoriedad o no para cada nivel es:

1. Educación parvularia (niños menores de 6 años, no obligatoria)
2. Educación general básica (niños entre 6 y 14 años, obligatoria)
  - Primer ciclo (grados 1°, 2°, 3° y 4°)
  - Segundo ciclo (grados 5°, 6°, 7° y 8°)
3. Educación media (no obligatoria, en dos formatos)
  - Científico – humanista (CH)
    - Primer ciclo (1°, 2°)
    - Segundo ciclo (3° y 4°)
  - Técnico – profesional (TP)

#### 4. Educación Superior.

Universidades e institutos profesionales

Centros de formación técnica

Aun cuando Chile es un país preocupado por la educación de la población, el único nivel obligatorio es la educación básica, sin embargo, se ha trabajado también en incrementar la participación en la educación media. En la siguiente tabla se presentan los datos históricos del porcentaje de cobertura en estos niveles entre los años 1970 y 1998. [CHILE2 2000]

Año	1970	1982	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Educación Básica	93.3	95.3	98.3	94.5	93.3	95.7	96.1	96.3	98.3
Educación Media	49.7	65.0	79.9	75.0	79.7	79.3	82.3	82.5	86.9

Tabla 8. Porcentaje de cobertura por nivel [CHILE3 2000].

La educación básica puede decirse que ha llegado a la gran mayoría de la población desde 1970 cuando el porcentaje era de 93.3%, alcanzando un 98.3% en 1998, lo que significa un incremento real en cobertura del 5%. Por otro lado la educación media muestra un incremento significativo, de 49.7% en 1970 a 86.9% en 1998 representando un incremento en la cobertura de 37.2%.

##### 2.2.5.3 Administración del sistema educativo.

En Chile, la educación básica y media tienen un sistema de administración heterogéneo, conformado por:

1. Establecimientos subvencionados: municipales y particulares.
2. Particular pagado.
3. Corporaciones de administración delegada.

Para 1998, el porcentaje de la distribución de los establecimientos educativos y la matrícula en los diferentes sistemas administrativos estaba conformado de la siguiente manera:

Tipo de administración	% establecimientos	% de la matrícula
Municipal subvencionada	59.6	55.1
Particular subvencionada	28.8	34.1
Particular pagada	10.9	9.3
Administración delegada	0.7	1.5

Tabla 9. Distribución por tipo de administración [CHILE3 2000].

Estos datos consideran únicamente los niveles de enseñanza básica y media; con respecto a la educación superior, el 50% de las instituciones se encuentran administradas por la iniciativa privada [CASEN 1999].

#### 2.2.5.4 Formas de financiamiento

Las principales fuentes de financiamiento del sistema educativo chileno son: aporte fiscal (subvención), financiamiento compartido, aportes municipales y cobros que realizan los establecimientos de la educación particular.

##### *Subvención de escolaridad.*

Es el principal aporte fiscal que se otorga mensualmente a los establecimientos municipales o particulares subvencionados, en función de los alumnos que asisten a clases, representa en promedio el 90% de los fondos que reciben estas escuelas.

La subvención consiste en un pago por alumno con base en una unidad de cuenta denominada Unidad de Subvención Educacional (USE<sup>3</sup>), y que difiere de acuerdo al tipo de enseñanza (parvularia, básica, media, etc.); nivel educativo (básica, media CH, media TP); tipos de escuela (diurno, vespertino); región geográfica y zona rural. El aporte mensual a las escuelas es calculado tomando en cuenta el promedio de asistencia efectiva de los alumnos en los últimos tres meses. Se genera con ello un sistema de costos heterogéneo. [ILADES 1994]

Este modelo de financiamiento permite a los padres y apoderados seleccionar el establecimiento al que asistirán sus hijos. Esta decisión define el destino de los recursos otorgados por el estado a través de la subvención. Desde 1980 el gobierno mantiene este sistema de subvenciones para la educación básica y media; en 1998 el 92% de los

<sup>3</sup> La Unidad de Subvención Educacional (USE) para diciembre de 2000 tuvo una equivalencia de \$11.241.676 pesos chilenos que al tipo de cambio de ese momento equivalía a \$19.785 dólares norteamericanos. [USE 2000]

alumnos de estos niveles asistían a escuelas subvencionadas. Una característica de la educación subvencionada es que se otorga en forma general a todos los estudiantes adscritos a este sistema administrativo, sin importar su condición socioeconómica.

#### *Financiamiento compartido.*

Este tipo de financiamiento ha funcionado a partir de 1993. Mediante este mecanismo, los padres y apoderados hacen aportes económicos con la finalidad de colaborar en la educación de sus hijos. Para los establecimientos particulares subvencionados, esta modalidad es voluntaria; los establecimientos de enseñanza media subvencionada, deben sujetar el financiamiento compartido a la aprobación de los apoderados del establecimiento; a las escuelas de educación básica municipal subvencionada, no se les permite hacer uso de este tipo de financiamiento. El porcentaje de escuelas que en 1998 hicieron uso de esta forma de financiamiento fue: 71.8% de escuelas particulares subvencionadas y 4.6% de escuelas municipales subvencionadas de enseñanza media.

#### *Aportes Municipales.*

Los municipios destinan recursos adicionales a sus diferentes establecimientos y tienen como objetivo contribuir a la administración y desempeño. El organismo encargado de administrar estos recursos es el Fondo Nacional de Desarrollo Regional.

#### *Cobro de establecimientos particulares.*

Los establecimientos privados no reciben subsidio estatal, se sostienen con el pago de colegiaturas y aportes particulares; representaban en 1998, el 10.9% del total de los establecimientos de educación básica y media, atendiendo a un 7% del total de alumnos.

#### 2.2.5.5 Indicadores de la eficiencia educativa.

El sistema educativo en Chile emplea algunos indicadores para evaluar la eficiencia educativa de los alumnos en los diferentes niveles y tipos de administración. Se consideran los indicadores de eficiencia interna como son: tasa de aprobación, reprobación y abandono; tiempo de egreso de cada nivel: básico y medio; y la escolaridad promedio de la población. Los indicadores educativos de eficiencia interna y tiempo de egreso en 1998 para los niveles de educación básica y media fueron:



Indicadores	Educación Básica	Educación Media
% Aprobación	95.0	87.1
% Reprobación	3.5	7.9
% Abandono	1.5	5.0
Tiempo de egreso en años	9.6	5.2*

Tabla 10. Indicadores de eficiencia interna [CHILE COH 2000].  
(\*Considera la educación media H-C)

La escolaridad promedio de la población se refiere al número de años que en promedio pasan los estudiantes en el sistema educativo. Se considera la información de la cohorte 1988-1998 y se obtienen 9.7 años en promedio, pero existe diferencia entre el promedio en hombres que es de 9.8 años y el de las mujeres de 9.5 años [CH COH 2000]

El análisis de los indicadores resulta más adecuado cuando se presenta separado con respecto a los tipos de administración, la siguiente tabla contiene información al respecto:

Dependencia Nivel de educación	Éxito oportuno %	Éxito total %	Tasa de retención %	Tiempo de egreso en años
Nacional				
Básica*	46.0	77.8	83.0	9.6
Media H-C**	47.6	68.4	74.6	5.2
Municipal				
Básica	41.1	69.0	79.4	10.0
Media H-C	40.9	61.4	68.3	5.5
Particular subvencionada				
Básica	50.1	75.3	83.8	9.5
Media H-C	56.3	77.4	82.5	4.8
Particular no subvencionada				
Básica	75.6	86.5	91.8	8.6
Media H-C	79.3	90.9	93.1	4.3

Tabla 11. Resultados por nivel educativo y sistema de administración [CHILE COH 2000].  
(\*Cohorte básica 1988-1998; \*\* Cohorte media 1993-1998)

La tabla muestra que en todos los indicadores analizados, las escuelas subvencionadas particulares son más eficientes que las municipales subvencionadas; y que las escuelas particulares no subvencionadas son mejores que las particulares subvencionadas.

La calidad de la educación es evaluada mediante pruebas del Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE). Estos resultados se hacen públicos con la finalidad de que los padres de familia cuenten con la información suficiente para decidir quieren

enviar a sus hijos. Las pruebas en el nivel básico se aplican en el 4° y 8° grado en las áreas de castellano y matemáticas.

Los resultados académicos obtenidos en las pruebas del SIMCE permiten identificar el grado de estratificación académica por tipo de establecimiento. En la tabla 12 se muestran los puntos obtenidos para el cuarto y octavo grado en las áreas de castellano y matemáticas en los distintos tipos de escuela para los años 1990 y 1991.

Tipo de Establecimiento	4° Grado		8° Grado	
	Castellano	Matemáticas	Castellano	Matemáticas
Municipal subvencionado	56.3	54.7	49.5	44.9
Particular subvencionado	62.3	60.6	53.9	48.3
Particular pagado	79.3	78.8	69.3	68.6

Tabla 12. Resultados del SIMCE para el 4° y 8° grado [SIMCE 1992].

El mecanismo de subvención tiene un objetivo más amplio que el aspecto financiero, pretende que la subvención premie a los establecimientos con calidad académica que logren atraer estudiantes y castigue a aquellos que no cumplen el objetivo. La referencia principal para que los padres tomen la decisión sobre la escuela donde enviarán a sus hijos la ofrecen los resultados de las pruebas del SIMCE. Sin embargo, esta información no se hacía pública. Las razones que se ofrecieron para justificar esta práctica eran variadas: intereses gremiales, desconfianza en la capacidad de las familias para tomar decisiones y mal uso de la información. Los tiempos cambiaron y desde 1993 los resultados de las pruebas se hacen públicos. Hoy día, el acceso a la información es posible para cualquier persona a través de Internet con sólo visitar la página del Ministerio de Educación [CHILE1 2000].

Un estudio realizado por Cristián Aedo "Calidad de la Educación y Elementos de Mercado" [Aedo C. 1996] , indica que la selección que hacen los padres entre escuelas municipal y particular subvencionada no es al azar, existe una relación positiva entre la selección de la escuela particular subvencionada y la educación de los padres, riqueza en el hogar (propiedad de inmuebles, niños sin desnutrición, etc.), ingreso per cápita e influencia de la madre.

#### 2.2.5.6 Reforma Educativa de 1990.

La política educacional establecida en 1980 cumplió con los objetivos que en ese momento se establecieron: cobertura, reducción del índice de analfabetismo y aumento en el nivel de escolaridad de la población.

En 1990 la problemática era otra, tenía que ver con la desigualdad de la calidad educativa impartida por los diferentes establecimientos y los bajos logros académicos, sobre todo, en las escuelas municipales subvencionadas. En ese momento, el gobierno decide otorgar prioridad para cumplir con los nuevos objetivos educativos de crecimiento y educación de calidad. Los principales programas establecidos para ello fueron:

- Programa de Mejoramiento de la Calidad en las Escuelas Pobres (P-900) y
- Programa de Mejoramiento de la Calidad y Equidad de la Educación para enseñanza básica y media MECE [ILADES 1998]

#### *Programa P-900*

El programa P-900 es un mecanismo de atención diferenciada para el 10% de las escuelas gratuitas con más bajos resultados académicos en las pruebas de SIMCE. Los apoyos ofrecidos son recursos materiales, educativos y apoyo técnico especializado. En 1996, el número de establecimientos en este programa era de 2362.

Los resultados del programa se pueden observar en la siguiente tabla; se presentan los puntajes de SIMCE para el cuarto grado de educación básica en las escuelas subvencionadas municipales y las subvencionadas en el programa P-900. La medición es un promedio de las áreas de matemáticas y castellano.

Escuela	1988	1990	1992	1994	1996	Diferencia (88-96)
Municipal subvencionada	52.6	58.9	66.4	67.7	67.9	15.4
Escuela P-900	43.2	52.1	60.9	61.6	64.3	21.2
Diferencia	-9.4	-6.9	-5.5	-6.1	-3.6	

Tabla 13. Resultados SIMCE para 4° grado de Educación Básica [ILADES 1998].

Como se puede observar, la mejoría de las escuelas incluidas en el programa P-900 es significativa tanto en el incremento de los resultados del SIMCE, como en la reducción de la brecha entre las escuelas del programa y las municipales.

#### *Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Educación (MECE)*

Este programa busca elevar la base de la educación pública mediante refuerzos de infraestructura, textos, capacitación de profesores y similares. La marcada diferencia entre las poblaciones de zona rural y urbana llevó a la creación de los programas como MECE Rural. Este programa comienza a funcionar en 1992, paulatinamente va cubriendo las escuelas rurales alcanzando el 100% en 1995.

Otros programas dirigidos a problemáticas específicas han tenido lugar, ellos son:

- Programa de Educación básica rural. El 16% de la población chilena corresponde a este sector, actualmente hay 3,293 escuelas, 5,058 profesores y 96,346 alumnos en este modelo.
- Educación Intercultural Bilingüe. Enfocado a las comunidades indígenas donde se les ofrecen clases en español y en su lengua nativa.
- Proyecto de Mejoramiento Educativo PME. Las escuelas compiten por financiamiento público proponiendo programas y/o proyectos que mejoren el proceso de aprendizaje de los alumnos.
- Educación especial modalidad diferenciada e interdisciplinaria. Para niños con algún tipo de discapacidad.

#### 2.2.5.7 Reforma Educacional de 1996.

La Reforma Educativa que comenzó en 1990 no se ha detenido. Sin embargo, entre 1994 y 1995 se sentaron las bases para establecer una nueva visión de la educación en Chile. La Reforma Educacional que se identifica a partir de 1996, se caracteriza por ser gradual, incremental y generada desde las instituciones educativas, desde las escuelas y liceos, desde la base. Se pretende actuar en todas las dimensiones del sistema: en la forma de enseñar; el contenido educativo; la administración de los servicios; el financiamiento; las condiciones de los docentes, etc. Se identifican principalmente las siguientes líneas de cambio:

- Reforma curricular en educación básica y media

- Fortalecimiento de la profesión docente
- Extensión de la jornada escolar

El primer punto propone un cambio cualitativo en el proceso pedagógico. Se pretende trasladar la importancia que se da a la enseñanza por la preocupación hacia el aprendizaje; desarrollar en los alumnos la capacidad de aprender a aprender; dirigir la enseñanza hacia la adquisición de competencias más que la acumulación de información y preparar a los alumnos para la vida, no para la escuela [CASEN 1999]

La segunda parte se apoya en el diseño e implantación del Sistema Nacional de Evaluación del Desempeño (SNED), que tiene por objetivo medir la efectividad, superación, iniciativa, mejoramiento de condiciones laborales, igualdad de oportunidades e integración de padres y apoderados en los establecimientos educativos subvencionados. Las escuelas con mejores resultados, reciben una subvención mensual que es destinada íntegramente a los profesores.

Como tercer punto se tiene la reforma sobre la extensión de la jornada escolar, que surge en 1997 y establece un incremento de 6 a 8 horas pedagógicas diarias; a la educación básica le corresponden 38 horas semanales (de 3° a 8°) y para la educación media 42 horas, con esto se pretende un incremento anual de 200 horas. La incorporación de los establecimientos a esta modalidad se espera en un 100% para el año 2002.

La Reforma Educativa en Chile ha sido paulatina y constante, representa una gran experiencia que no se debe dejar de revisar para cualquier estudio educativo de latinoamericana; en 1999 este país invirtió el 7.2% del PIB a educación, por arriba del promedio de los países de la OCDE y se colocó en el lugar 39 en el índice de desarrollo humano.

### Capítulo 3. Educación en México

En los capítulos anteriores se pone de manifiesto lo importante que es invertir en educación, como una forma de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y de generar crecimiento económico. Se ofrece un panorama general de algunos países para los cuales se revisaron sus políticas de inversión, estructura educativa, sistema administrativo y desempeño académico.

En este capítulo se hace una revisión de la situación del Sistema Educativo Mexicano (SEM); primero, se da una breve reseña histórica del nacimiento de la educación en México, desde los movimientos de independencia hasta nuestros días.

La segunda parte consiste en la descripción de la estructura del Sistema Educativo Nacional desde dos aspectos, por un lado, su clasificación por niveles educativos donde se especifican los niveles existentes, los años que se deben cursar y el carácter de obligatoriedad de cada nivel. Una segunda forma de analizar la estructura educativa es considerando el tipo de control administrativo que tienen las instituciones, estas son: la modalidad federal, estatal o particular; se describe en que consiste cada tipo de administración en los distintos niveles educativos.

La siguiente parte analiza la inversión en educación que hace el país como un porcentaje del PIB (Producto Interno Bruto), la distribución de los recursos económicos a los diferentes niveles y el gasto por alumno por nivel educativo.

En la cuarta sección de este capítulo se presentan indicadores educativos administrativos como una forma de "evaluar" cuantitativamente el desempeño del modelo administrativo. Se analizan indicadores de cobertura de la demanda, porcentajes de analfabetismo, personal docente e instalaciones.

Por último, intentando conocer aspectos de la calidad académica de la educación, se presentan indicadores sobre grado promedio de escolaridad, eficiencia terminal e índice de absorción. También se muestran los resultados obtenidos por organismos nacionales e internacionales al aplicar "pruebas" en diferentes áreas del conocimiento a los alumnos de educación básica.

El punto central de este trabajo es el desarrollo de un modelo matemático que sirva como una herramienta de decisión sobre las asignaciones que se deben hacer de los recursos económicos en el sector educativo del país. Por tal razón, es indispensable conocer la estructura, funcionamiento administrativo y resultados académicos que actualmente existen en México.

### 3.1 Reseña histórica

Los antecedentes de la Educación en México se pueden analizar a partir de que el país logra su independencia. Varios gobiernos debieron pasar antes de contar con una estructura moderadamente aceptable.

Es durante la gestión de Benito Juárez en 1867, con el triunfo definitivo del proyecto liberal, cuando se estructura la Secretaría de Estado y del Despacho de Justicia e Instrucción Pública. De acuerdo al espíritu liberal de las Leyes de Reforma, el carácter de la educación pública es laica, gratuita y obligatoria. En el régimen de Porfirio Díaz se creó la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes, institución dedicada exclusivamente al sector educativo [SEP 1 2000].

Durante los años de la Revolución, las actividades educativas fueron muy irregulares, el Gobierno Federal no pudo hacerse cargo de la educación nacional y cada entidad –en la medida de lo posible- se hizo responsable de las escuelas de su jurisdicción.

En el Distrito Federal se creó la Dirección General de Educación Primaria (1915) quien se responsabilizó de la administración de las escuelas; para 1917, la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes fue eliminada y se estableció que, en todo el país, las escuelas pasaran a ser responsabilidad de los ayuntamientos.

La propuesta de la administración de las escuelas por parte de los municipios, no dio buenos resultados y para 1919 la educación pública presentaba graves problemas de desorganización. Era necesario un organismo que coordinara las acciones para hacer realidad los principios del Artículo 3° Constitucional; es José Vasconcelos Calderón,

defensor de la educación con carácter federal, quien hace la formulación práctica del proyecto.

En septiembre de 1921 se crea la Secretaría de Educación Pública (SEP), definiendo como sus principales responsabilidades:

- Hacer realidad la función educativa del estado establecida en el Artículo 3° constitucional.
- Implantar un sistema educativo que permitiera incorporar a todos los mexicanos a la educación.
- Fomentar la profesionalización del Magisterio como una medida para garantizar la calidad educativa nacional.

En octubre del mismo año, José Vasconcelos es nombrado titular de la SEP, trabaja intensamente en la organización de cursos, apertura de escuelas, edición de libros y fundación de bibliotecas. En dos años, de 1919 a 1921, el número de maestros de primaria se incrementó en 165%; creó la Dirección General de Educación Técnica a través de la cual se fundaron diversas escuelas técnicas de la construcción y de arte. Sin embargo, el avance del proyecto nacionalista de educación se vio frenado ante los sucesos políticos electorales de 1924.

En noviembre de 1924 cuando Álvaro Obregón terminaba su mandato, postuló a Plutarco Elías Calles para la presidencia; pero el entonces ministro de hacienda Adolfo de la Huerta también lanzó su candidatura, dando inicio a una nueva rebelión armada denominada "Huertista" que se extendió por todo el país. Al final, las fuerzas rebeldes son controladas, Adolfo de la Huerta se va a los Estados Unidos y Plutarco Elías Calles toma posesión de la presidencia el 1° de diciembre de 1924. [SEP6 2003]

Desde su fundación, la SEP es el órgano rector de la educación nacional, a partir de 1950, los servicios educativos tuvieron una gran expansión, cabe mencionar la actuación del Lic. Jaime Torres Bodet (1943-1946 y 1958-1964) quien se destacó por la Campaña Nacional contra el Analfabetismo. Durante ese periodo también surgieron otras formas de educación como la primaria indígena y la comunitaria; se gestó la educación preescolar;



se dieron los primeros pasos de la educación a distancia por medio de la telesecundaria y las oportunidades de educación abierta para adultos.

Hacia los años noventa, uno de los principales problemas que enfrentaba el sistema educativo nacional era la excesiva centralización de los servicios educativos. Desde la capital del país se administraban la gran mayoría de las escuelas de todos los niveles; el 74.5% de las escuelas de educación básica eran operadas de esa forma. Dicha situación generaba un funcionamiento poco eficiente de los servicios, además, los gobiernos locales y la sociedad se sentían desalentados a participar activamente en los asuntos educativos.

En 1992, durante el gobierno de Carlos Salinas de Gortari, se firmó el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (ANMEB). En él se establece que los servicios de educación preescolar, primaria y secundaria (educación básica) serán operados por los gobiernos estatales. La razón que se ofrece para realizar el cambio de administración, es la autonomía que pretenden otorgar a los gobiernos estatales, quienes deberán ajustar los programas nacionales a las necesidades regionales. Los estados se comprometen a realizar un gran esfuerzo para el mejoramiento permanente de la calidad de la educación y establecer las bases para la revaloración social del trabajo magisterial. La transferencia de responsabilidades fue denominada "descentralización federativa" [Nieto D. 2000]

El proceso de la descentralización federativa, que básicamente consiste en la transferencia de la administración de la educación básica del gobierno federal al estatal, inició en 1992 y fue dándose poco a poco en cada uno de los estados de la República Mexicana, excepto en el D.F. Más adelante se detalla este proceso.

### 3.2 Estructura Educativa de México.

El Sistema Educativo Escolarizado actual de México se puede clasificar de diferentes maneras en función de lo que se quiera estudiar. Para los fines de este trabajo resulta conveniente considerar dos variables: a) niveles de educación y b) tipo de control administrativo. Se describe el sistema desde las dos perspectivas para contar con una visión completa de la estructura operativa.

### 3.2.1 Sistema Educativo por niveles.

La Educación en México está conformada por varios niveles educativos: educación básica, educación media superior y educación superior. La educación básica abarca la educación preescolar, primaria y secundaria; la educación media superior incluye los niveles de bachillerato y profesional técnico; a la educación superior corresponden los niveles de licenciatura y postgrado.

Con base en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) versión 1997, la SEP ofrece una representación gráfica de los niveles educativos y los años correspondiente a cada sección, dicha imagen aparece en la figura 2.

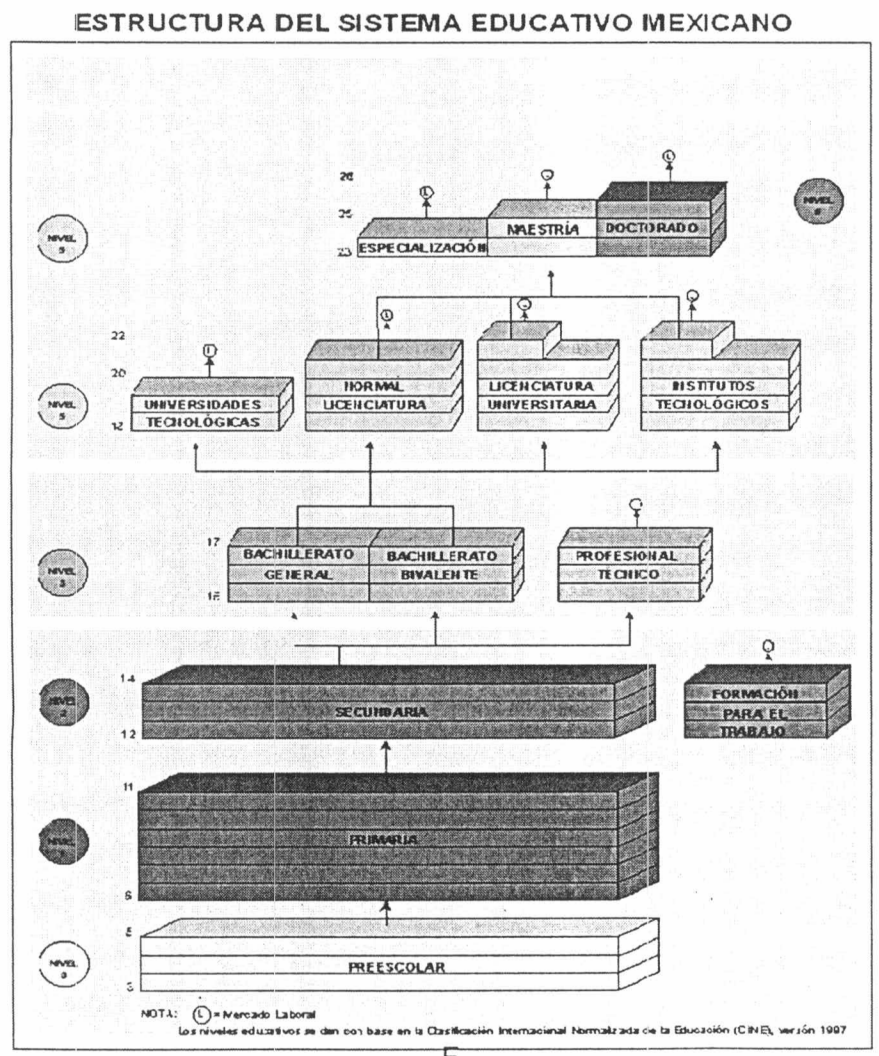


Figura 2. Estructura del Sistema Educativo Mexicano [SEP 2 2000]

En la actualidad, lo mínimo requerido para el nivel de preescolar es un año<sup>4</sup>, aunque se sugieren tres. La primaria consta de 6 años y la secundaria de 3 años. De esta forma la educación básica esta conformada de cuando menos 10 años de educación.

La educación media superior considera el bachillerato o los estudios de profesional técnico. Cualquiera de los dos tiene una duración de tres años, sin embargo esto puede variar dependiendo del estudio técnico a realizar. Los estudios de licenciatura, incluido los formatos de universidad, normal a nivel licenciatura y educación técnica superior, forman la educación superior. Después de este nivel se encuentran los estudios opcionales de especialización, maestría y doctorado, todos ellos pertenecientes al ciclo de postgrado.

La tabla siguiente resume la información sobre los niveles educativos, años requeridos en cada nivel, el carácter de obligatoriedad de los estudios y las diferentes modalidades existentes para cada nivel.

Nivel Educativo		Cantidad de años	Categoría	Modalidad
Educación Básica*	Preescolar	De 1 a 3 años (entre los 3 y los 6 años)	Obligatorio un año	General, indígena, cursos comunitarios.
	Primaria	Seis años (entre los 6 y los 14 años)	Obligatorios los seis años.	General, indígena Cursos comunitarios Para adultos
	Secundaria	Tres años (entre los 12 y 16 años)	Obligatorios los tres años**	General, trabajadores, Telesecundaria, Técnicas para adultos
Educación Media Superior	Bachillerato general		No obligatorio	
	Bachillerato tecnológico		No obligatorio	
	Profesional técnico.		No obligatorio	
Educación Superior	Universitaria		No obligatorio	
	Tecnológica Normal		No obligatorio No obligatoria	

Tabla 14. Niveles educativos del SEM

(\* Los niveles de educación básica tienen un calendario escolar de 200 días anuales)

(\*\* Los estudios de secundaria se volvieron obligatorios a partir de 1993)

<sup>4</sup> El 12 de noviembre de 2002 se realizó una reforma al Artículo 3º de la Constitución donde se establece que el ciclo preescolar se hará obligatorio para los niños de 5 años a partir del ciclo escolar 2004-2005; para los niños de 4 años a partir del ciclo 2005-2006; y para los niños de 3 años en el ciclo 2008-2009 [SEP5 2003]

Bajo esta estructura, cuando un estudiante es mayor de 15 años y no ha terminado sus estudios de primaria, ingresa al sistema de educación para adultos. La estructura educativa definida en el país propone que los jóvenes mayores de 15 años se encuentran prácticamente preparados para desarrollarse dentro de la fuerza laboral. Esto se puede concluir por el carácter de obligatoriedad que se le da a los niveles de preescolar, primaria y secundaria, después de los cuales, el resto de los estudios o preparación son opcionales.

### 3.2.2 Sistema Educativo por tipo de control administrativo.

El Sistema Educativo Escolarizado, tomando en cuenta el tipo de control administrativo con que se rigen las instituciones educativas, se clasifica en: administración federal, estatal, particular y autónoma.

El tipo de administración bajo el cual operan las instituciones educativas está claramente relacionado con el gobierno de quien dependen. El mayor porcentaje de la educación se encuentra en manos de los gobiernos estatales, seguido por el gobierno federal y un porcentaje menor corresponde a los particulares. La tabla 15 presenta la información sobre la matrícula total y sus porcentajes por tipo de administración correspondientes al ciclo 1999-2000 del Sistema Educativo Nacional.

Tipo control	Federal	Estatal	Particular	Autónomo	Total
Matrícula (miles)	3,198.70	21,211.40	3,405.50	1,335.90	29,151.50
% matrícula	11.0%	72.8%	11.7%	4.6%	

Tabla 15. Distribución de la matrícula por tipo de control administrativo [SEP3 2002]

Como lo muestra la tabla, casi tres cuartas partes del total de la educación se encuentra administrada por los gobiernos estatales; el gobierno federal y los particular tienen proporciones muy semejantes de participación.

Si se estudia únicamente la educación básica (preescolar, primaria y secundaria), del total de la población para el ciclo 1999-2000 que ascendió a 23.4 millones, el 85.6% es administrado por el sistema estatal, el 6.9% por el federal y el 7.5% por administración particular. Esto quiere decir que casi el 93% de la educación básica esta en manos del

sector público [SEP 3 2002]. A continuación se describe brevemente la forma de operar de los diferentes sistemas de administración.

### 3.2.2.1 Administración Estatal

Los gobiernos estatales tienen bajo su responsabilidad la administración de la mayor parte de la educación nacional (72%) y una proporción aún más grande de la educación básica (85.6%). Pero no siempre fue así, este gran cambio se dio a raíz de la firma del Acuerdo Nacional para el Mejoramiento de la Educación Básica (ANMEB).

Hacia los años noventa, casi todos los servicios educativos eran administrados desde la capital de la república. El 74% de la educación básica era operada en forma centralizada y se responsabilizaba a esta pesada estructura de la ineficiencia y lentitud en los servicios. También se sospechaba que la falta de interés de los gobiernos locales y los particulares para involucrarse en los asuntos educativos, tenían su origen en el centralismo administrativo.

Bajo este contexto, en mayo de 1992, durante el gobierno de Carlos Salinas de Gortari, se firmó el Acuerdo Nacional para el Mejoramiento de la Educación Básica (ANMEB) [Nieto D. 2000]. Las partes involucradas fueron:

- las autoridades educativas federales,
- los gobiernos de los estados y
- el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE)

Todos ellos se comprometieron a reorganizar el sistema escolar, se acordó la transferencia del control de los servicios federales de educación básica y normal a los gobiernos estatales.

En términos cuantitativos, esto implicó la descentralización administrativa de casi 150 mil planteles de educación básica y 700 mil profesores agremiados al SNTE. Este proceso se inició durante el ciclo escolar 1992-1993 cuando se encontraban matriculados más de 21.3 millones de alumnos de educación básica.

Con la firma de este acuerdo los gobiernos estatales asumieron la responsabilidad administrativa de los servicios de educación básica y normal. Por su parte, el gobierno

federal cedió los establecimientos educativos completamente: bienes muebles e inmuebles, recursos técnicos, administrativos y financieros; derechos y obligaciones. Se comprometió a transferir a los gobiernos estatales los recursos económicos suficientes para ofrecer los servicios educativos con la calidad y cobertura requerida. En la actualidad las autoridades locales también son responsables de la construcción, rehabilitación y equipamiento de las instalaciones educativas.

Como resultado de la descentralización de la educación básica (también se le conoce como federalización educativa), en 26 estados de la república se crearon organismos específicos para asumir la responsabilidad de los servicios educativos estatales; otros cuatro estados asumieron la operación por medio de sus secretarías de educación, ellos fueron: Michoacán, Tabasco, Veracruz y Yucatán [Barba B. 2000]

#### 3.2.2.2 Administración Federal

La Administración Federal coordina principalmente la educación media y superior; el porcentaje en educación básica es de 7% aproximadamente, que corresponde a la cobertura en el DF para ese nivel educativo, por parte de la SEP.

Como su nombre lo indica, a la educación de control federal corresponden aquellas instituciones educativas que están administradas por autoridades federales en toda la república. Antes de la firma del ANMEB, la administración federal era quien tenía bajo su responsabilidad la mayor parte de la educación, esta proporción cambio después de 1992. En el ciclo 1990-91, la federación administraba el 65% de la educación y el sistema estatal el 21%; para el ciclo 1992-93, inicio de la federalización educativa, los estados administraban el 75% de la educación y la federación el 11%.

#### 3.2.2.3 Administración particular.

El sector particular representa una opción para acceder a los servicios educativos. Sin embargo, su porcentaje de participación es relativamente pequeño. Durante el ciclo 1999-2000 representaba el 11.7% del total de los servicios educativos escolarizados del país.

Los establecimientos educativos particulares no reciben apoyo de los gobiernos estatales ni del gobierno federal, son económicamente independientes y deben ser autosuficientes. Pueden impartir educación en todos los niveles y diferentes modalidades, pero deben

cumplir con las disposiciones del Artículo 3° Constitucional y con la Ley General de Educación.

En el caso de ofrecer educación en los niveles de primaria, secundaria y normal, se requiere obtener la autorización de los gobiernos estatales, quienes a través de las instancias correspondientes, otorgan un registro o clave que permite a las escuelas particulares expedir documentos oficiales; además, las instituciones particulares que ofrecen este tipo de educación, deben cumplir al menos con los planes y programas de estudio establecidos por la SEP.

Aunque el porcentaje de participación de las instituciones particulares es relativamente bajo, ha tenido un crecimiento muy importante en los últimos años. Esto se puede explicar por la necesidad que tiene el país de satisfacer la demanda educativa y, tal vez, por representar un negocio redituable para los inversionistas. En la siguiente tabla se da la información sobre la matrícula total del país y la población atendida por la administración particular para los ciclos de 1990-1991 al 2000-2001.

Ciclo	Matrícula particulares (miles)	Total matrícula nacional (miles)	% participación particulares
1990-1991	2,471.1	25,092.0	9.8%
1991-1992	2,506.3	25,209.0	9.9%
1992-1993	2,545.4	25,374.1	10.0%
1993-1994	2,527.1	25,794.6	9.8%
1994-1995	2,565.1	26,352.1	9.7%
1995-1996	2,558.1	26,915.6	9.5%
1996-1997	2,676.6	27,415.4	9.8%
1997-1998	2,925.7	28,094.3	10.4%
1998-1999	3,175.8	28,618.0	11.1%
1999-2000	3,405.5	29,151.5	11.7%
2000-2001 *	3,590.4	29,668.8	12.1%

\* *esperado*

Tabla 16. Matrícula de la educación particular [SEP3 2002].

En diez años, de 1990 al 2000, la participación de los particulares en el ofrecimiento de servicios educativos tuvo un crecimiento real del 38%, la matrícula paso de 2,471,100 a 3,405,500. La matrícula de la educación particular, muestra un incremento significativo a partir de 1995, esto se puede observar más claramente en la figura 3.

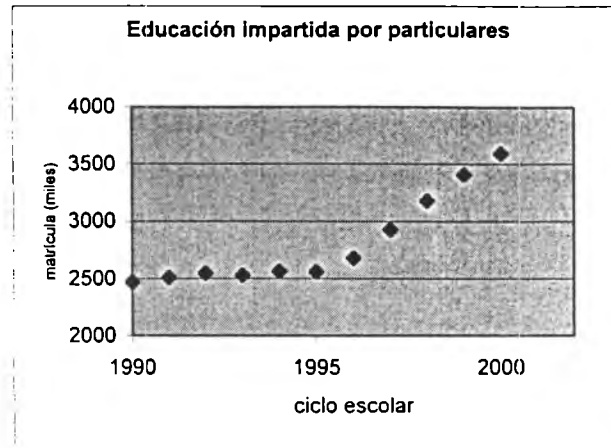


Figura 3. Matrícula de la administración particular

Los porcentajes de participación de la educación particular también se deben analizar en términos de la incursión en los diferentes niveles educativos. Parece que no es igualmente atractivo invertir en todos los niveles. Los datos para el ciclo escolar 1999-2000 muestran que sólo un 7.7% del total de la educación básica es impartida por el sector particular; de la educación superior, los particulares son responsables del 29%; la mayor participación por nivel educativo se da en la capacitación para el trabajo con un 41%. [SEP 3 2002]

Nivel educativo	Particulares matrícula (miles)	Total nacional (miles)	% participación particulares
Educación básica	1,807.3	23,368.2	7.7%
Bachillerato	535.8	2,518.0	21.3%
Profesional técnico	83.1	374.8	22.2%
Educación normal	79.6	215.5	36.9%
Educación superior	469.1	1,629.2	28.8%
Postgrado	47.0	118.1	39.8%
Capacitación para el trabajo	383.6	927.7	41.3%
Total	3,405.5	29,151.5	11.7%

Tabla 17. Participación de los particulares por nivel educativo

No es conveniente hacer conclusiones sólo con esta información, Si se observa el total de la matrícula atendida por los particulares, se encuentra que el 53% corresponde a educación básica, la mitad del servicio que ofrecen los particulares es para atender los niveles obligatorios. Esta información tiene mucho sentido, pues aunque sólo un 7.7% de la educación básica es particular, este nivel educativo representa el 85% del total de la matrícula nacional.



#### 3.2.2.4 Administración autónoma.

Algunas instituciones educativas son administradas bajo el régimen autónomo, en esta clasificación se encontraba aproximadamente el 4.5% de la matrícula total de la nación (ciclo 1999-2000). Las instituciones bajo este tipo de administración tienen la capacidad de administrarse por sí mismas [SISI 2003-4]; significa que ellas poseen independencia en varios rubros; para el caso del sostenimiento, quiere decir que son independientes en cuanto a los recursos que generan y cómo los aplican, sin sujetarse a las políticas de un sector central. Existen instituciones de enseñanza privada y pública, dentro de estas últimas se encuentran la Universidad Autónoma de México (UNAM) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

Los niveles de preescolar y primaria no son administrados por el sistema autónomo. Las instituciones de educación media superior que incluyen estudios de profesional técnico, capacitación para el trabajo y bachillerato, reportaron un 17.3% de su matrícula administrada bajo este régimen durante el ciclo 1999-2000; para ese mismo periodo, el 48.6% de la educación superior pertenecía a ese tipo de sostenimiento [SEP7 2003].

### 3.3 Inversión en educación.

Después de haber realizado una breve revisión histórica del SEM y de la estructura educativa por niveles y por tipo de control administrativo, en esta sección se revisa la forma de asignación de los recursos económicos en el sistema educativo.

Los recursos que un país destina al sector educativo deben ser considerados como una inversión, una inversión que generara en el mediano y largo plazo bienestar social y mejores niveles de vida para la población; y como toda buena inversión, hay que evaluar sus resultados: ¿Qué ha sucedido en México?. Como se presenta a continuación, el gobierno destina al gasto educativo cantidades que se pueden calificar como adecuadas en relación con países desarrollados. Aun así, los resultados tanto cuantitativos como cualitativos, en términos de eficiencia, dejan mucho que desear.

En esta sección se muestran los datos de inversión en educación como porcentaje del PIB a lo largo de varios años; el gasto educativo como una proporción del gasto social; el

costo por alumno en los diferentes niveles educativos y el costo de un alumno en educación superior como una proporción del costo de un alumno de educación básica.

El gasto educativo es financiado por fuentes públicas y privadas. Los recursos públicos son aportados por los gobiernos federal, estatal y municipal. La inversión privada va desde la construcción de universidades particulares, hasta el gasto que hacen los padres de familia para enviar a sus hijos a la escuela: colegiaturas, útiles escolares, uniformes, transporte, etcétera. "El gasto nacional en educación es la suma de los recursos monetarios que el gobierno y las familias destinan a este fin" [Nieto 2000 pp. 170]

### 3.3.1 Porcentaje del PIB en educación.

Una medida internacional de la inversión en educación es el porcentaje del PIB (Producto Interno Bruto). México muestra, a través de este parámetro, una preocupación creciente por el sector; en la siguiente tabla se puede observar la inversión total en educación que ha hecho el país como porcentaje del PIB, se indican las cantidades correspondientes al sector público y al privado desde el año 1989 hasta el 2000.

Año	% PIB Total	% PIB público	% PIB privado
1989	3.6	3.3	0.3
1990	4	3.7	0.3
1991	4.3	4.1	0.2
1992	4.7	4.4	0.3
1993	5.3	5	0.3
1994	5.4	5.2	0.2
1995	4.9	4.7	0.2
1996	5.4	4.8	0.6
1997	5.5	4.5	1
1998	5.8	4.8	1
1999	5.5	4.9	0.6
2000	6.1	5	1.1

Tabla 18. Porcentaje del PIB en educación [Nieto 2000]

La gráfica de la figura 4 muestra la tendencia creciente de la inversión en educación, resulta interesante observar como la inversión del sector privado ha crecido a partir de 1996. Los porcentajes de inversión de este sector entre los años de 1989 a 1995 eran entre 0.2% y 0.3% del PIB; a partir de 1996, los particulares han aportado aproximadamente el 1% del PIB educativo, los datos muestran que quien ha hecho crecer el porcentaje del PIB en educación durante los últimos tres años ha sido precisamente el

sector privado. Varias pueden ser las razones del aumento de la participación de los particulares en el sector educativo, se puede atribuir a la crisis económica de finales de los noventa en el país, a las facilidades que ofrecen los estados para la instalación de escuelas a partir del proceso de descentralización en 1992 y desde luego a que los particulares encontraron que la educación es un negocio que es rentable.

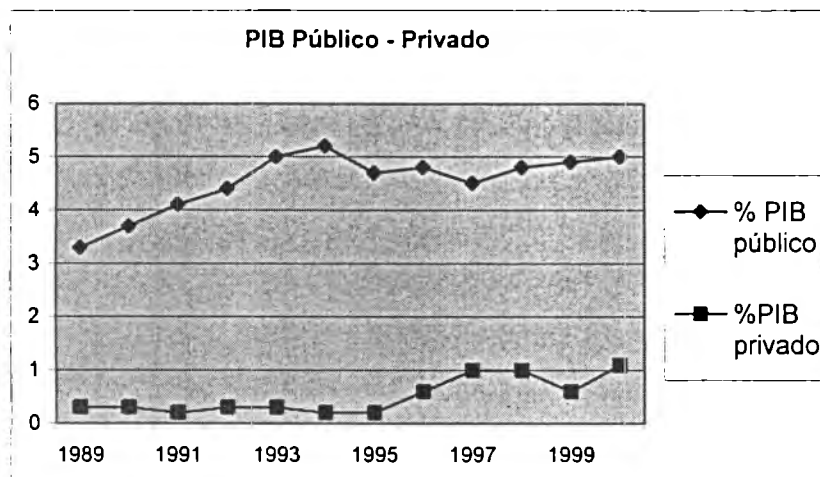


Figura 4. Porcentaje del PIB público y privado.

La OCDE es una organización internacional que realiza estudios económicos tanto a sus países integrantes como a otros; estos estudios permiten analizar la situación de un país en relación con otros en determinados aspectos. Una medición que permite comparar la situación educativa de los países es precisamente el porcentaje del PIB invertido en educación. En relación con este indicador, se puede decir que México tiene un comportamiento dentro de la media de los países de la OCDE. Para 1999, México invirtió en educación un 5.5% del PIB (reportes de la OCDE) que corresponde a la media de la inversión de los países miembros de esa organización.

Aunque este resultado parece muy bueno, hay que recordar que los países que conforman la OCDE son en general países desarrollados, con un monto del PIB muy superior al de nuestro país, y con una población estudiantil muy por debajo de la de México. La misma OCDE ha declarado que México debería invertir un 2% más del PIB en educación para mejorar su desempeño.

Las publicaciones internacionales de los datos educativos, no siempre coinciden con los reportes nacionales. Tal es el caso que se presenta al comparar lo que publica la SEP

conforme a la inversión en educación en México y lo publicado por el Banco Mundial o la OCDE. Para el año 1998, la SEP reportó una inversión del 5.8% del PIB a educación, 4.8% público y 1% privado; la OCDE para el mismo periodo publica una inversión total del 4.75% del PIB, 4.1% público y 0.65 privado.

El comparativo de la situación de diferentes países sobre la inversión que hacen a educación como porcentaje del PIB, ya se presentó en el capítulo 2 al hacer la revisión internacional de algunos modelo educativos.

Con respecto al origen de los recursos destinados a educación, clasificados como públicos y privados, se observa que el mayor porcentaje lo aporta el sector público. El promedio de lo aportado por la iniciativa privada en los países de la OCDE es de 9% . Aquí, el desempeño de México tiene un comportamiento por arriba de la media, con un 13.8%. Cabe destacar que hay países donde el sector privado aporta más del 20% de los recursos de educación, tal es el caso de Alemania, Corea y Turquía. En Latinoamérica, el sector privado del Perú aportó el 38% de los recursos destinados a educación [OCDE1 2001]

En conclusión, México invierte en educación dentro de la media de lo que hacen los países de la OCDE y el sector privado participa activamente en el desarrollo educativo. Estas condiciones permitirían pronosticar un buen funcionamiento del sector educativo del país, sin embargo con los datos que se presentan adelante en este mismo capítulo, se ve que no es así.

### 3.3.2 Costo por alumno por nivel.

La matrícula total durante el ciclo 1999-2000 alcanzó los 29,151,500 estudiantes; el gasto federal promedio anual por alumno, en ese ciclo se reportó en \$8,353.7 (SEP). Esta cantidad no incluye las aportaciones de los gobiernos estatal y municipal; y considera la población estudiantil entre 3 y 25 años de todo el país. Esta cifra permite tener una idea general del gasto educativo por alumno, pero la cantidad varía significativamente dependiendo de la entidad federativa y del nivel educativo que se cursa.

En la siguiente tabla se ofrece la información del gasto por alumno por nivel educativo para el año 2000. Para ese año, los estados que mayor inversión hicieron en educación primaria son: Baja California Norte, Baja California Sur, Durango, Nuevo León y Sonora; la menor inversión para ese nivel se dio en el D.F, Puebla, Querétaro y Michoacán. La diferencia de inversión entre los que más invierten y los que menos es casi del 100 por ciento.

GASTOS UNITARIOS POR NIVEL, 2000 (pesos)					
Entidad	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media superior	Superior (licenciatura)
Aguascalientes	6,991.8	5,891.2	9,005.3	15,650.3	27,511.4
Baja California	12,971.4	10,308.2	15,821.8	22,149.0	28,373.5
Baja California Sur	10,799.5	10,022.8	13,424.0	20,822.1	35,980.3
Campeche	8,558.8	7,277.1	11,826.4	20,380.3	27,614.4
Coahuila	7,023.9	8,504.5	10,786.0	15,646.6	27,504.9
Colima	8,568.1	8,342.9	9,986.2	15,754.5	27,619.0
Chiapas	9,680.7	7,286.7	10,479.7	15,748.5	28,261.0
Chihuahua	8,606.1	7,404.4	10,735.3	20,001.2	27,604.0
Distrito Federal	4,510.3	5,134.5	5,703.9	24,311.8	31,164.6
Durango	9,530.4	9,581.4	11,794.7	20,843.8	27,607.6
Guanajuato	5,559.6	5,732.4	7,817.4	15,644.8	27,743.8
Guerrero	10,106.3	7,698.9	9,475.2	21,528.3	27,603.0
Hidalgo	7,295.6	5,961.8	8,951.1	20,959.5	27,503.2
Jalisco	6,918.2	6,302.3	7,918.9	15,744.5	33,164.4
Estado de México	11,678.8	8,778.1	10,852.5	15,644.1	27,500.5
Michoacán	7,755.8	5,609.1	9,362.4	21,349.1	27,601.9
Morelos	5,848.3	5,629.7	9,089.1	21,076.1	27,507.0
Nayarit	9,591.3	8,219.0	11,857.2	15,750.0	27,610.8
Nuevo León	9,681.2	9,401.0	12,633.6	15,645.5	27,503.2
Oaxaca	7,093.5	5,652.5	8,172.2	20,793.2	27,602.7
Puebla	6,564.7	5,514.7	8,864.4	21,408.2	27,501.6
Querétaro	6,122.7	5,490.0	7,752.6	22,149.8	28,241.4
Quintana Roo	7,728.9	6,570.1	10,045.5	21,804.1	27,513.0
San Luis Potosí	7,875.7	6,658.1	10,508.9	22,148.4	27,603.8
Sinaloa	7,160.3	7,640.7	10,518.9	22,048.1	27,504.0
Sonora	8,440.9	8,791.6	10,840.2	13,919.6	27,605.7
Tabasco	7,919.7	5,699.6	9,920.3	22,048.7	27,505.4
Tamaulipas	8,223.9	6,453.1	10,155.1	21,672.9	27,604.3
Tlaxcala	8,360.0	7,993.7	9,952.3	13,302.4	27,509.5
Veracruz	10,399.8	8,222.0	10,694.0	18,430.6	27,601.3
Yucatán	9,368.2	6,779.3	12,225.4	22,049.9	28,513.7
Zacatecas	8,311.1	8,249.5	10,981.4	21,295.2	27,607.0
<b>Nacional</b>	<b>7,600.0</b>	<b>6,900.0</b>	<b>10,600.0</b>	<b>15,300.0</b>	<b>28,215.4</b>

Tabla 19. Gasto federal por alumno por nivel para cada entidad federativa (SISI 2003)

Para el caso de la educación secundaria, los estados con mayor inversión son: Baja California Norte, Baja California Sur, Nuevo León y Yucatán. Con menor inversión están el DF, Querétaro, Guanajuato y Jalisco; para este nivel educativo, la diferencia entre el que más invierte y el que menos es del 300 por ciento.

Nivel Educativo	Matrícula	Gasto federal por alumno
Preescolar	3,393,741	\$ 7,600.0
Primaria	14,765,603	\$ 6,900.0
Secundaria	5,208,903	\$ 10,600.0
Media Superior	2,892,846	\$ 15,300.0
Superior	1,844,664	\$ 28,215.4

Tabla 20. Costo promedio por alumno por nivel educativo. Ciclo 1999-2000 [SISI 2003]

Si se estudia la proporción de estudiantes en los diferentes niveles educativos y el porcentaje de recursos federales asignados, se encuentra lo siguiente: durante el ciclo 1999-2000, la matrícula de educación básica representaba el 80% del total de la población estudiantil y recibió el equivalente al 70% del total de los recursos federales. En el otro extremo, la educación superior representó el 6.7% del total de los estudiantes y recibió casi el 20% del presupuesto educativo federal [SEP4 2000].

Ante esta información, vale la pena hacer una reflexión sobre el carácter obligatorio y gratuito de la educación básica, más no de la educación superior. El gobierno federal aporta recursos económicos para los diferentes niveles educativos, siendo los estudiantes de educación superior quienes reciben la mayor cantidad por persona.

### 3.3.3 Distribución del gasto público educativo.

La Encuesta Nacional de Ingresos y Gasto de los Hogares ENIGH que aplica el INEGI, permite obtener información sobre el monto de los ingresos de las familias, la edad de sus integrantes, si asisten o no a la escuela, si ésta es pública o privada y el último grado escolar que completó cada uno de los integrantes del hogar. [INEGI 2002].

De acuerdo con los ingresos reportados por la población, se forman los deciles de hogares, es decir, diez estratos con igual número de hogares cada uno, ordenados de

acuerdo con sus ingresos, de menor a mayor. En el decil uno se encuentran las familias con menores ingresos.

Una forma conveniente de comparar el gasto educativo en los diferentes estratos económicos, es por medio de un índice de distribución del gasto educativo por persona, este índice representa la proporción de estudiantes que utilizan los servicios públicos en cada decil. La figura 5 muestra el número de veces que el gasto educativo difiere respecto al primer decil para los diez estratos económicos de la población y los diferentes niveles educativos.

El comportamiento de la utilización de los recursos públicos difiere por nivel educativo. Se puede observar que en la primaria se tiene un comportamiento uniforme hasta llegar al decil siete, después del cual disminuye, lo que significa que las familias con mayores recursos asisten menos a las escuelas públicas.

Los niveles de secundaria y educación media superior presentan un comportamiento muy parecido, la utilización de recursos públicos aumenta a medida que se incrementa el decil, de tal forma que las familias con mayores capacidades económicas son quienes aprovechan los recursos públicos en mayor medida. Una de las razones para esta situación es la eficiencia terminal de la primaria y el índice de absorción a la secundaria y media superior. Los integrantes de las familias con menos ingresos, son quienes tienen menor posibilidad de continuar con sus estudios. Este punto se trata con mas detalle en la siguiente sección.

La diferencia más pronunciada se presenta en la educación superior, donde la utilización de los recursos públicos se comporta de manera inversa que en la primaria. Aquí las familias con mayores capacidades económicas son quienes se benefician de los recursos públicos, es decir, se está apoyando en mayor medida a quienes más tienen. Y no sólo eso, sino que el monto de recursos asignados a la educación superior es muchas veces más que lo invertido en la educación básica. Y de nuevo se vuelve al punto de la gratuidad en la educación. ¿Debe ser en todos los niveles?

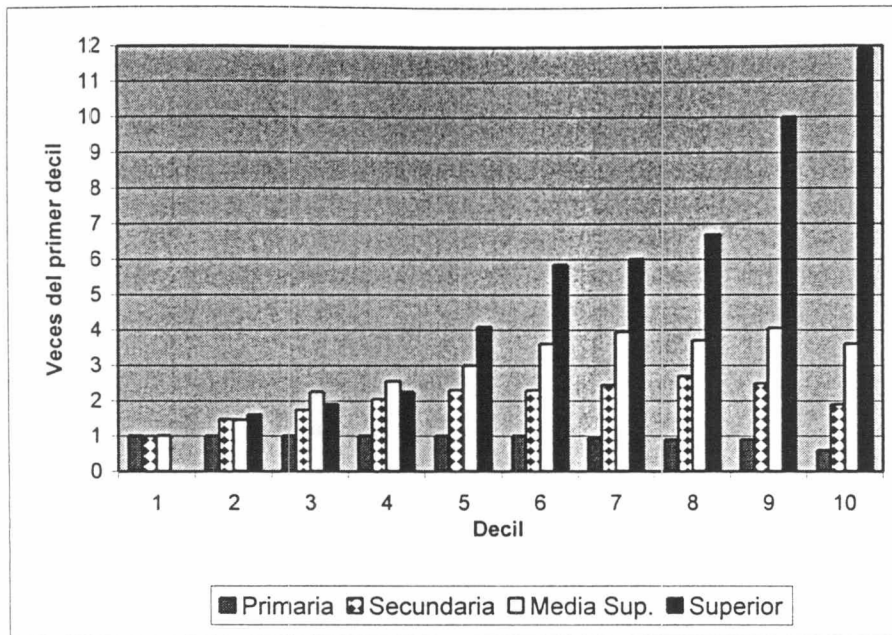


Figura 5. Distribución de los recursos públicos educativos por nivel de ingreso [Nieto 2000 Cap. 13 pp. 184].

### 3.4 Indicadores educativos administrativos.

Cada ciclo escolar, la SEP reporta y pone a disposición del público en general por medio de su página en Internet, información sobre resultados educativos de tipo administrativo. Esta información corresponde a mediciones operativas de diversas variables de desempeño, que junto con los indicadores académicos ofrecen un panorama de la situación de la educación en México. En esta sección se presentan resultados sobre cobertura nacional o atención a la demanda y analfabetismo para varios años, así como la distribución estudiantil por nivel y la distribución de los docentes para el ciclo escolar 1999-2000.

#### 3.4.1 Cobertura Nacional.

El concepto de cobertura nacional se refiere al ofrecimiento, por parte del gobierno o los particulares, de los servicios educativos a la población que lo requiere. También se le conoce como atención a la demanda.



Los esfuerzos del país para cumplir con este servicio no han sido fáciles, principalmente por el rápido crecimiento de la población y la respectiva demanda de los servicios educativos. El porcentaje de población estudiantil ha crecido constantemente. La siguiente tabla muestra este comportamiento desde la década de los treinta [COB EDU 2001].

Año	Población total	Población estudiantil	% población estudiantil	Crecimiento población %	Crecimiento estudiantil %
--- 1930	16,600,000	1,358,400	8%		
1930-1940	19,700,000	1,994,600	10%	19%	47%
1940-1950	25,791,017	3,249,200	13%	31%	63%
1950-1960	34,923,130	5,941,500	17%	35%	83%
1960-1970	48,225,240	11,538,900	24%	38%	94%
1970-1980	66,846,830	21,464,900	32%	39%	86%
1980-1990	81,249,650	25,092,000	31%	22%	17%
1990-1995	91,200,000	26,915,600	30%	12%	7%
1995-2000	97,500,000	29,151,500	30%	7%	8%

Tabla 21. Matrícula total del Sistema Educativo Escolarizado Nacional [COB EDU 2001].

Una forma de observar los esfuerzos del gobierno por hacer llegar los servicios educativos a la población se puede observar en la gráfica comparativa del crecimiento de la población nacional por décadas y el incremento porcentual de la población estudiantil. La figura muestra como en las primeras décadas, el porcentaje de crecimiento de los estudiantes superaba en mucho el crecimiento de la población.

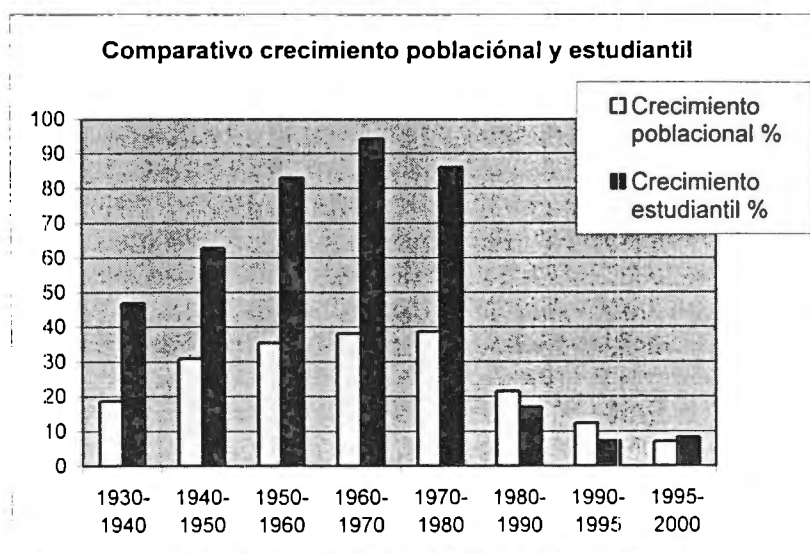


Figura 6. Porcentaje de crecimiento poblacional y crecimiento estudiantil.

Por ejemplo, entre los años 1960 y 1970 se registró el mayor crecimiento de la población estudiantil, ésta llegó a un 94% mientras que el incremento de la población nacional se registró en un 38%. A partir de la década de los ochenta, la tasa de crecimiento poblacional cambió su comportamiento y comenzó a disminuir de la misma forma que el crecimiento de la población estudiantil.

Atención a la demanda.

La definición que hace la SEP del indicador atención a la demanda es: "porcentaje de la población de 4 a 24 años que es atendida en algún nivel educativo" y el método de cálculo que emplea se define como:

$$\text{Atención a la población de 4 a 24 años en el ciclo } n = \frac{\text{Número de alumnos de 4 a 24 años matriculados en algún nivel educativo en el ciclo } n}{\text{Población total de 4 a 24 años en el año } n}$$

$$AD(4,24)^n = \frac{M(4 + 5 + 6 + \dots + 24)^n}{P(4 + 5 + 6 + \dots + 24)^n} \quad (3.1)$$

Donde:

M(i) = estudiantes de i años matriculados en el ciclo escolar n; para i = 4, 5, ..., 24

P(i) = población total de i años; para i = 4, 5, ..., 24

El promedio de atención a la demanda de 4 a 24 años representa el porcentaje de cobertura nacional en educación. Los datos que abarcan desde el ciclo escolar 1992-1993 hasta 1999-2000 y el estimado para el ciclo 2000 – 2001 se dan en la siguiente tabla [IndiSEP1 2000].

Ciclo escolar	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	2000-01
% de Atención	60	60.5	61.3	62.1	63	64.1	64.9	66	67

Tabla 22. Porcentaje de atención a la demanda educativa [IndiSEP1 2000].

Los porcentajes en la tabla representan el promedio nacional. Para el ciclo 1999-2000, correspondió al Estado de México el porcentaje más bajo por entidad con un total de

61.1% y la cobertura más alta en ese mismo ciclo fue reportada por el Distrito Federal con un 80.8%.

### 3.4.2 Analfabetismo.

El acceso a la educación por parte de la población permite que el país se desarrolle en lo cultural, político y social. Un indicador internacional del nivel de vida de un país es el índice de analfabetismo, la mayoría de los países tienen como objetivo llegar a cero en este parámetro y México no es la excepción. La atención a la demanda de servicios educativos, entre otros factores, influye determinantemente sobre el porcentaje de analfabetas.

La SEP da una definición para el concepto de analfabetismo similar a la del Banco Mundial, así como un método de cálculo. Definición: "El analfabetismo de adultos es el porcentaje de la población de 15 años y más que no saben leer ni escribir un texto breve y sencillo sobre un tema relativo a su vida cotidiana, ni posee el dominio del cálculo básico".

Método de cálculo: Es el cociente entre el número de personas analfabetas de 15 años en adelante y la población total de 15 años o más correspondientes al año n.

$$\text{Analfabetismo en el año } n = \frac{\text{Número de personas analfabetas de 15 años y más en el año } n}{\text{Población total de 15 años y más en el año } n}$$

$$AF^n = \frac{AF(e \geq 15)^n}{P(e \geq 15)^n} \quad (3.2)$$

La información nacional es obtenida principalmente de los censos demográficos, encuestas de hogares y población activa que lleva a cabo el INEGI. Los datos del porcentaje de analfabetismo durante los últimos 20 años en nuestro país se presentan en la siguiente tabla:

Año	Analfabetismo %	Año	Analfabetismo %
1980	16.9	1990	12.5
1981	16.4	1991	12.1
1982	15.8	1992	11.7
1983	15.3	1993	11.4
1984	14.8	1994	11.2
1985	14.3	1995	10.9
1986	13.9	1996	10.7
1987	13.4	1997	10.5
1988	13	1998	10.3
1989	12.5	2000	9.5

Tabla 23. Porcentajes de analfabetismo en México [INEGI 2002].

El analfabetismo en México ha disminuido de casi 17% en 1980 a 9.5 en el año 2000, datos a nivel nacional incluyendo todas las regiones y ambos sexos. Sin embargo, para hacer un análisis más completo de la situación, es necesario diferenciar por estados o zonas de marginación y por sexo. Un ejemplo, en el año 2000, el porcentaje nacional de analfabetas era de 11% para mujeres y 7% para hombres; por regiones, 24.3% de analfabetas en Chiapas (33% mujeres) y 2.5% en el Distrito Federal. Esto nos muestra claramente que existen muchos aspectos de una misma problemática.

En el comparativo internacional, México tiene menor porcentaje de analfabetas que Guatemala, Perú y Brasil; en contraste, países latinoamericanos en mejores condiciones que nosotros: Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Puerto Rico y Venezuela, además de todos los países pertenecientes a la OCDE quienes en su mayoría reportan una tasa de cero analfabetas [WB DB1 2003].

#### 3.4.3 Población estudiantil y personal docente para el ciclo 1999 – 2000.

Para tener una idea cuantitativa de la distribución de la población estudiantil, el personal docente y las instalaciones en los diferentes niveles educativos, y a manera de ejemplo, se presentan los datos del ciclo escolar 1999-2000.

De los 97.5 millones de mexicanos reportados por el INEGI en el Censo del 2000 [INEGI 2002], durante el periodo escolar 1999 – 2000 casi un 30% pertenecían a la población estudiantil. Un total de 29,151,500 estudiantes formaban parte de alguno de los niveles educativos: educación básica, educación media, capacitación para el trabajo y educación

superior. El número de estudiantes en cada nivel y la distribución porcentual de la población estudiantil en los diferentes niveles se muestra enseguida:

Nivel educativo	Matrícula por nivel	%por nivel
Preescolar	3,393,741	12%
Primaria	14,765,603	51%
Secundaria	5,208,903	18%
Media superior	2,892,846	10%
Superior	1,844,664	6%
Postgrado	118,099	0.4%
Capacitación para el trabajo	927,644	3%
Total	29,151,500	100%

Tabla 24. Población estudiantil ciclo 1999-2000 [SEP3 2002]

Para el ciclo de estudio, 81% del total de la población estudiantil conformaba la educación básica, 16% la educación media superior y educación superior; el resto la capacitación para el trabajo.

Personal e instalaciones.

Para atender a la población estudiantil hace falta la otra parte del recurso humano, el profesorado; además se requiere de instalaciones donde se realice el proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque la diferencia entre la disponibilidad de los recursos físicos y humanos para las diferentes regiones del país es muy grande, se presentan los datos a nivel nacional para el caso de la educación básica. Los indicadores para los niveles de preescolar, primaria y secundaria que se dan son: matrícula por nivel, número de instalaciones por nivel, número de alumnos atendidos por profesor por nivel y número de alumnos por grupo por nivel.

Educación Básica (Niveles)	Matrícula	Número de Profesores	Número de escuelas	alumno/ maestro	alumno/ grupo
Preescolar	3,393,700	151,793	69,916	22.4	17
Primaria	14,765,600	543,694	98,286	27.2	20.8
Secundaria	5,208,900	299,999	27,512	17.4	29.5
Total	23,368,200	995,486	195,714	23.5	

Tabla 25. Indicadores para el ciclo 1999 – 2000 [SEP3 2002].

### 3.5 Indicadores académicos.

Evaluar la educación en un país no es tarea fácil, hay muchos puntos que considerar. Ya se han revisado algunos indicadores administrativos para identificar si se está avanzando en ofrecer la oportunidad a la comunidad, de mejorar su nivel educativo. Toca en esta sección buscar evidencia sobre el mejoramiento académico de la población, sobre la eficiencia y eficacia del servicio educativo, ¿realmente se está avanzando en este aspecto? Para tratar de responder esta pregunta se consideran indicadores de desempeño académico tanto cuantitativos como cualitativos, con el fin de tener un panorama más completo de la realidad educativa del país.

Las medidas de desempeño cuantitativas, como su nombre lo indica, analizan resultados numéricos publicados principalmente por la SEP sobre: grado promedio de escolaridad, eficiencia terminal por nivel educativo, índice de absorción de un nivel educativo a otro.

Las mediciones cualitativas tienen que ver con la calidad en la educación que se ofrece. Estas mediciones son difíciles de hacer, y resulta muy complicado encontrar información sobre los resultados académicos de las escuelas. Aún así, se muestran algunos estudios nacionales e internacionales sobre el desempeño académico de los estudiantes mexicanos.

#### 3.5.1 Grado promedio de escolaridad.

El primer indicador cuantitativo a analizar corresponde al grado promedio de escolaridad. La definición formal que ofrece la SEP para este concepto es: "Grado promedio de escolaridad es el número promedio de grados escolares aprobados por la población de 15 años y más" [IndiSEP1 2000].

El cálculo se hace multiplicando los máximos grados escolares alcanzados por la población de 15 años o más que los logro; la suma de estos valores se divide entre el número de pobladores de 15 años en adelante del ciclo escolar que se calcula.

Grado promedio de escolaridad del año n = 
$$\frac{\text{Suma del producto de los máximos grados escolares alcanzados multiplicados por la población de 15 años y más logrados hasta el año n}}{\text{Población total de 15 años y más del año n}}$$

Esta medida de desempeño del sistema educativo nacional tiene una relación inversa con el índice de analfabetismo de la población y dependencia directa con la cobertura nacional o atención a la demanda de servicios educativos. El grado promedio de escolaridad ha mejorado con el tiempo y va aparejado con una disminución en el índice de analfabetismo. La tabla y gráfica que se presentan a continuación muestran los resultados a nivel nacional sobre analfabetismo y grado promedio de escolaridad desde 1980 hasta el 2000.

Las estadísticas muestran que el analfabetismo se redujo de 17% a 12.5% entre 1980 y 1990 y se esperaba llegar a 9.5% en el año 2000. Los resultados para ese año según la SEP son del 10% de analfabetas, mientras que el reporte del Banco Mundial fue de 10.9% de mujeres analfabetas y 8.8% de hombres [WB DB2 2001].

Los resultados sobre el grado promedio de escolaridad también muestran mejoría, incrementando de 4.6 a 6.5 años entre 1980 y 1990 y con un promedio estimado en 7.6 años para el 2000 (INEGI). El valor real reportado por la SEP para el promedio de escolaridad es de 7.7 años.

Año	% Analfabetismo	Promedio escolaridad
1980	16.9	4.59
1981	16.4	4.75
1982	15.8	4.91
1983	15.3	5.09
1984	14.8	5.26
1985	14.3	5.44
1986	13.9	5.63
1987	13.4	5.83
1988	13	6.03
1989	12.5	6.24
1990	12.5	6.46
1991	12.1	6.6
1992	11.7	6.75
1993	11.4	6.91
1994	11.2	7.06
1995	10.9	7.22
1996	10.7	7.4
1997	10.5	7.5
1998	10.3	7.6
2000	9.5	7.6

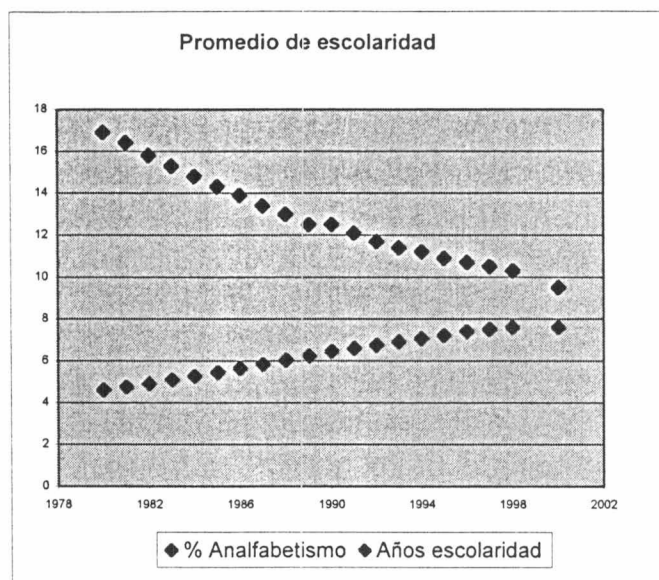


Figura 7. Analfabetismo-Escolaridad

Tabla 26. Promedio de escolaridad [IndiSEP 2001].

Estos resultados son el promedio nacional, pero la realidad del país por regiones es muy diferente. Mientras que para el año 2000 se espera un índice de analfabetismo del 9.5% y un promedio de escolaridad de 7.6 años, las entidades federativas con mejor desempeño para ese año son el Distrito Federal, Nuevo León y Baja California. Y las que tienen peores resultados son Chiapas, Guerrero y Oaxaca. Los indicadores regionales para el 2000 son:

Entidad federativa	Analfabetismo	Escolaridad promedio
Distrito Federal	2.5%	10.2 años
Nuevo León	3.5%	9.5 años
Baja California	3.8%	8.7 años
Chiapas	24.3%	5.7 años
Guerrero	22.7%	5.7 años
Oaxaca	22%	6.2 años

Tabla 27. Escolaridad promedio [IndiSEP 2001].



Los datos en esta tabla muestran la gran dispersión entre el promedio y los valores límites. Mientras el D.F. reporta un porcentaje de analfabetismo del 2.5%, Chiapas tiene un cuarto de su población bajo el estatus de analfabetas. Las condiciones en las que se encuentra el estado de Chiapas, se compara con países que están en situación crítica a nivel mundial, tal es el caso de Guatemala (24% hombres analfabetas) y El Salvador (24% de mujeres analfabetas) [WB2 2000].

En relación con los años promedio de escolaridad, hay que recordar que el Sistema Educativo Nacional establece que la educación básica se compone por al menos 10 años de estudio, de tal forma que el promedio para el año 2000 apenas alcanza los años de educación primaria. Esto significa que, en el mejor de los casos, el promedio de escolaridad de los mexicanos es la educación básica.

Para completar esta información, se presentan los resultados del INEGI del año 2000 donde muestra el porcentaje por edades de los niños y jóvenes que asisten a la escuela.

Población (edad años)	De 6 - 14	> 15	> 16	> 17	> 18	> 19	> 20
% Matriculados por edad	92.1	65	55	45	35	30	18

Si se considera que los niños inician su instrucción primaria a los 7 años cumplidos, que no tienen que repetir ningún grado escolar y que pasan directamente de la primaria a la secundaria, entonces se puede establecer que a los 16 años están finalizando su educación básica (primaria y secundaria). Los datos muestran que sólo un 55% de los jóvenes continúa estudios más allá de la educación básica.

Esta información se complementa con la determinación del nivel de escolaridad para jóvenes de 15 años y más, que también publica el INEGI. La tabla siguiente muestra los resultados en este sentido para los años 1990 y 2000, el dato que se proporciona es el porcentaje de la población de 15 años o más que cumple con esa característica. Aquí se puede ver que no llega ni al 20% la cantidad de jóvenes de 15 años o más que completaron su educación básica.

Nivel de escolaridad para jóvenes de 15 años y más.	1990	2000
Sin instrucción o con primaria incompleta	37%	29%
Primaria completa y secundaria incompleta	26%	24%
Secundaria completa	14%	19%
Enseñanza media superior	14%	17%
Educación Superior	8%	11%

Tabla 28. Nivel de escolaridad para jóvenes de 15 años o más [INEGI 2002].

### 3.5.2 Eficiencia Terminal.

A los niños y jóvenes pertenecientes al Sistema Educativo Nacional se les hace un seguimiento durante su vida estudiantil. Una vez que se ingresa a un nivel educativo, el estudiante puede concluir exitosamente ese nivel o abandonar los estudios antes de terminar, por diversas razones. El parámetro para medir este comportamiento se denomina eficiencia terminal y la definición que da la SEP es:

“el porcentaje de alumnos que concluyen un nivel educativo, respecto al número de alumnos que ingresaron a este nivel en la cohorte correspondiente. Método de cálculo: Se divide el número total de alumnos egresados de un nivel educativo entre el número total de alumnos de nuevo ingreso al primer grado del nivel educativo hace p ciclos escolares, donde p es la duración del nivel educativo menos un año” [39 IndiSEP].

$$ET_i^n = \frac{EG_i^n}{NI_{i1}^{n-p}} \quad (3.3)$$

Donde:  $ET(n,i)$  = Eficiencia terminal del nivel i en el ciclo n

$EG(n,i)$  = Egresados del nivel i en el ciclo n.

$NI(n-p,i1)$  = Nuevo ingreso en el primer grado del nivel i en el ciclo n-p

Valores de p = 5 años para primaria, 2 para secundaria y 3 para normal.

Esta medición se hace a partir de la primaria y utiliza información del inicio y del final del ciclo escolar. Durante el ciclo escolar 1999-2000, la eficiencia terminal para los diferentes niveles educativos calculados por la SEP fueron:

Nivel educativo.		Eficiencia terminal
Primaria	-----	84.5%
Secundaria	-----	75.7%
Bachillerato	-----	42.4%
Media Superior	-----	59.1%

Esta información dice que de cada 100 alumnos que ingresan a la primaria, aproximadamente 85 logran concluir exitosamente este nivel educativo. En la secundaria, aproximadamente tres cuartas partes de los que entran terminan sus estudios con éxito.

### 3.5.3 Índice de Absorción.

De los estudiantes que logran concluir un nivel educativo, algunos continúan su educación y otros abandonan la escuela definitivamente. La suerte de los que no siguen en la escuela es variada, algunos se suman a la fuerza laboral formal, otros realizan oficios informales y muchos más deambulan por las comunidades con pocas oportunidades de desarrollo personal.

La proporción de estudiantes que pasan de un nivel educativo al superior se conoce como índice de absorción y la definición de la SEP para este parámetro es:

“El índice de absorción muestra la transición de los alumnos de un nivel educativo a otro. Es decir, indica el porcentaje de alumnos que se inscriben en un nivel educativo, con respecto al número de alumnos que egresaron del nivel educativo inmediato anterior, cuyo ciclo recién terminó”. Método de cálculo: se divide el número de alumnos de nuevo ingreso registrados al inicio de cursos en un nivel determinado entre el número de alumnos egresados del nivel y ciclo escolar inmediatos anteriores.” [IndiSEP1 2000]. Este indicador se utiliza a partir de la secundaria.

Absorción del nivel  $i$  del ciclo  $n$  =  $\frac{\text{Nuevo ingreso en 1er. grado del nivel } i \text{ en el ciclo } n}{\text{Egresados del nivel } (i-1) \text{ del ciclo } (n-1)}$

$$AB_i^n = \frac{NI_{i,1}^n}{EG_{i-1}^{n-1}} \quad (3.4)$$

Donde:

NI (n, i, 1) = Nuevo ingreso en primer grado del nivel i en el ciclo n

EG(n-1, i-1) = Egresados del nivel (i-1) en el ciclo (n-1)

Para el ciclo 1999-2000 los resultados de este indicador para los niveles de secundaria, bachillerato, media superior y superior fueron, respectivamente, 91%, 80.7%, 93% y 77.7%. Esto quiere decir que de los alumnos que logran concluir exitosamente la primaria, el 91% ingresa a secundaria; de los que terminan la secundaria, 80% continúan con la educación media superior y de los que logran terminar este ciclo, 78% ingresan a la educación superior.

Los dos últimos indicadores, eficiencia terminal e índice de absorción, permiten dar seguimiento a los grupos de estudiantes desde que inician la primaria hasta concluir una carrera profesional. Con los datos publicados por la SEP para los diferentes ciclos escolares, se construye un diagrama que permite ver el comportamiento de la cohorte que inicia la educación primaria en el ciclo 1993-1994 y que continúa hasta terminar la carrera profesional en el ciclo 1999-2000. [Cotera 2001]

El diagrama muestra una cohorte de 100 individuos que inician la educación primaria en el ciclo 1983-1984, la eficiencia terminal para la primaria en 1989 es de 69%. De los estudiantes que logran concluir la primaria, el 82.4% pasan al siguiente nivel educativo, la secundaria. En este nivel, la eficiencia terminal en el ciclo 1991-92 es de 75%. Los que terminan y siguen estudiando se distribuyen a la educación media profesional (17.2%) o al bachillerato (64%). En el bachillerato logran terminar un 60% de los que ingresan y continúan sus estudios superiores el 80%.

Hablando de 100 estudiantes que ingresaron a primaria en el ciclo 1983-84, 69 lograron terminar la primaria; de ellos 57 ingresaron a secundaria y sólo 43 terminaron este nivel de estudios. Al llegar a este punto se concluye la educación básica (según lo estipulado por la SEP), lo que quiere decir que existe un 43% de eficiencia en la educación básica. Significa que de cada 100 alumnos que ingresaron a la primaria, sólo 43 lograron concluir la secundaria, quedaron 57 jóvenes que no pudieron adquirir los conocimientos básicos y

que se tendrán que enfrentar a un mundo laboral competitivo, con el mínimo de preparación.

Siguiendo la gráfica, al bachillerato entran 27 alumnos de los cuales egresan 16, algunos de éstos (13) logran seguir sus estudios superiores concluyendo exitosamente diez. La eficiencia terminal de la educación superior es de un 10%. 10 de cada 100 estudiantes que inician sus estudios concluyen una carrera profesional.

Aunque la eficiencia terminal de la educación superior es muy baja, lo que resulta realmente preocupante es el porcentaje de estudiantes que logran concluir sus estudios básicos. Lo que requiere una nación es que todos sus habitantes logren alcanzar los niveles mínimos de educación, esto es lo único que permitirá mejorar la calidad de vida y fomentar el crecimiento económico del país. Y eso definitivamente el Sistema Educativo Mexicano no lo demuestra, la evidencia cuantitativa es incuestionable.

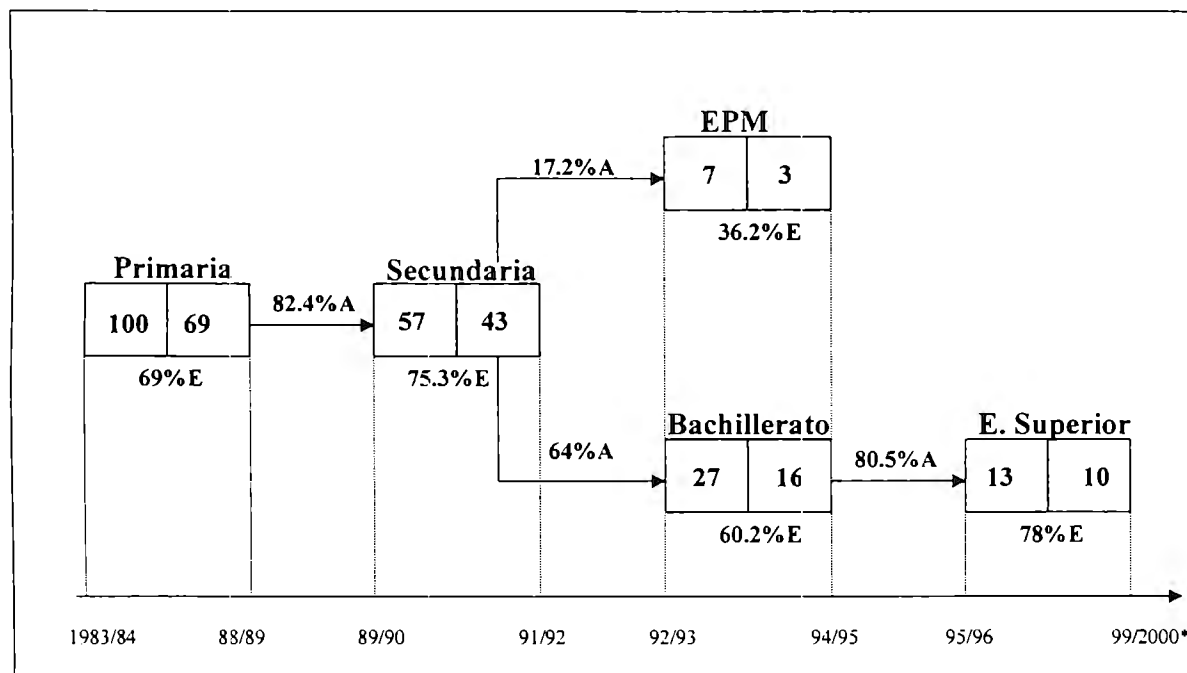


Figura 8. Cohorte de estudiantes que inician primaria en el ciclo 1983-1984  
[Porcentajes de eficiencia y absorción IndiSEP 2001]

#### 3.5.4 Calidad Educativa: Resultados Académicos.

La información cuantitativa presentada en la sección anterior hace suponer que la educación que se ofrece en el país no es la adecuada. Aun cuando la inversión resulte aparentemente suficiente, los resultados en términos de eficiencia son muy bajos, 43% para la educación básica. En esta sección se presentan resultados relacionados con la calidad educativa; dos estudios nacionales y uno internacional, que bajo diferentes metodologías ponen de manifiesto la situación académica de los estudiantes mexicanos.

La educación que se ofrece en cualquier institución debe ser "medida" con algún mecanismo que permita evaluar los resultados tanto de los estudiantes como del personal docente y de la administración escolar. Dado que el mayor porcentaje de servicios educativos ha estado bajo la administración del gobierno, (en sus diferentes modalidades) no había sido práctica común evaluar el desempeño escolar, o al menos, si estas actividades se realizaban, los resultados no se hacían públicos.

En la actualidad, la SEP hace del conocimiento del público en general, los resultados de diversos programas de evaluación que se vienen realizando a partir del ciclo escolar 1996-1997, estos son:

- Evaluación de la educación primaria (EVEP) (ciclo de inicio: 1996-1997)
- Evaluación de la Carrera Magisterial (ciclo de inicio: 1994-1995)
- Instrumento para el diagnóstico de alumnos de nuevo ingreso a secundaria (IDANIS)

En este trabajo, se consideran los dos primeros estudios, para presentar un panorama desde los resultados del máximo órgano rector de la educación en México, sobre la calidad académica de los estudiantes en educación básica [EVEP1 2002]

Estudios internacionales sobre el desempeño académico de los estudiantes mayores de 15 años, han sido elaborados por la OCDE, los resultados obtenidos en el estudio de PISA se presentan para completar la visión de la calidad académica de los estudiantes [PISA 2000].

#### 3.5.4.1 Reporte nacional de resultados académicos.

A partir del ciclo escolar 1996-1997, la SEP, a través de la Dirección General de Evaluación DGE, diseñó e instrumentó el proyecto: Evaluación de la Educación Primaria EVEP, con los propósitos de:

- a) Construir series históricas que permitan observar la evolución en la educación primaria, a partir de mediciones del rendimiento académico en las asignaturas que conforman los planes de estudio de este nivel.
- b) Identificar los factores de la demanda y la oferta asociados al rendimiento escolar.

El estudio se realizó a una muestra representativa de las 32 entidades del país durante cinco ciclos escolares. El muestreo se realiza en dos etapas: primero se seleccionan aleatoriamente las escuelas en los estratos; en segundo lugar, se hace una selección al azar de los alumnos en las escuelas [EVEP2 2002].

La evaluación se realiza a dos poblaciones: por un lado los alumnos, a quienes se les aplican pruebas de conocimiento en las diferentes asignaturas que cursan, con el fin de medir su rendimiento académico; por otra parte, a los padres de familia, docentes, directivos y alumnos quienes responden un cuestionario de contexto con el fin de identificar los factores de demanda – oferta de la educación.

Al hacer el estudio se identifica el tipo de escuela a la que pertenecen los estudiantes, las escuelas se clasifican en: Urbanas Públicas (U-P), Rurales Públicas (RP), Educación Indígena (EI), Cursos Comunitarios (CC) y Urbanas Privadas (UPV).

Los resultados de las evaluaciones se reportan en tres rubros:

- Estudio de seguimiento: calificaciones obtenidas por los alumnos que cursaron 2° año de primaria en 1996, 3° de primaria en 1997 y así hasta 5° año en 1999. Se hace como su nombre lo dice, un seguimiento del desempeño académico de los estudiantes.
- Estudio de comparación: se presentan los resultados académicos de los estudiantes de 5° de primaria para los diferentes años desde 1996 hasta 1999, con el fin de comparar los resultados de las diferentes generaciones.

- Los resultados por asignatura a nivel nacional para los cuatro años en estudio. Las evaluaciones se hacen a los estudiantes que egresan de 6° de primaria en las materias de español, matemáticas, historia, ciencias naturales y geografía.

La publicación de los resultados se da para el promedio nacional por tipo de escuela y por entidad federativa, para cada uno de los reportes mencionados.

En la tabla 29 aparece el promedio global nacional para los estudios de seguimiento por tipo de escuela, que abarca el seguimiento de los estudiantes de 2° a 5° año de primaria desde el año 1996 a 1999. La tabla 30 presenta la información correspondiente a los resultados del estudio comparativo del desempeño académico de los alumnos de 5° de primaria, se da la información para el promedio nacional global y por tipo de escuela. Este estudio también abarca de 1996 a 1999.

Por último, la tabla 31 muestra las calificaciones de los alumnos de 6° de primaria en las materias de español, matemáticas, historia, ciencias naturales y geografía. Los datos corresponden a los egresados de primaria en los ciclos de 1996 a 1999.

<b>Global. Seguimiento</b>		1996	1997	1998	1999
Promedio Nacional		2°	3°	4°	5°
Español	GLOB	45.22	50.39	55.35	54.01
Matemáticas	GLOB	39.4	44.16	48.07	50.88
Escuela Urbana Pública		2°	3°	4°	5°
Español	U-P	46.89	51.77	56.81	55.35
Matemáticas	U-P	39.64	44.64	49.2	51.61
Escuela Urbana Privada		2°	3°	4°	5°
Español	UPV	56.45	59.82	64.78	61.72
Matemáticas	UPV	45.44	49.4	53.04	55.57
Escuela Rural Pública		2°	3°	4°	5°
Español	RP	42.35	48.38	53.44	52.47
Matemáticas	RP	38.11	43.14	47.16	50.22
Educación Indígena		2°	3°	4°	5°
Español	EI	41.07	46.22	49.89	49.65
Matemáticas	EI	37.41	41.91	43.25	47.67

Tabla 29. Estudio de Seguimiento. Resultado global y por tipo de escuela [EVEP1 2002].



<b>Global. Comparación</b>		1996	1997	1998	1999
Promedio Nacional		5°	5°	5°	5°
Español	GLOB	53.66	54.9	54.13	54.01
Matemáticas	GLOB	50.68	48.76	50.24	50.88
Escuela Urbana Pública		5°	5°	5°	5°
Español	U-P	54.41	55.6	54.55	55.35
Matemáticas	U-P	51.35	49.24	51.41	51.61
Escuela Urbana Privada		5°	5°	5°	5°
Español	UPV	61.3	62.06	60.2	61.72
Matemáticas	UPV	56.84	52.57	56.01	55.57
Escuela Rural Pública		5°	5°	5°	5°
Español	RP	51.99	53.53	53.23	52.47
Matemáticas	RP	49.17	47.96	48.94	50.22
Educación Indígena		5°	5°	5°	5°
Español	EI	50.73	51.95	52.01	49.65
Matemáticas	EI	47.6	46.35	45.23	47.67

Tabla 30. Estudio Comparativo. Resultado global y por tipo de escuela [EVEP1 2002].

Grado	Año	Estado	Español	Matemáticas	Ciencias Naturales	Geografía	Historia
6°	1996	NACIONAL	53.66	50.68	0	0	0
6°	1997	NACIONAL	54.9	48.76	42.33	43.71	42.33
6°	1998	NACIONAL	54.13	50.24	42.96	44.66	42.25
6°	1999	NACIONAL	54.01	50.88	44.12	45.62	42.44

Tabla 31. Resultados por asignatura a nivel nacional [EVEP1 2002].

El resultado nacional es que los estudiantes se encuentran reprobados en todos los años de estudio en las materias de matemáticas y español. El estudio de seguimiento muestra una ligera mejoría en los alumnos que son evaluados durante cuatro años consecutivos. Sin embargo, el comparativo permanece prácticamente igual.

Los resultados por tipo de escuela dicen que son un poco menos malas las escuelas urbanas privadas y quienes presentan los peores resultados académicos son las escuelas rurales públicas y las de educación indígena. Sobre los resultados por asignatura para los alumnos que terminan la primaria, lo único que se puede comentar es que no han aprobado ninguna de las materias evaluadas durante los cuatro años de estudio. Y con este comentario se concluye el análisis sobre la situación académica del Sistema Educativo Mexicano.

## **Capítulo 4. Modelo para la asignación de recursos.**

### 4.1 Una herramienta para toma de decisión.

Los capítulos anteriores de este trabajo muestran la importancia que tiene invertir en el desarrollo del capital humano, a través de la educación, para promover el crecimiento económico de un país; durante los últimos diez años, México ha invertido en ese sector cantidades (en porcentaje del PIB), muy cercanas al promedio de lo destinado por los países desarrollados. No obstante, los resultados sobre calidad académica y eficiencia terminal en educación básica resultan desalentadores.

En los estudios comparativos y de seguimiento realizados mediante la Evaluación de la Educación Primaria (EVEP) presentados en el capítulo anterior, se observa que en promedio los alumnos no aprueban las materias básicas de español y matemáticas; lo mismo sucede con el resto de las asignaturas evaluadas a los alumnos que egresan de 6° año de primaria.

En cuanto a la eficiencia terminal en educación básica, el seguimiento realizado a los estudiantes que ingresaron en el ciclo 1983-84, se encontró que sólo 43 de cada 100 estudiantes lograron terminar el ciclo básico completo que incluye primaria y secundaria.

Los resultados anteriores llevan al cuestionamiento sobre cómo se están empleando los recursos económicos destinados a la educación. La respuesta no es fácil porque el problema es muy complejo, va desde la forma de administrar los recursos y el sistema educativo público, hasta los aspectos académicos del sistema pedagógico, terminando con el gremio de los profesores, afiliados al Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE).

Ante una problemática tan compleja, surgen muchas preguntas: ¿cómo y cuánto se asigna a cada nivel educativo?, ¿cómo se distribuyen los recursos económicos en las diferentes regiones de la república?, ¿cómo se decide que tipo de educación promover?, ¿qué instrumentos utilizan los administradores para tomar este tipo de decisiones?

Como una alternativa para responder algunas de estas interrogantes, este trabajo consiste en desarrollar una herramienta cuantitativa que sirva como punto de partida para decidir cómo distribuir los recursos económicos a las diferentes regiones del país, tomando en cuenta el rendimiento sobre la inversión en los distintos niveles educativos, considerando los índices de marginación de las regiones y cubriendo la demanda de servicios educativos.

La herramienta que se propone es un modelo matemático de optimización que permite tomar decisiones que repercuten en la política de desarrollo social, a través de un instrumento "imparcial" que considera aspectos económicos y sociales de las regiones.

No se encontró evidencia de que los administradores públicos en nuestro país utilicen instrumentos matemáticos para realizar la labor de asignación de recursos, no se sabe qué criterios utilizan para decidir cuánto y dónde enviar los recursos. Tampoco se encontró información de qué hacen otros países para realizar esta tarea. Es posible suponer que para los países desarrollados no es necesario ningún instrumento objetivo; sin embargo, para naciones con características políticas y sociales semejantes a México, donde intereses personales influyen en las decisiones de política pública, el modelo aquí propuesto viene a ser una alternativa interesante para ser tomada en cuenta por los responsables de la administración de los recursos económicos del país, sin olvidar que con ella se obtienen resultados iniciales, a partir de los cuales se pueden tomar decisiones definitivas, incluyendo criterios cualitativos.

En este capítulo se describe el modelo, las variables que representan las decisiones que se van a tomar, los parámetros a considerar y restricciones que se deben cumplir; se explica claramente de donde se obtiene la información para las diferentes versiones del modelo; por último se resuelve el problema bajo diferentes escenarios y se presentan los resultados.

#### 4.2 Modelo matemático.

A continuación se presenta el modelo matemático de optimización desarrollado, que permite decidir la cantidad de recursos económicos que se deben asignar a cada región (estado o municipio) del país en los diferentes niveles educativos, considerando en la

función objetivo indicadores de rendimiento sobre la inversión e índices de marginación por región [Cotera 2003]. La nomenclatura utilizada en el modelo es la siguiente:

Las variables de decisión del modelo se definen como:

$X_{ij}$  = Cantidad de dinero a invertir en el nivel educativo  $i$  en el estado  $j$

Para  $i = 1, 2, 3, 4$  donde 1= Primaria; 2= Secundaria; 3= Media Superior; y 4= Superior;

$j = 1, 2, \dots, 32$  (Estados de la República, 1= Aguascalientes,.....32 = Zacatecas)

Los parámetros empleados en el modelo son:

$c_i$  = Coeficiente que indica el rendimiento sobre la inversión en el nivel educativo  $i$

$d_j$  = Coeficiente que indica el grado de marginación del estado  $j$

$l_{ij}$  = Inversión por alumno en el nivel educativo  $i$  para el estado  $j$

$L_{ij}$  = Cobertura mínima de la demanda para el nivel educativo  $i$  en el estado  $j$

$U_{ij}$  = Cobertura máxima de la demanda para el nivel educativo  $i$  en el estado  $j$

$D_{ij}$  = Demanda del nivel educativo  $i$  en el estado  $j$

Para todos los parámetros:  $i = 1, 2, 3, 4$ ; y  $j = 1, 2, \dots, 32$

La primera parte del modelo es la función objetivo, mide el rendimiento o ganancia que se obtiene al distribuir los recursos económicos a la educación, muestra la recuperación de la inversión en términos monetarios; los coeficientes  $c_i$  y  $d_j$  ponderan cada unidad monetaria bajo criterios económicos ( $c_i$ ) y sociales ( $d_j$ )

La razón para utilizar los coeficientes  $c_i$  y  $d_j$  es incluir en el modelo factores que indiquen la forma de utilizar los recursos económicos para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país. Se puede suponer que un principio básico para los administradores, es asignar recursos en aquellas áreas donde se esperan mayores rendimientos económicos, ese factor queda determinado en el modelo por el coeficiente  $c_i$ , que mide rendimiento sobre la inversión por nivel educativo, medido como diferencial de sueldo por logro educativo o como tasa de retorno de la inversión. Sin embargo, este coeficiente beneficiaría principalmente los niveles altos de la educación, por ello para incluir la parte social y promover la inversión en lugares con mayores carencias, se utiliza el coeficiente  $d_j$  que indica el índice de marginación de las regiones y que incluye aspectos de salud, educación, vivienda e ingresos.

Modelo matemático.

Función objetivo que maximiza el rendimiento sobre la inversión en educación.

$$MaxZ = \sum_{j=1}^{32} \sum_{i=1}^4 c_i d_j X_{ij} \quad (4.1)$$

Sujeto a:

1) Demanda de primaria.

$$L_{1j} D_{1j} I_{1j} \leq X_{1j} \leq U_{1j} D_{1j} I_{1j} \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, 32 \quad (4.2)$$

2) Demanda de secundaria.

$$L_{2j} D_{2j} I_{2j} \leq X_{2j} \leq U_{2j} D_{2j} I_{2j} \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, 32 \quad (4.3)$$

3) Demanda de educación media superior

$$L_{3j} D_{3j} I_{3j} \leq X_{3j} \leq U_{3j} D_{3j} I_{3j} \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, 32 \quad (4.4)$$

4) Demanda de educación superior

$$L_{4j} D_{4j} I_{4j} \leq X_{4j} \leq U_{4j} D_{4j} I_{4j} \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, 32 \quad (4.5)$$

5) Presupuesto

$$\sum_{j=1}^{32} \sum_{i=1}^4 X_{ij} \leq \sum_{j=1}^{32} \sum_{i=1}^4 I_{ij} D_{ij} \quad (4.6)$$

$$X_{ij} \geq 0$$

La ecuación (4.1) corresponde a la función objetivo, se busca maximizar el rendimiento total de la inversión (Z) por medio de la asignación de los recursos económicos a la educación, considerando el rendimiento sobre la inversión por nivel educativo y el índice de marginación por región.

Las ecuaciones de la (4.2) a la (4.5) indican las cotas superior e inferior a cumplir en relación a la demanda por cada nivel educativo. Los porcentajes deben ser establecidos en función de la política pública y educativa del país. Para el modelo que aquí se

resuelve, se utilizan límites subjetivos que permitan cumplir con un mínimo de cobertura por nivel y un máximo de inversión. La ecuación (4.6) corresponde al límite presupuestal que existe para atender la demanda educativa en un periodo determinado.

#### 4.3 Parámetros del modelo.

##### 4.3.1 Rendimiento sobre la inversión $c_i$ .

En la función objetivo el coeficiente que afecta a las variables de decisión  $X_{ij}$  surge del producto de dos vectores, el primero  $c_i$ , representa una medida del rendimiento sobre la inversión que se obtiene por asignar recursos a los diferentes niveles educativos, el segundo  $d_j$ , corresponde a la medida del grado de marginación de las regiones estudiadas.

En el caso del coeficiente  $c_i$ , que corresponde al rendimiento de la inversión por nivel educativo, se consideran tres formas dando origen a tres versiones distintas del modelo:

- a) coeficientes subjetivos (Visión política) [McKeown P. 2000]
- b) diferencial de sueldo por logro educativo (Visión personal o de ganancia individual) [UNESCO 2003]
- c) tasa de retorno sobre la inversión por nivel (Visión del país o de ganancia social) [Psacharop 1993, Psacharop 1996]

Enseguida se explica como se determinan los diferentes valores de los coeficientes  $c_i$ .

a. Coeficientes subjetivos según el concepto de Valor Utilitario Esperado VUE [McKeown P. 2000]. Bajo este enfoque, el tomador de decisiones puede aplicar su criterio personal o de política pública para ponderar la inversión en cada nivel de educación, asignando valores más grandes a los niveles educativos que se quiera favorecer; la magnitud de los coeficientes es una medida de la importancia que se da a cada nivel educativo. Este modelo permite establecer los valores  $c_i$  siguiendo una política de desarrollo educativo determinado por estado o región. Esta versión del modelo considera la "visión del político" de manera subjetiva para determinar los valores de los coeficientes  $c_i$ .

b. Diferencial de sueldo por logro educativo. Estos datos corresponden a la diferencia porcentual que ganan los trabajadores según el máximo nivel educativo alcanzado. Para resolver el modelo se utilizan datos de un estudio realizado por la OCDE a países con características similares a México [UNESCO 2003]; la información que ofrece el estudio es el diferencial de sueldo entre las personas sin estudios y los que terminaron la primaria; el diferencial entre los que terminaron primaria y los de secundaria, y así sucesivamente hasta determinar la diferencia porcentual entre la educación media superior y superior, considera como punto de referencia la educación media superior o educación técnica y acumula el diferencial de sueldo de un nivel educativo a otro.

Las siguientes tablas muestra la información sobre el diferencial de sueldo para hombres y mujeres de los países estudiados por la OCDE dentro del programa WEI (World Education Indicators), los datos son el punto de partida para los valores empleados en esta versión del modelo. Como se puede observar en la tabla 32, un hombre que no tiene estudios de primaria obtendrá en promedio el 28% de lo que gana una persona que concluyó su educación media superior; a su vez, un hombre que logra concluir la educación superior gana en promedio 2.54 veces más que quien sólo concluyó la educación media superior.

El estudio de la OCDE reporta el diferencial de sueldo para hombres y mujeres; para fines prácticos, en este trabajo se calcula el promedio para los dos sexo, los valores empleados como diferencial de sueldo en el estudio son: sin educación, 0.27; primaria completa, 0.44; secundaria, 0.62; educación media superior, 1; educación superior, 2.36.

Diferencial de sueldos por logros educativos (hombres)

País	Sin educación	prim completa	secundaria	media superior	superior
Argentina	0.33	0.57	0.73	1.00	2.24
Brasil	0.20	0.46	0.62	1.00	2.58
Chile	0.33	0.49	0.55	1.00	3.17
Paraguay	0.07	0.36	0.25	1.00	3.92
Peru	0.12	0.41	0.70	1.00	2.27
Uruguay	0.37	0.58	0.84	1.00	2.05
Indonesia	0.50	0.58	0.70	1.00	1.82
Tailandia	0.28	0.40	0.76	1.00	2.27
Promedio	0.28	0.48	0.64	1.00	2.54

Tabla 32. Diferencial de sueldo por logro educativo hombres [UNESCO 2003 tabla 8].

Diferencial de sueldos por logros educativos (mujeres)

País	Sin educación	prim completa	secundaria	media superior	superior
Argentina	0.43	0.53	0.69	1.00	2.08
Brasil	0.21	0.38	0.61	1.00	2.79
Chile	0.37	0.47	0.54	1.00	2.69
Paraguay	0.03	0.08	0.11	1.00	2.60
Peru	0.16	0.46	0.78	1.00	2.16
Uruguay	0.31	0.52	0.80	1.00	1.60
Indonesia	0.32	0.40	0.57	1.00	1.55
Tailandia	0.30	0.37	0.74	1.00	1.92
Promedio	0.27	0.40	0.61	1.00	2.17

Tabla 33. Diferencial de sueldo por logro educativo mujeres [UNESCO 2003 tabla 8].

El diferencial de sueldo por logro educativo es una consecuencia de la inversión que se hace para promover el desarrollo del capital humano; por ello, para poder hacer comparaciones, se calcula el costo por alumno por nivel educativo en términos de la inversión realizada en un estudiante en educación media superior. Con los datos del diferencial de sueldo por nivel (ganancia) y el costo por alumno (inversión), se determina un cociente costo-beneficio, que indica la ganancia de la inversión al ir de un nivel educativo a otro. Para realizar los cálculos se utiliza el reporte de la OCDE sobre la inversión anual por alumno por nivel educativo que hizo México en el año 1999. La siguiente tabla muestra los cálculos realizados para determinar el coeficiente  $c_i$ .



	1	2	3	4	5
Máximo nivel Educativo	Gasto anual x alumno US \$	Costo x alumno como proporción de EMS*	Diferencial sueldo acumulado	Diferencial sueldo x nivel	Ci por nivel educativo
Sin educación	0	0.00	0.27	0.27	
Primaria	1,096	0.49	0.44	0.44	0.894
Secundaria	1,129	0.51	0.62	0.18	0.355
Media Superior	2,226	1.00	1	0.38	0.380
Superior	4,789	2.15	2.36	1.36	0.632

\* Costo por alumno por nivel educativo / Costo por alumno de educación media superior (EMS)

Tabla 34. Coeficiente ci. Diferencial de sueldo por logro educativo

La primer columna de la tabla 34 corresponde al costo anual por alumno para México en 1999; en la segunda columna se divide el costo por alumno por nivel educativo, entre el costo de un alumno en educación media superior, de tal forma que los valores indican lo que se invierte en un alumno de un nivel educativo determinado como una proporción de la inversión hecha en un alumno de nivel medio superior. Las columnas tres y cuatro, son el diferencial de sueldo promedio para los países estudiados por la OCDE en forma acumulada y por nivel, respectivamente; en la última columna aparece el coeficiente  $c_i$ , resultado de dividir el diferencial de sueldo por nivel entre el costo por alumno en términos de un alumno de educación media superior.

El diferencial de sueldo por nivel (columna 4) se obtiene restando al diferencial de sueldo acumulado de un nivel superior, el diferencial de sueldo acumulado del nivel inmediato anterior; de tal forma que para encontrar el diferencial de sueldo para la educación media superior, se resta 2.36 menos uno. El diferencial de sueldo de primaria, es directamente el mismo diferencial acumulado ya que el primer logro educativo a considerar para una persona es la primaria.

c. Rendimiento sobre la inversión en educación. Durante los últimos 50 años se han realizado diversos estudios basados en el desarrollo del capital humano dirigidos a calcular el retorno sobre la inversión en educación. Uno de los principales promotores de este tipo de investigación es G. Psacharopoulos [Psacharop 2002, Cohn 1998], quien en varios estudios muestra los resultados encontrados para diversos países. El punto central de éstos estudios es el cálculo del retorno sobre la inversión en educación por nivel educativo, los resultados son reportados tanto para la inversión social (pública) como

privada. A continuación se reproducen los valores encontrados por Psacharopoulos para diversas regiones del mundo.

Retorno de la inversión por nivel educativo. Promedio regional (%)						
Región	Social (Público)			Privado		
	Primaria	Secundaria	Media superior	Primaria	Secundaria	Media superior
Asia	16.2	11.1	11	20	15.8	18.2
Europa/ África Norte	15.6	9.7	9.9	13.8	13.6	18.8
América Latina/Caribe	17.4	12.9	12.3	26.6	17	19.5
Países de la OCDE	8.5	9.4	8.5	13.4	11.3	11.6
África	25.4	18.4	11.3	37.6	24.6	27.8
Promedio Mundial	18.9	13.1	10.8	26.6	17	19

Tabla 35. Retorno sobre la inversión por nivel educativo [Psaparop 2002 tabla 1].

En un estudio realizado únicamente para México, Psacharopoulos [Psacharop 1996] determina la tasa de retorno interna por nivel educativo para varios periodos; a continuación se presentan los valores encontrados. Como se puede observar, la tasa de retorno social en los niveles de secundaria y media superior son muy parecidos, mientras que en primaria y educación superior presentan rendimientos semejantes y menores a los primeros. La tasa de retorno en primaria muestra una tendencia decreciente en el tiempo, mientras que en los otros niveles educativos la tasa de retorno aumenta.

Año	Primaria		Secundaria		Media Superior		Superior	
	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social	Privado	Social
1984	44.3	19.9	35.6	20.2	9.6	6.3	16	9.5
1989	23.7	14.7	17.2	13.5	22.9	13.4	13.7	9.6
1992	18.9	11.8	21.5	14.7	20.1	14.6	15.7	11.1

Tabla 36. Tasa de retorno interna por nivel educativo para México [Psaparop 1996].

En este trabajo, y con la intención de considerar la información más reciente, se utilizan los porcentajes calculados para México en 1992 de la tasa de retorno sobre la inversión social para los diferentes niveles educativos. Sin embargo, otra opción puede ser utilizar los resultados de América Latina y el Caribe (1998) que de cierta forma incluye la información de México. Se considera únicamente el retorno sobre la inversión social ya que el modelo propuesto va dirigido a la toma de decisión en el sector público.

Esta versión del modelo intenta calcular la "ganancia social" a nivel país que se obtiene al invertir en los diferentes niveles educativos, la tesis que sustenta el Banco Mundial es que la ganancia debe ser mayor al invertir en los niveles de educación básica.

¿Cuál de los tres tipos de coeficientes  $c_i$  que miden el rendimiento sobre la inversión se debe utilizar para la solución del modelo? dependerá del objetivo del tomador de decisiones. Es posible emplear los tres enfoques y a partir de los resultados tomar decisiones sistémicas.

#### Coeficientes $c_i$ utilizados para resolver el problema.

En la siguiente tabla se presentan los coeficientes  $c_i$  utilizados en las tres versiones del modelo. En el modelo 1, se asignan los mayores valores para los niveles de primaria y secundaria por corresponder a la educación básica. Le sigue en magnitud, el coeficiente para la educación media superior y por último, se asignan valores semejantes para la educación superior y preescolar; las cantidades aquí propuestas reflejan la preferencia de los niveles educativos (primaria y secundaria) que se quiere favorecer, pues como se presentó en el capítulo anterior, es en la educación básica donde se requiere mejorar la utilización de los recursos económicos. La propuesta en esta versión del modelo es subjetiva, por tanto, los valores de los coeficientes debe ser proporcional a la importancia que se da a la inversión en cada nivel educativo y depende totalmente de la política educativa de los servidores públicos.

Los coeficientes  $c_i$  utilizados en la versión dos del modelo, corresponden al diferencial de sueldo por nivel educativo cuyo cálculo se explica detalladamente en la sección 4.3.1 (b) y se resume en la tabla 34. En este modelo, el diferencial de sueldo para la educación preescolar se considera cero ya que resulta prácticamente imposible que una persona estudie sólo preescolar y después se dedique a trabajar y perciba un sueldo.

En el tercer modelo, los coeficientes  $c_i$  utilizados corresponden a la tasa de rendimiento sobre la inversión por nivel educativo para México en 1992 determinados por Psacharopoulos [Psacharop 1996] . Los estudios revisados de donde se toma la información del rendimiento sobre la inversión por nivel educativo, no incluyen la tasa de retorno para la educación preescolar, por ello, en este modelo dicho coeficiente se considera cero.

Niveles de educación	M1 VUE	M2 Diferencial sueldo	M3 Tasa de retorno %
Primaria	10	0.894	0.118
Secundaria	10	0.355	0.147
Media Superior	7	0.380	0.146
Superior	5	0.632	0.111

Tabla 37. Coeficientes de rendimiento sobre la inversión  $c_i$

#### 4.3.2 Índice de Marginación $d_j$ .

El segundo coeficiente utilizado en la función objetivo es el índice de marginación de las regiones  $d_j$ . La CONAPO es uno de los principales organismos que estudia este fenómeno en México y lo define de la siguiente forma:

“La marginación es un fenómeno estructural que se origina en la modalidad, estilo o patrón histórico de desarrollo; ésta se expresa, por un lado, en la dificultad para propagar el progreso técnico en el conjunto de la estructura productiva y en las regiones del país, y por el otro, en la exclusión de grupos sociales del proceso de desarrollo y del disfrute de sus beneficios” [CONAPO1 2000]

Con la información del Censo Poblacional y Vivienda 2000 realizados por el INEGI y siguiendo la técnica de componentes principales, se estima para los diferentes estados y municipios del país el índice de marginación, que se define así:

“El índice de marginación es una medida-resumen que permite diferenciar entidades federativas y municipios según el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas” [CONAPO1 2000].

Para la construcción del índice de marginación se utilizan nueve indicadores socioeconómicos, a partir de los cuales y empleando la técnica de componentes principales, se elabora una medida para identificar la dimensión del fenómeno de marginación. Los indicadores socioeconómicos corresponden a las áreas de educación, vivienda, población y empleo son:

1. Porcentaje de población analfabeta de 15 años o más
2. Porcentaje de población sin primaria completa de 15 años o más
3. Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada
4. Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo
5. Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra
6. Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica
7. Porcentaje de viviendas con algún nivel de hacinamiento
8. Porcentaje de población en localidades con menos de 5 000 habitantes
9. Porcentaje de población ocupada con ingresos de hasta dos salarios mínimos

“La técnica de componentes principales es un método matemático que transforma un conjunto de variables (o indicadores) en uno nuevo, donde con un número menor de variables, se reelabora una interpretación más sencilla del fenómeno que se desea explicar. Un requisito para aplicar esta técnica es que las variables originales presenten un cierto grado de correlación. En el caso de los indicadores socioeconómicos utilizados para calcular el índice de marginación, esta condición se cumple” [CONAPO2 2000]

El análisis de componentes principales transforma un conjunto de variables correlacionadas en otro no correlacionado, en el cual se pueden ordenar los indicadores transformados de manera que el primero explique tanta variabilidad de los datos como sea posible. Los pasos generales que se siguen para determinar el índice de marginación con la técnica de componentes principales son:

- a. Determinar la matriz de correlación de los indicadores socioeconómicos.
- b. Estandarizar las variables originales, en este caso los indicadores.
- c. Establecer un conjunto de combinaciones lineales con las variables estandarizadas y el componente principal.
- d. Identificar el porcentaje de variabilidad explicada por los componentes principales y ordenarlos de mayor a menor en función de la varianza. Con este último paso se identifican las componentes que tienen mayor influencia en la explicación del fenómeno de la marginación.

A continuación se presenta la tabla con las nueve componentes principales elaboradas, los valores propios de cada una y el porcentaje total de varianza. Como lo define la metodología, la primer componente es quien logra la mayor explicación de la varianza, para este caso, es suficiente con ella para determinar los índices de marginación de cada entidad.

Componentes principales	Valores propios	Total % varianza	Varianza acumulada
1	7.15	79.46	79.46
2	0.61	6.74	86.20
3	0.37	4.13	90.33
4	0.29	3.28	93.60
5	0.20	2.18	95.79
6	0.14	1.58	97.37
7	0.12	1.32	98.69
8	0.08	0.94	99.63
9	0.03	0.37	100.00

Tabla 38. Valores propios de las componentes principales [CONAPO2 2000 Cuadro C.6].

El cálculo del índice de marginación inicia con la estimación de los coeficientes que ponderan cada una de las variables estandarizadas de los indicadores socioeconómicos, éstos son sustituidos en la combinación lineal de la primer componente principal y con ello se obtiene el índice de marginación estatal.

Las siguientes dos tablas muestran los valores de los coeficientes de la primera componente principal y el porcentaje de variación explicado por cada indicador socioeconómico a través de la primer componente principal.

Indicador Socioeconómico	Coficiente primera componente principal
% Población analfabeta de 15 años o más	0.13423
% Población sin primaria completa de 15 años o más	0.13137
% Ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	0.1133
% Ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica	0.12067
% Ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada	0.12402
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	0.12114
% Ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra	0.12727
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	0.12513
% Población ocupada con ingresos de hasta dos salarios mínimos	0.12345

Tabla 39. Coeficientes de la primer componente principal [CONAPO2 2000 Cuadro C.7]

Indicador Socioeconómico	Porcentaje variación
Total de variación del primer componente principal	79.5
% Población analfabeta de 15 años o más	92.2
% Población sin primaria completa de 15 años o más	88.3
% Ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	65.7
% Ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica	74.5
% Ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada	78.7
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	75.1
% Ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra	82.8
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	80.1
% Población ocupada con ingresos de hasta dos salarios mínimos	77.9

Tabla 40. Porcentaje de variación de cada indicador socioeconómico explicado por la primer componente principal a nivel estatal. [CONAPO2 2000 Cuadro C.8]

Los valores del índice de marginación estatal estuvieron entre [-1.522944, 2.25073], este rango se divide en cinco intervalos definiendo con ello los niveles de marginación siendo estos: nivel de marginación muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto; el grado de marginación, los rangos para cada intervalo y el número de entidades en cada nivel se describe enseguida [CONAPO2 2000].

Grado de marginación	Intervalo del índice marginación	# estados
Muy bajo	[-1.52944 , -1.15143 ]	4
Bajo	( -1.15143 , -0.39539 ]	8
Medio	( -0.39539 , -0.01738 ]	6
Alto	( -0.01738 , 0.73866 ]	9
Muy alto	( 0.73866 , 2.25073 ]	5

A cada entidad federativa le corresponde un índice de marginación, la posición que ocupan en el contexto nacional y el grado de marginación; a este último se le asigna una evaluación, tomando valores de 1 a 5, donde 1 corresponde a un estado con grado de marginación muy bajo y 5 para los estados con grado de marginación muy alto.

Como se puede ver después de esta breve explicación de la metodología para determinar el índice de marginación, la primer componente principal logra explicar en un alto porcentaje los indicadores socioeconómicos educativos. Es esta la principal razón por que se incluye en la función objetivo del modelo de optimización, un coeficiente que represente la situación educativa de las regiones.

Los coeficientes  $d_j$  utilizado en la función objetivo del modelo matemático son el índice de marginación  $d_j$ , para cada estado. También se identifica para cada región (estado) el grado de marginación cuyos valores van de 1 al 5, donde 1 corresponde a estados con muy baja marginación (DF por ejemplo) y 5 corresponde a estados con marginación muy alta (Veracruz es uno de ellos).

El modelo de optimización propuesto se resuelve para ocho entidades de la república que son representativas de la situación nacional. Se incluye el DF y Nuevo León por ser entidades con muy bajo índice de marginación y de gran importancia económica en el país; Veracruz que se encuentra entre los estados con marginación más alta; Jalisco por su importancia económica y el resto para incluir estados con diversidad de tamaño y grado de marginación. La información relevante a utilizar de estos estados aparece a continuación [CONAPO3 2000].

Entidad federativa	Nivel de marginación	Índice de marginación $d_j$	Grado de marginación	Posición nacional
Veracruz	Muy alto	1.27756	5	29
DF	Muy bajo	-1.52944	1	1
Tamaulipas	Bajo	-0.69053	2	10
Nuevo León	Muy bajo	-1.39258	1	2
Jalisco	Bajo	-0.76076	2	8
Nayarit	Alto	0.05813	4	19
Querétaro	Medio	-0.10726	3	17
Puebla	Alto	0.72048	4	27

Tabla 41. Evaluación del nivel de marginación por entidad [CONAPO3 2000 Cuadro A].

#### 4.3.3 Demanda por nivel educativo y cotas superior e inferior.

El modelo utilizado para determinar la cantidad a invertir en cada nivel educativo por región, debe cumplir con la condición de cubrir la demanda de los servicios educativos, para ello se considera la información histórica y pronósticos publicados por la SEP.

Las ecuaciones de la 4.2 a la 4.5 del modelo de optimización, indican que se debe cubrir la demanda de servicios en primaria, secundaria, media superior y superior en cada entidad. La demanda corresponde a la población estudiantil que requiere de los servicios educativos en determinado nivel. La SEP, en función de los censos de población, pronostica la demanda educativa por nivel educativo y por entidad federativa; para los



años pasados se cuenta con información histórica sobre la demanda [PronoSEP, IndiSEP 2001].

En este trabajo se utilizan los datos históricos publicados por la SEP [IndiSEP 2001] para las ocho entidades estudiadas, la información de la demanda educativa para el ciclo 1999-2000, por nivel educativo por estado que se utiliza en el modelo es la siguiente:

Entidad	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media Superior	Superior
Veracruz	227,946	1,077,428	352,922	204,373	82,446
DF	289,284	1,031,111	489,594	407,633	329,744
Tamaulipas	83,114	367,398	137,326	76,510	60,333
Nuevo León	119,729	472,804	193,643	116,021	94,130
Jalisco	221,358	948,586	333,071	170,324	102,565
Nayarit	35,528	134,133	55,858	31,457	12,442
Querétaro	58,681	223,823	79,695	38,295	22,157
Puebla	31,586	827,251	266,509	266,050	95,721
<b>Total Nacional</b>	<b>3,393,741</b>	<b>14,765,603</b>	<b>5,208,903</b>	<b>2,892,846</b>	<b>1,844,664</b>

Tabla 42. Población estudiantil por nivel educativo para el ciclo 1999-2000 [SEP3 2002].

Las restricciones de las ecuaciones 4.2 a 4.5 se refieren a la demanda educativa que se debe cubrir, pero no en función de número de alumnos sino en términos de la inversión en dinero realizada, esto debido a que la demanda o número de estudiantes que hacen uso de ese servicio, se multiplica por el costo por alumno de cada nivel de educación.

#### 4.3.4 Costo por alumno por nivel educativo.

La inversión anual total que se hace en un alumno de cualquier nivel educativo incluye el costo de colegiatura, libros, útiles escolares, alojamiento, alimentación, transporte, vestido, etc. Los recursos destinados a la educación son aportados tanto por los gobiernos federal, estatal y municipal como por la iniciativa privada y por los padres de familia o tutores. El dato real de cuánto se gasta en un estudiante no es fácil de calcular, sin embargo existe el reporte de la inversión que hace el gobierno por cada estudiante por nivel educativo.

La aportación del gobierno también varía de un estado a otro. Anteriormente (antes de que entrara en vigor la Ley de Transparencia a la Información en el 2003), no había sido posible obtener la información detallada de la inversión por alumno por nivel educativo y

por entidad, ahora ya se cuenta con ella (tabla 19). En esa tabla se puede ver como la inversión en primaria tiene gran variabilidad de un estado a otro, desde \$5,130 (mínimo) hasta \$10,308. Lo mismo sucede con los otros niveles educativos. Por ello es muy importante considerar la inversión real para cada entidad de la república. A continuación se reproduce la información del costo por alumno por nivel para las entidades que son consideradas en el modelo:

GASTOS UNITARIOS POR NIVEL, 2000 (pesos)					
Entidad	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media superior	Superior
Veracruz	10,399.80	8,222.00	10,694.00	18,430.60	27,601.30
Distrito Federal	4,510.30	5,134.50	5,703.90	24,311.80	31,164.60
Tamaulipas	8,223.90	6,453.10	10,155.10	21,672.90	27,604.30
Nuevo León	9,681.20	9,401.00	12,633.60	15,645.50	27,503.20
Jalisco	6,918.20	6,302.30	7,918.90	15,744.50	33,164.40
Nayarit	9,591.30	8,219.00	11,857.20	15,750.00	27,610.80
Querétaro	6,122.70	5,490.00	7,752.60	22,149.80	28,241.40
Puebla	6,564.70	5,514.70	8,864.40	21,408.20	27,501.60
<b>Prom. Nacional</b>	<b>7,600.00</b>	<b>6,900.00</b>	<b>10,600.00</b>	<b>15,300.00</b>	<b>28,215.40</b>

Tabla 43. Costo por alumno por nivel educativo [SISI 2003]

La inversión anual por alumno por nivel educativo se encuentra reportada en organismos nacionales como la SEP [SEP 3 2002] e internacionales como la OCDE [OCDE1 2001] y el Banco Mundial [WB DB1 2003]), sin embargo la información difiere en las fuentes. Es posible suponer que la razón de la diferencia en los datos sea debido a que la SEP declara únicamente el gasto federal y tal vez la información de la OCDE corresponda al gasto total que incluye la aportación de los gobiernos estatal, municipal y el sector privado. Los datos declarados para el año 1999 fueron los siguientes:

Nivel Educativo	Gasto federal miles pesos SEP	Gasto promedio miles US \$lls OCDE
Preescolar	7.600	1.204
Primaria	6.900	1.096
Secundaria	10.600	1.129
Media Superior	15.300	2.226
Superior	28.215	4.789

Tabla 44. Gasto anual por alumno [OCDE 2001, SISI 2003]

Para la solución del modelo de optimización propuesto, se emplea la inversión por alumno por entidad (reportada por la SEP) debido a que estos datos proporcionan los valores más

cercanos a la inversión real nacional. Los resultados de las diferentes versiones del modelo, que indican cuanto se debería invertir en cada nivel educativo, se comparan contra la inversión real declarada. Es posible también hacer comparaciones entre la forma como México distribuye sus recursos económicos en los distintos niveles de educación y lo que hacen los países para los que la OCDE hace estudios.

El dato sobre costo por alumno por nivel educativo por entidad ( $I_{ij}$ ), se multiplica por la demanda educativa por nivel por estado ( $D_{ij}$ ) para determinar los rangos de cobertura establecidos por las ecuaciones de la 4.2 a 4.5 del modelo. Para completar estas restricciones es necesario establecer cotas superior e inferior de cobertura en cada nivel educativo. En realidad estas cotas no se refieren a la demanda, sino a los límites de inversión permitidos en cada nivel.

El modelo se resuelve, en un primer intento, con los porcentajes de cobertura que aparecen en la siguiente tabla, estos valores pueden variar dependiendo de que sector educativo se desee promover o privilegiar. Las cotas indican la inversión mínima o máxima por nivel educativo en términos de la demanda pronosticada. Es decir, que la cota superior sea de 120% en secundaria significa que se está permitiendo invertir hasta un 20% más de lo requerido para cubrir la demanda total en términos de la inversión.

Nivel educativo	% cobertura mínima ( $L_i$ )	% cobertura máxima ( $U_i$ )
Preescolar	50%	110%
Primaria	90%	110%
Secundaria	90%	120%
Media Superior	70%	110%
Superior	50%	100%

Tabla 45. Límites de cobertura por nivel.

La última restricción del modelo corresponde al presupuesto global disponible para invertir en educación. Para resolver el modelo, se considera el presupuesto total como el resultado de sumar el producto de la demanda de cada estado en cada nivel educativo, por el costo correspondiente de un alumno en el nivel educativo al que pertenece.

#### 4.4 Corridas del modelo de optimización.

En las partes iniciales de este capítulo se explica en qué consiste el modelo de optimización propuesto, se describe como se determinaron los coeficientes de la función objetivo y de donde surgen los parámetros empleados en el modelo. En esta sección se ofrecen los resultados de diversas corridas que se han realizado del modelo, considerando cambios en los coeficientes de la función objetivo y en los porcentajes de cobertura.

El primer conjunto de corridas del modelo se realiza al resolver el problema de asignación de recursos a educación, cambiando en la función objetivo el coeficiente de rendimiento sobre la inversión ( $c_i$ ), se originan tres versiones del modelo, las cuales serán denominadas como modelo 1, 2 y 3.

En el modelo 1 para el coeficiente  $c_i$ , rendimiento sobre la inversión, se considera los valores subjetivos en base al Valor Utilitario Esperado VUE (Enfoque político); para el modelo 2, los datos para  $c_i$  corresponden al diferencial de sueldo por logro educativo determinados por la OCDE (Enfoque personal); para el modelo 3, los valores de  $c_i$  provienen del porcentaje de rendimiento sobre la inversión determinados por Psacharopoulos en el estudio de México 1992 (Enfoque social). Los valores empleados aparecen en la tabla 37.

A continuación se incluyen las tablas 44, 45 y 46 con los resultados de los tres modelos cuando se ha variado el coeficiente de rendimiento sobre la inversión  $c_i$ ; en la primera columna aparece la cantidad que se debería invertir según el modelo desarrollado; en la siguiente, la inversión que realmente se hizo según los datos reportados por la SEP; después una columna con la diferencia entre ambos valores y por último el porcentaje de diferencia entre lo real y lo propuesto por el modelo de optimización.

La tabla 47 muestra un resumen del resultado de los tres modelos, en ella se presenta la diferencia que existe entre la inversión real y el resultado encontrado por cada uno de los modelos, así como el porcentaje de diferencia. Aquí se puede observar muy claramente la diferencia y semejanza que existe entre los resultados de cada modelo.

MODELO 1				
cj = coeficientes subjetivos(VUE)				
Veracruz	Resultado modelo propuesto	Inversión real (SEP)	Diferencia (Propuesto-real)	% diferencia
Primaria	9,744,474	8,858,613	885,861	10%
Secundaria	4,528,977	3,774,148	754,830	20%
Msuperior	4,143,389	3,766,717	376,672	10%
Superior	2,275,617	2,275,617	0	0%
DF				
Primaria	4,764,815	5,294,239	-529,424	-10%
Secundaria	2,513,336	2,792,595	-279,260	-10%
Msuperior	6,937,204	9,910,292	-2,973,088	-30%
Superior	5,138,170	10,276,340	-5,138,170	-50%
Tamaulipas				
Primaria	2,133,770	2,370,856	-237,086	-10%
Secundaria	1,255,103	1,394,559	-139,456	-10%
Msuperior	1,160,736	1,658,194	-497,458	-30%
Superior	832,725	1,665,450	-832,725	-50%
NL				
Primaria	4,000,347	4,444,830	-444,483	-10%
Secundaria	2,201,767	2,446,408	-244,641	-10%
Msuperior	1,270,645	1,815,207	-544,562	-30%
Superior	1,294,438	2,588,876	-1,294,438	-50%
Jalisco				
Primaria	5,380,446	5,978,274	-597,827	-10%
Secundaria	2,373,800	2,637,556	-263,756	-10%
Msuperior	1,877,166	2,681,666	-804,500	-30%
Superior	1,700,753	3,401,507	-1,700,753	-50%
Nayarit				
Primaria	1,212,683	1,102,439	110,244	10%
Secundaria	794,783	662,319	132,464	20%
Msuperior	544,993	495,448	49,545	10%
Superior	343,534	343,534	0	0%
Querétaro				
Primaria	1,105,909	1,228,788	-122,879	-10%
Secundaria	556,059	617,843	-61,784	-10%
Msuperior	593,759	848,227	-254,468	-30%
Superior	312,872	625,745	0	0%
Puebla				
Primaria	5,018,245	4,562,041	456,204	10%
Secundaria	2,834,931	2,362,442	472,488	20%
Msuperior	6,265,217	5,695,652	569,565	10%
Superior	2,632,481	2,632,481	0	0%

Tabla 46. Modelo 1 de optimización. Ci = Valor Utilitario Esperado

MODELO 2

Cj = Diferencial de sueldo

Veracruz	Resultado modelo propuesto	Inversión real (SEP)	Diferencia (Propuesto-real)	% diferencia
Primaria	9,744,474	8,858,613	885,861	10%
Secundaria	4,528,977	3,774,148	754,830	20%
Msuperior	4,143,389	3,766,717	376,672	10%
Superior	2,275,617	2,275,617	0	0%
DF				
Primaria	5,823,663	5,294,239	529,424	10%
Secundaria	3,044,678	2,792,595	252,083	9%
Msuperior	6,937,204	9,910,292	-2,973,088	-30%
Superior	5,138,170	10,276,340	-5,138,170	-50%
Tamaulipas				
Primaria	2,607,942	2,370,856	237,086	10%
Secundaria	1,673,471	1,394,559	278,912	20%
Msuperior	1,824,013	1,658,194	165,819	10%
Superior	1,665,450	1,665,450	0	0%
NL				
Primaria	4,889,313	4,444,830	444,483	10%
Secundaria	2,935,690	2,446,408	489,282	20%
Msuperior	1,996,727	1,815,207	181,521	10%
Superior	2,588,876	2,588,876	0	0%
Jalisco				
Primaria	6,576,101	5,978,274	597,827	10%
Secundaria	3,165,067	2,637,556	527,511	20%
Msuperior	2,949,833	2,681,666	268,167	10%
Superior	3,401,507	3,401,507	0	0%
Nayarit				
Primaria	1,212,683	1,102,439	110,244	10%
Secundaria	794,783	662,319	132,464	20%
Msuperior	544,993	495,448	49,545	10%
Superior	343,534	343,534	0	0%
Querétaro				
Primaria	1,351,667	1,228,788	122,879	10%
Secundaria	741,412	617,843	123,569	20%
Msuperior	933,049	848,227	84,823	10%
Superior	625,745	625,745	0	0%
Puebla				
Primaria	5,018,245	4,562,041	456,204	10%
Secundaria	2,834,931	2,362,442	472,488	20%
Msuperior	6,265,217	5,695,652	569,565	10%
Superior	2,632,481	2,632,481	0	0%

Tabla 47. Modelo 2 de optimización. Ci = Diferencial de sueldo

MODELO 3				
Cj = Rendimiento sobre la inversión				
Veracruz	Resultado modelo propuesto	Inversión real (SEP)	Diferencia (Propuesto-real)	% diferencia
Primaria	9,744,474	8,858,613	885,861	10%
Secundaria	4,528,977	3,774,148	754,830	20%
Msuperior	4,143,389	3,766,717	376,672	10%
Superior	2,275,617	2,275,617	0	0%
DF				
Primaria	4,764,815	5,294,239	-529,424	-10%
Secundaria	3,351,114	2,792,595	558,519	20%
Msuperior	6,937,204	9,910,292	-2,973,088	-30%
Superior	5,890,582	10,276,340	-4,385,758	-43%
Tamaulipas				
Primaria	2,607,942	2,370,856	237,086	10%
Secundaria	1,673,471	1,394,559	278,912	20%
Msuperior	1,824,013	1,658,194	165,819	10%
Superior	1,665,450	1,665,450	0	0%
NL				
Primaria	4,889,313	4,444,830	444,483	10%
Secundaria	2,935,690	2,446,408	489,282	20%
Msuperior	1,996,727	1,815,207	181,521	10%
Superior	2,588,876	2,588,876	0	0%
Jalisco				
Primaria	6,576,101	5,978,274	597,827	10%
Secundaria	3,165,067	2,637,556	527,511	20%
Msuperior	2,949,833	2,681,666	268,167	10%
Superior	3,401,507	3,401,507	0	0%
Nayarit				
Primaria	1,212,683	1,102,439	110,244	10%
Secundaria	794,783	662,319	132,464	20%
Msuperior	544,993	495,448	49,545	10%
Superior	343,534	343,534	0	0%
Querétaro				
Primaria	1,351,667	1,228,788	122,879	10%
Secundaria	741,412	617,843	123,569	20%
Msuperior	933,049	848,227	84,823	10%
Superior	625,745	625,745	0	0%
Puebla				
Primaria	5,018,245	4,562,041	456,204	10%
Secundaria	2,834,931	2,362,442	472,488	20%
Msuperior	6,265,217	5,695,652	569,565	10%
Superior	2,632,481	2,632,481	0	0%

Tabla 48. Modelo 3 de optimización. Ci = % de rendimiento sobre la inversión

Estado	MODELO 1		MODELO 2		MODELO 3	
	ci = coeficientes subjetivos		ci = Diferencial de sueldo		ci = rendimiento/inversión	
	Diferencia entre inversión real y resultado del modelo 1	% diferencia	Diferencia entre inversión real y resultado del modelo 2	% diferencia	Diferencia entre inversión real y resultado del modelo 3	% diferencia
Veracruz						
Primaria	885,861	10%	885,861	10%	885,861	10%
Secundaria	754,830	20%	754,830	20%	754,830	20%
Msuperior	376,672	10%	376,672	10%	376,672	10%
Superior	0	0%	0	0%	0	0%
DF						
Primaria	-529,424	-10%	529,424	10%	-529,424	-10%
Secundaria	-279,260	-10%	252,083	9%	558,519	20%
Msuperior	-2,973,088	-30%	-2,973,088	-30%	-2,973,088	-30%
Superior	-5,138,170	-50%	-5,138,170	-50%	-4,385,758	-43%
Tamaulipas						
Primaria	-237,086	-10%	237,086	10%	237,086	10%
Secundaria	-139,456	-10%	278,912	20%	278,912	20%
Msuperior	-497,458	-30%	165,819	10%	165,819	10%
Superior	-832,725	-50%	0	0%	0	0%
NL						
Primaria	-444,483	-10%	444,483	10%	444,483	10%
Secundaria	-244,641	-10%	489,282	20%	489,282	20%
Msuperior	-544,562	-30%	181,521	10%	181,521	10%
Superior	-1,294,438	-50%	0	0%	0	0%
Jalisco						
Primaria	-597,827	-10%	597,827	10%	597,827	10%
Secundaria	-263,756	-10%	527,511	20%	527,511	20%
Msuperior	-804,500	-30%	268,167	10%	268,167	10%
Superior	-1,700,753	-50%	0	0%	0	0%
Nayarit						
Primaria	110,244	10%	110,244	10%	110,244	10%
Secundaria	132,464	20%	132,464	20%	132,464	20%
Msuperior	49,545	10%	49,545	10%	49,545	10%
Superior		0%		0%	0	0%
Querétaro						
Primaria	-122,879	-10%	122,879	10%	122,879	10%
Secundaria	-61,784	-10%	123,569	20%	123,569	20%
Msuperior	-254,468	-30%	84,823	10%	84,823	10%
Superior		0%		0%	0	0%
Puebla						
Primaria	456,204	10%	456,204	10%	456,204	10%
Secundaria	472,488	20%	472,488	20%	472,488	20%
Msuperior	569,565	10%	569,565	10%	569,565	10%
Superior	0	0%	0	0%	0	0%

Tabla 49. Resultado de los tres modelos cambiando  $c_i$ .



## Capítulo 5. Resultados y Conclusiones.

### 5.1 Resultados.

El análisis e interpretación de los resultados obtenidos a resolver el modelo en sus diferentes versiones, se hace primero de manera individual, modelo por modelo y después se realiza una comparación entre todos ellos.

#### Modelo 1. Enfoque político.

Este modelo utiliza coeficientes subjetivos para el rendimiento sobre la inversión, son determinados por el responsable de la asignación de recursos. Los utilizados para correr el modelo de prueba, ponderan mayormente los coeficientes de educación básica. Los resultados que se encuentran al comparar la asignación real reportada y los resultados del modelo propuesto son:

- Incrementar la asignación de recursos, hasta el límite superior permitido en los niveles de primaria, secundaria y educación media superior, en los estados con índice de marginación mayor a cero, es decir, aquellos estados con grado de marginación alto y muy alto como es el caso de Nayarit, Puebla y Veracruz. La inversión en educación superior para estos estados no cambia.
- Reducir hasta el límite inferior los recursos asignados a todos los niveles educativos en las entidades con índice de marginación negativo, es decir, aquellos estados que caen en los niveles de marginación medio, bajo y muy bajo.
- Los resultados de este modelo tienen que ver directamente con el signo positivo o negativo de los índices de marginación de cada entidad; los resultados indican cumplir con el mínimo de la demanda en los estados que no generan "rendimiento sobre la inversión" por tener coeficientes negativos  $d_j$ . Para este modelo resultaría mejor utilizar el grado de marginación donde todos los coeficientes son positivos.

#### Modelo 2. Enfoque individual o personal.

Los coeficientes de rendimiento utilizados en este modelo miden el diferencial de sueldo por logro educativo, se utilizan los datos determinados por la OCDE, este modelo incluye la visión personal, donde cada individuo es quien decide hasta que nivel de preparación

académica puede o quiere llegar. Los resultados del modelo propuesto contra la asignación real reportada llevan a los siguientes resultados:

- Únicamente se reduce la inversión en el DF en los niveles de educación media superior (en un 30%) y en la educación superior (50%).
- Incrementar, hasta el límite superior, la inversión en educación primaria, secundaria y media superior en todos los estados estudiados, independientemente del índice de marginación de la entidad.
- La inversión en educación superior es la misma en el modelo propuesto que lo real reportado.

### Modelo 3. Enfoque Social.

Los coeficientes del rendimiento sobre la inversión utilizados en el modelo 3, se toman de un estudio realizado por G. Psacharopoulos para México donde reporta la tasa de retorno sobre la inversión para nuestro país en 1992. Los resultados del modelo propuesto en comparación con la inversión real reportada son:

- Una reducción en el DF para los niveles de primaria de 10%, media superior en 30% y educación superior, 43%. Para el caso de secundaria se propone un incremento del 20% en la inversión.
- Para el resto de los estados estudiados, la inversión en los niveles de educación primaria, secundaria y media superior se debe incrementar hasta el límite superior.
- La inversión en educación superior no cambia excepto para el DF donde hay una disminución en los recursos otorgados.

Un resultado importante para todos los modelos es que, independientemente de la versión que se utilice para determinar la asignación de recursos, todos indican que se debe incrementar la inversión en los niveles de primaria, secundaria y media superior para los estados con mayor índice de marginación. El modelo 1 reduce los recursos asignados en los niveles de primaria, secundaria y media superior en los estados con menores problemas de marginación (grados de marginación medio, bajo y muy bajo), este modelo beneficia la inversión en educación básica para los estados con mayor índice de marginación.

En los modelos 2 y 3, la reducción de recursos se da en los niveles de educación media superior y superior para el DF, la entidad con menor índice de marginación; para el resto de las entidades estudiadas, se incrementa en todos los casos la inversión en educación básica y media superior; por último, la inversión en educación superior no cambia.

En el capítulo 3 al revisar las medidas de desempeño del Sistema Educativo Mexicano y analizar los índices de absorción y eficiencia terminal por nivel educativo, se pone de manifiesto, a través de la figura 8 (cohorte de estudiantes 83-84), la crítica situación que se tiene en los niveles de educación básica. Estos resultados sugieren que la inversión debe aumentar en dichos niveles educativos; el modelo matemático de optimización que se propone justamente llega a esos resultados desde un enfoque cuantitativo. Con ello podemos decir que el modelo propuesto debe ser considerado una herramienta adecuada para tomar decisiones de política social educativa.

Un resultado adicional del trabajo es que al proponer el modelo de optimización en sus tres versiones, se da un enfoque de solución del problema desde diferentes ámbitos; se considera el punto de vista del político (coeficientes subjetivos); el enfoque individual que depende del desempeño académico de cada persona (diferencial de sueldo por logro educativo) y por último, el enfoque social o de país (tasa de retorno de la inversión por nivel educativo).

El Banco Mundial [UNESCO 2003] sostiene que los países, mediante la inversión pública, deben fomentar principalmente la educación básica, mientras que la educación superior puede estar a cargo del sector privado en corresponsabilidad con el sector público; de esta forma se promueve el desarrollo económico de los países. La figura 5 del capítulo 3 (distribución de los recursos públicos por nivel de ingreso), muestra que en México, las familias con los máximos ingresos (dentro de los 2 deciles más altos) son quienes principalmente utilizan los apoyos públicos para realizar estudios de nivel superior, es decir, la asignación de los recursos en México no sigue el patrón de los países desarrollados. El modelo propuesto en este trabajo, en sus tres versiones, sugiere invertir según la propuesta del Banco Mundial: mayor cantidad de recursos a la educación básica, con ello el grado de escolaridad promedio del país aumentaría, se generaría desarrollo en el capital humano y como consecuencia (según los estudios que se revisaron en el capítulo uno) crecimiento económico y mejoramiento de la calidad de vida.

## 5.2 Limitaciones del estudio.

En relación con las limitaciones del trabajo realizado, es importante recalcar lo siguiente:

- Los resultados que se obtienen al utilizar el modelo de optimización para decidir la forma de asignar los recursos económicos a educación, es únicamente el punto inicial desde donde se debe partir para tomar decisiones definitivas. No se pretende resolver un problema tan complejo como lo es la distribución de recursos a educación, sólo con los resultados de un modelo matemático. A la solución encontrada se deben agregar aspectos sociales, regionales o de política pública que no hayan podido ser incluidos en el modelo matemático.
- Uno de los principales problemas del trabajo fue seleccionar los datos sobre inversión por alumno por nivel educativo, ya que se tienen diferentes reportes de ello, tanto en las fuentes de información nacional (SEP) como en las internacionales (Banco Mundial y OCDE); para el modelo se emplearon los datos de gasto por alumno por nivel educativo por estado según el reporte de la SEP. Cabe mencionar que la inversión allí declarada corresponde únicamente al gasto federal, no se incluyen las aportaciones realizadas por los gobiernos estatal y municipal. De tal forma que los resultados del modelo, son aplicables únicamente a las decisiones de asignación de recursos económicos federales.
- La última restricción del modelo de optimización (4.7), corresponde a los recursos económicos totales disponibles para ser distribuidos entre todas las entidades estudiadas y todos los niveles educativos. Si se incrementa la inversión en alguno de los rubros, entonces es necesario quitar recursos en otro sector donde el modelo matemático encuentra que es menos importante invertir; política y socialmente quizá no es conveniente reducir recursos económicos en algunos sectores (algunas versiones del modelo proponen reducir en educación superior), sin embargo los recursos son limitados y finitos, únicamente se pueden redistribuir.

### 5.3 Investigaciones futuras.

El desarrollo de un proyecto y sus resultados generan nuevas opciones de estudio, los trabajos futuros que se sugiere realizar a partir de este proyecto son los siguientes:

- Utilizar el modelo de optimización propuesto para cada entidad, es decir, una vez que se ha determinado el monto de los recursos asignados a un estado, éste puede incluir a los recursos federales la inversión estatal y utilizar el modelo matemático para determinar la asignación de recursos por municipios por nivel educativo. Para ello se debe emplear la información del grado de marginación por municipio que reporta CONAPO y ajustar la demanda por nivel educativo por región.
- Una propuesta para validar el modelo de optimización desarrollado, consiste en probar el modelo con datos de otros países. Se requiere para ello información sobre el rendimiento de la inversión en educación y una medida del grado de marginación por regiones para cada el país, además del dato de inversión por alumno y demanda educativa por nivel. La información que puede resultar más compleja de encontrar es el grado de marginación por región, el resto se encuentra sin mayor problema. Sería interesante analizar qué resultados se obtienen, que pasa con los países desarrollados, si el modelo propuesto arroja como solución la política de asignación que se está siguiendo o si los resultados difieren significativamente. Un país que en particular convendría estudiar es Chile, ya que ha realizado reformas drásticas a su sistema de administración educativa desde 1980. Esta parte puede resultar interesante ya que en la bibliografía revisada no se encontró información sobre como toman decisiones los países para realizar la distribución de sus recursos económicos a educación.
- Una línea más de investigación futura, es el estudio detallado de la forma de utilización de los recursos asignados a cada nivel educativo. El modelo propuesto determina cuánto se debe invertir por nivel educativo en cada estado, pero los montos determinados son utilizados para todo el proceso educativo, desde la administración educativa, docencia y capacitación, hasta la inversión en infraestructura. Y aquí habría que investigar que se está haciendo con los

recursos, pues aunque México está invirtiendo en promedio lo mismo que los países desarrollados (5.5% del PIB a educación), los resultados de eficiencia y calidad son malos: 43% de eficiencia en educación básica y todos los alumnos de primaria reprobados en todas las asignaturas (1999). Sólo como un ejemplo, el estado de Veracruz en el ciclo 1999-2000 ocupó el 4° lugar en analfabetismo del país con un 15.6% de analfabetas; sin embargo recibió recursos federales por arriba del promedio, \$8,222 anuales por alumno para primaria (promedio nacional \$6,900) y \$10,694 por alumno para secundaria (promedio nacional \$10,600). En conclusión, los estudios futuros deben ser encaminados no sólo a los aspectos cuantitativos de la educación sino también a la parte de la calidad educativa.

- El punto anterior lleva directamente a pensar en otra línea de trabajo, investigar el sistema de la administración pública educativa en México. El 92% de la educación básica de nuestro país está en manos del sistema público; los gobiernos federal y estatal son responsables de la aportación de los recursos económicos y también de la administración de la educación. Los resultados muestran, de manera contundente, que desde el punto de vista de eficiencia y calidad, el gobierno no ha sido un buen administrador (las causas de esto pueden ser muchas y muy complejas). Por ello se debería estudiar formas distintas de administrar la educación. Una de las alternativas más interesantes que se ha desarrollado en los últimos años en diferentes países es la utilización de "bonos educativos", con ese sistema los gobiernos son responsables de los recursos económicos para educación, pero no de la administración de los planteles, se subvenciona la demanda educativa y no la oferta. Chile es uno de los países con características semejantes a México que ha avanzado más en esta forma de administración educativa. Es necesario estudiar no únicamente cuánto invertir en la educación, sino cómo administrar los recursos de forma que se tengan resultados satisfactorios.

## Bibliografía

- [Aedo C. 1996] "Calidad de la Educación y Elementos de Mercado", ILADES, Georgetown University, 1996.
- [Barba B. 2000] "La Federalización educativa: una valoración externa desde la experiencia de los estados", 1ª. 3dición SEP, 2000.
- [Barro R. 1989] "Economic Growth in a Cross Section of Countries", NBER working paper # 3120, September 1989.
- [Barro R. 1997] "A Cross-Country Empirical Study", The MIT Press, 1997.
- [Barro R. 1998] "Determinants of Economic Growth. A Cross-Country Empirical Study", First MIT Press paperback edition, 1998.
- [Bullock A. 1996] "El impacto de la Gestión Local en las Escuelas", Revista Latinoamericana de Innovaciones Educativas, Año VIII No. 25, 1996.
- [Calderón A. 1998] "Voucher program for secondary schools: the Colombian experience", HCO Human Capital Development and Operations Policy, Worldbank page, 1998.
- [CASEN 1999] "Situación de la Educación en Chile 1998. Resultados de la VII Encuesta de caracterización socioeconómica Nacional CASEN 1998", Ministerio de Planificación y Cooperación, División Social, Chile, Julio 1999.
- [CH COH 2000] "Cohorte 1988-1998", Ministerio de Educación, División de Planificación y Presupuesto, Gobierno de Chile, diciembre 2000.
- [CH MPC 2000] "Gasto Social Sectorial. Estadísticas 1989-1999", Ministerio de Planificación y Cooperación, Gobierno de Chile, junio 2000.
- [CHILE1 2000] "Reforma Educativa", Ministerio de Educación de Chile, disponible en [http://www.mineduc.cl/reforma/reforma\\_fundamentos/index.htm](http://www.mineduc.cl/reforma/reforma_fundamentos/index.htm), junio 2000.
- [CHILE2 2000] "Porcentaje de PIB a Educación", Ministerio de Educación, Gobierno de Chile, disponible en <http://www.mineduc.cl/sistema/estadisticas.htm>, junio 2000.
- [CHILE3 2000] "Sistema Educativo por niveles", Ministerio de Educación, Gobierno de Chile, disponible en <http://www.mineduc.cl/sistema/situación.htm> julio 2000.
- [COB EDU 2001] Cobertura Nacional. Datos de población y educación. SEP 2001.
- [Cohn 1998] Cohn, E. Addison J.T. "The Economic Returns to Lifelong Learning" Education Economics, Vol. 6 No. 3 pp. 253-308, 1998.
- [COL ORG 2000] "Estadísticas educativas", Ministerio de Educación, disponible en [www.mineducacion.gov.co/acerca\\_de/organigrama/organigrama.htm](http://www.mineducacion.gov.co/acerca_de/organigrama/organigrama.htm) octubre 2000.
- [CONAPO1 2000] "Índice de marginación 2000". Capítulo 1: Conceptos y dimensiones de la marginación, CONAPO 2000.
- [CONAPO2 2000] "Índice de marginación 2000". Anexo C: Metodología de estimación del índice de marginación, CONAPO 2000.
- [CONAPO3 2000] "Índice de marginación 2000". Cuadro A. Población total, indicadores socioeconómicos, índice y grado de marginación. CONAPO 2000.
- [Cotera 2001] "Análisis de la Educación Básica en México: rumbo a un modelo alternativo de administración", 1er. Intercambio de Experiencias en Educación, ITESM Campus Ciudad de México. Diciembre 2001.

- [Cotera 2003] "Modelo de optimización para la asignación de recursos económicos a educación" XXXIV Congreso de Investigación y Extensión del ITESM. Febrero 2004.
- [EVEP1 2002] Resultados Nacionales de la Evaluación de la Educación Primaria EVEP, Dirección General de Evaluación DGE, SEP, disponible en [http://www.sep.gob.mx/work/appsite/dge/archivos/in\\_resul.htm](http://www.sep.gob.mx/work/appsite/dge/archivos/in_resul.htm), junio 2002.
- [EVEP2 2002] Resultados Nacionales de la Evaluación de la Educación Primaria EVEP. Nota técnica, Dirección General de Evaluación DGE, SEP, disponible en [http://www.sep.gob.mx/work/appsite/dge/nota\\_tecnicaSEP.htm](http://www.sep.gob.mx/work/appsite/dge/nota_tecnicaSEP.htm), junio 2002.
- [GOV JP1] "Overview of Elementary and Secondary Education", disponible en <http://www.go.jp/english/org/formal/05d.htm>, octubre 2001.
- [GOV JP2] "Organization of the School System in Japan", disponible en <http://www.go.jp/english/org/formal/05a.htm>, octubre 2001.
- [ILADES 1994] "Financiamiento de la Educación Subvencionada", Informe TASC No. 47, Marzo 1994.
- [ILADES 1998] "Propuesta para Mejorar la Calidad de la Educación", Trabajo de Asesoría Económica al Congreso Nacional, Informe TASC # 86, diciembre 1998.
- [IndiSEP1 2000] "Retrospectiva y Prospectiva de la matrícula del SEN", Sistema para el análisis de la Estadística Educativa. Subsecretaría de programación y coordinación. INDISEP, 2000.
- [IndiSEP 2001] Sistemas para el Análisis de la estadística educativa. Indicadores. SEP-DGPPP Subsecretaría de Planeación y Coordinación. INDISEP. Base de Datos, 2001.
- [INEGI 2002] "XII Censo General de Población y Vivienda 2000", Tabuladores básicos de la población, disponible en [http://www.inegi.gob.mx/est/librerias/tabulados.asp?tabulado=tab\\_p\\_o02b&c=706](http://www.inegi.gob.mx/est/librerias/tabulados.asp?tabulado=tab_p_o02b&c=706), diciembre 2002.
- [Lernberg, 1997] "The Nacka Vocher System for Education and Child Care", The World Bank Group, Reproducido en mimeógrafo, 1997.
- [Lucas, R. 1988] "On the Mechanics of economic development", Journal of Monetary Economics, Vol. 22, pp 3-42, 1988.
- [McKeown P. 2000] McKeown P. G. "Quantitative Models for Managements. 4<sup>th</sup> Edition, pp 551, 2000.
- [Nieto D. 2000] "Perfil de la Educación en México: Acuerdo Nacional para la modernización de la Educación Básica", SEP, Subsecretaría de Planeación y Coordinación, 3er. Edición, capítulo 2, pp.14-25, 2000.
- [OCDE 2001] "Education at a Glance Indicators 2001. Education and Skills", Centre for Educational Research and Innovation Indicators of Education Systems, OCDE Publications Service, 2001.
- [PISA 2001] "Programme for International Student-Assessment. Knowledge and Skills for Life", First results from PISA 2000, OCDE, 2001.
- [PNUD 2001] "Informe sobre desarrollo humano 2001", PNUD Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo, Ediciones Mundi-Prensa, 2001.
- [PronoSEP 2001] Sistemas para el Análisis de la estadística educativa. Pronósticos. SEP-DGPPP Subsecretaría de Planeación y Coordinación. PronoSEP. Base de Datos, 2001.



- [Psacharop 1993] Psacharopoulos G. "Returns to Investment in Education: A Global Update", World Bank Policy, Research Paper # 1067, 1993.
- [Psacharop 1996] Psacharopoulos, G., Velez, E., Panagides, A. & Yang, H. "Returns to education during economic boom and recession: Mexico 1984, 1989 and 1992". Education Economics, Vol. 4, pp. 219-230, 1996.
- [Psacharop 2002] Psacharopoulos G., Patrinos H. A. "Returns to Investment in Education: A Further Update". World Bank Policy Research Working Paper 2881, 2002.
- [Romer 1986] Romer Paul M. "Increasing Returns and Long-Run Growth", JPE 194(5), 1986,
- [Romer, P.1989] Romer, P. "Human Capital and Growth: Theory and evidence", National Bureau of Economics Research, Working paper # 3173, 1989.
- [Romer P. 1990] Romer P. "Endogenous Technological Change", Journal of Political Economy, 98, 5 (October), part II, pp. 71-102, 1990.
- [Romer, P. 1994] "The Origins of Endogenous Growth", Journal of Economic Perspectives, Vol. 8, No. 1-Winter, pp 3-22, 1994.
- [Rosende, 2000] Rosende, F. "Teoría del crecimiento económico: un debate inconcluso", Estudios de Economía, Vol. 27, No. 1, pp. 95 – 122, 2000.
- [SEP 1 2000] Historia de la Secretaria de Educación Pública y Edificio Sede, Creación de la Secretaria de Educación Pública, disponible en [http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep\\_566\\_historia\\_de\\_la\\_secre](http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_566_historia_de_la_secre), diciembre 2000.
- [SEP 2 2000] "Estructura educativa por niveles", Secretaria de Educación Pública, disponible en <http://www.sep.gob.mx/>, diciembre 2000.
- [SEP 3 2002] "Estadística Histórica del Sistema Educativo Nacional", SEP, Dirección General de Planeación, Programación y Presupuesto DGPPP, históricos de 1990-1999 y 2000 – 2002, disponible en [http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep\\_1417\\_estadistica\\_historic](http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_1417_estadistica_historic), marzo 2002.
- [SEP4 2000] "Costo por alumno por nivel educativo", Estadísticas histórico, SEP, DGPPP, disponible en <http://www.sep.gob.mx/estadisticas>, octubre 2000.
- [SEP5 2003] "Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos, principales cifras, ciclo escolar 2002-2003", DGPPP Dirección General de Planeación, Programación y Presupuesto de la SEP, Julio 2003 pp. 23.
- [SEP6 2003] "Historia de la Secretaria de Educación", SEP, disponible en [http://www.sep.gob.mx/wb2/sep\\_566\\_historia\\_de\\_la\\_secre](http://www.sep.gob.mx/wb2/sep_566_historia_de_la_secre), octubre 2003.
- [SEP7 2003] "Informe de Labores 2003", SEP, disponible en <http://www.sep.gob.mx/work/resources/localContent/29981/2/anexo.pdf>, diciembre 2003.
- [SISI 2003] "Costo anual por alumno por nivel por estado ciclo 1999-2000". Instituto Federal de Acceso a la Información IFAF, Sistema de Solicitud de Información SISI, Solicitud # 1100003704, Febrero 2004.

- [SISI 2003-4] "Definición de Sostenimiento Autónomo", Instituto Federal de Acceso a la Información IFAF, Sistema de Solicitud de Información SISI, Solicitud # 1100029804, Marzo 2004.
- [Solow R. 1956] "A Contribution to the Theory of Economic Growth", Quarterly Journal of Economics No. 70 pp. 65-94, 1956.
- [Steuerle 1996] Steuerle Eugene. "How Should Government Allocate Subsidies for Human Capital?". AEA Papers and Proceedings, pp. 353-357, 1996.
- [Swan T. 1956] "Economic Growth and Capital Accumulation", Economic Record No. 32 November, pp. 334-361, 1956.
- [UKGOV 2003] "Sistema Educativo en Reino Unido", disponible en <http://www.britishcouncil.org.htm>, octubre de 2003.
- [UKGOV 2001] "Estadísticas educativas de Reino Unido" disponible en <http://www.dfee.gov.uk/statistics>, junio de 2001.
- [UNESCO 2003] "Financing Education-Investments and Returns", Analysis of the World Education Indicators 2002 Edition, OCDE, UNESCO Institute for Statistics, Table 8, pp 180, 2003.
- [USE 2000] "Unidad de Subvención Educacional" Ministerio de Educación, Gobierno de Chile, diciembre 2000.
- [WB DB1 2003] World Bank, Data Base. Variables económicas y sociales, disponible en <http://www.worldbank.org/data/dataquery.html>, septiembre 2003.
- [WB1 2001] "Financiamiento y demanda educativa caso Suecia", disponible en [http://www.worldbank.org/education/economicsec/finance/demand/case\\_index.htm](http://www.worldbank.org/education/economicsec/finance/demand/case_index.htm), junio de 2001.
- [WB2 2000] "Illiteracy Rate", United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization for WDI Partners, table 2.14, 2001.
- [WB DB2 2001] "Índices de analfabetismo por sexo", Banco Mundial. Base de datos, disponible en <http://www.worldbank.org/data/dataquery.html> diciembre 2001.
- [West E.G. 1997] "Un Estudio sobre Principios y Prácticas de los Vouchers Educativos", Research Observer 12:1, traducción de Maritza Blajtrach Roldán, 1997.