INT-2420

PRELIMINAR
Instituto Latinoamericano de
Planificación Económica y Social
Santiago, octubre de 1963

ECONOMIA DE LOS RECURSOS HUMANOS*

* Preparado por el Prof. Héctor Correa.
Traducción preliminar realizada por: Prof. Esteban Lederman y las Srtas. Aurora López y Gloria Molina. Utilizado como material de estudio en el Programa de Capacitación del Instituto, Especialidad de Planificación de Recursos Humanos.

INDICE

/Capítulo V

/7. Curvas

/Capítulo XIII

PREFACIO

Los seres humanos participan en el proceso económico de dos maneras: como factores de producción y como objetivos finales del proceso socio económico. El estudio de los elementos que determinan la capacidad de trabajo de los hombres y su influencia en la producción, o sea el análisis de los seres humanos como factores de producción, constituye la economía de los recursos humanos.

En este libro se procura revisar en forma sistemática a la economía de los Recursos Humanos como una rama de la Ciencia Económica. Un elemento básico de este estudio es la economía de la educación. Un análisis sistemático de este tópico recibe especial atención en este trabajo. A pesar de que los asuntos discutidos en este libro despiertan gran interés, se están dando los primeros pasos en su estudio.

Para lograr los objetivos propuestos se tomó de la demografía, fisiología, psicología, sociología y educación, las materias necesarias. El trato que se da a ellas puede parecer insuficiente e incompleto al especialista. Pido a ellos disculpas y espero que las limitaciones de mi trabajo sean incentivos para establecer una cooperación más estrecha entre los expertos de los campos mencionados y aún un trabajo en equipo.

Espero que el producto final de la presentación de los resultados de las varias ciencias mencionadas colocadas en un marco de referencia económica, constituirán un material valioso para el estudio de dichas especialidades.

Deseo, especialmente que el presente estudio contribuya en algo a la comprensión del problema socio económico más importante de nuestros tiempos: el subdesarrollo.

Sin embargo, el objetivo que se persigue no es sólo teórico. Por esta razón el marco teórico fue cubierto con datos estadísticos. De esta manera el libro va dirigido especialmente a los planificadores socio-económicos. Ellos encontrarán aquí las medidas burdas que frecuentemente se deben usar en problemas de índole práctico. Espero también que las limitaciones en los métodos de medición usados serán incentivos para un estudio más intenso en este campo.

/El libro

El libro se divide en dos partes: la primera se refiere a la oferta de trabajo y la segunda a la demanda de trabajo.

La primera parte contiene un análisis de los factores que afectan la cantidad y calidad de la fuerza de trabajo. El estudio de la demanda de trabajo incluye dos aspectos: primero se estudia la influencia de la cantidad y calidad del trabajo en la producción y segundo el efecto del volumen de producción sobre la cantidad y las características del trabajo que se demanda.

/PRIMERA PARTE

PRIMERA PARTE

LA OFERTA DE TRABAJO

CAPITULO I

INTRODUCCION

La primera parte trata de la oferta de trabajo. En esta Introducción se relaciona su contenido con los estudios usuales en la teoría económica de la oferta, y en especial de la del trabajo.

Para la teoría económica el estudio de la oferta usualmente se refiere a las características de la función de producción. Se analizan los efectos de los cambios cuantitativos y cualitativos de los insumos sobre el volumen de producción. En este tipo de análisis se considera el precio como un dato. Sin embargo, la influencia de las variaciones en el precio sobre el volumen de producción, también son consideradas en la teoría económica de la oferta, pero, desempeñan un papel menos importante.

Al considerar la oferta de trabajo se invierte la importancia relativa del precio y la función de producción. En la teoría económica mucho, si no todo, el análisis de la oferta de trabajo trata de los efectos de cambios en los salarios, sobre la cantidad de trabajo ofrecida.[1]

Entre los cambios en la oferta de trabajo se consideran algunos que requieren largo plazo. Un ejemplo de este tipo de análisis se encuentra en la "teoría de salarios al nivel de subsistencia". Sin embargo, la mayor parte de los análisis se refieren a variaciones a corto plazo. En este grupo tenemos por ejemplo, el estudio de las variaciones en la oferta de trabajo debido a cambios en los horarios de trabajo y a la participación de la mujer así como también los problemas de movilidad entre regiones y entre ocupaciones, etc.

Esta situación se basa en una determinación algo arbitraria del alcance de la teoría económica, con lo que se excluyen algunos aspectos de la oferta del trabajo.

A continuación se adopta la posición opuesta. Se reconoce que la fuerza de trabajo está sujeta a transformaciones deliberadas y que por lo tanto, tiene algún sentido hablar de una función de producción de la fuerza de trabajo.

/El supuesto

El supuesto de una función de producción de la fuerza de trabajo presenta la ventaja teórica de unificar el estudio de la economía y, a la vez, como se verá posteriormente, aporta las bases para un análisis más exhaustivo de ciertos problemas económicos. Entre estos problemas encontramos el de la tasa óptima de ahorro y la capacidad de absorber inversiones. También contribuye a aclarar en algo el problema socio-económico más tra e de nuestro tiempo: el subdesarrollo.

La función de producción de la fuerza de trabajo tiene como principal insumo a los seres humanos; los otros insumos son los factores socio-económicos que los afectan. Es evidente que el estudio de los insumos debe reducirse al estudio de las principales características del hombre y los factores socio-económicos más importantes que influyen sobre él. Debido a la complejidad del tema y a la escasez de datos se analiza el efecto de cada factor socio-económico en forma separada. Por lo tanto no se estudiarán los efectos de las diversas combinaciones de los factores socio económicos y sus relaciones de sustituibilidad y complementariedad.

/REFERENCIAS

REFERENCIAS

Capítulo I

1. L.G. Reynolds, "Economics of Labor", in A Survey of Contemporary Economics, Vol. I, published by the American Economic Association (Irwin Press, 1954), page 255; and K.W. Rothschild, The Theory of Wages, 2nd edition, (Oxford, 1956).

/CAPITULO II

CAPITULO II

TAMAÑO DE LA POBLACION

1) Introducción

Es evidente que el tamaño de la población constituye el límite superior del número de personas activas en la fuerza de trabajo.[1] Por el afán de presentar un cuadro completo en la sección 2 se señalan algunos aspectos relevantes respecto a la determinación del tamaño de la población y su relación con otros fenómenos socio-económicos.

Las relaciones entre la población total y la fuerza de trabajo son bastante complejos. El tamaño de la población es sólo uno de los factores determinantes del volumen de la fuerza de trabajo. Otro determinante lo constituye la estructura de la población por edad y sexo. Este tema será tratado en la sección 3. Finalmente en la sección 4, se estudiarán los factores socio-económicos determinantes de la proporción de la población, que forma la fuerza de trabajo, de entre el total de personas en un intervalo de edad y sexo.

2) Tamaño de la población total

La natalidad, mortalidad y migración constituyen los factores determinantes del tamaño de la población. Los problemas que presenta la evaluación estadística de estos fenómenos son temas de la demografía. Las relaciones entre el tamaño de la población y los tres fenómenos mencionados son evidentes y bien conocidos. Por lo tanto, el aspecto de interés es más bien hasta que punto otros fenómenos socio económicos los determinan. A continuación será útil separar la natalidad y mortalidad del fenómeno de migración.

Un primer análisis de las relaciones entre natalidad, mortalidad y fenómenos socio-económicos es completamente negativa. Consiste en suponer que la natalidad y mortalidad varían independientemente de todos los otros fenómenos socio-económicos. De acuerdo con esta posición se supone que las tendencias pasadas se reproducirán en el futuro, independiente de los cambios en el medio socio-económico.

/Esta forma

Esta forma de encarar el análisis puede aceptarse con propósitos prácticos: facilita el estudio de los fenómenos "puramente económicos". Como base teórica se puede considerar el largo tiempo que demoran las variables demográficas, para reaccionar a los cambios socio-económicos y estar en condiciones de influir sobre estos procesos. En consecuencia al economista no le interesa la influencia de la economía sobre los fenómenos demográficos. Para él, los datos de la población que reflejan las tendencias pasadas son suficientemente precisos. El período en el cual, los cambios de población generados por los cambios económicos, reaccionarán sobre la economía está más allá del horizonte de tiempo del economista. Sin embargo, en un estudio de la economía de los recursos humanos resulta interesante considerar las modificaciones que se producen en el proceso de la formación de los recursos humanos debido a cambios económicos.

Una relación bien conocida entre los fenómenos económicos y demográficos es aquella que existe entre mortalidad e ingreso per cápita. Se puede decir que "las tasas de mortalidad para una edad determinada son una función monotónica decreciente del ingreso medio".[2] En los trabajos de Spengler se podrá encontrar el estudio de los hechos involucrados en la relación entre la mortalidad y el ingreso.[3]

Se debe a Malthus el ejemplo más conocido de un modelo que explícitamente establece la relación entre el fenómeno demográfico y las variables económicas. Expresado en forma simple y modernizada este modelo establece que dentro de los límites de las posibilidades biológicas, la natalidad es una función creciente del ingreso per cápita.[4]

Combinando las observaciones empíricas sobre la relación entre mortalidad y el ingreso per cápita con la afirmación de Malthus sobre la natalidad, se podría concluir que la población total es una variable que depende del ingreso per cápita. La relación es tal que un incremento positivo en el ingreso per cápita da lugar a un aumento en la población.

La conclusión que se obtiene generalmente del modelo de Malthus es que la tasa de incremento en el ingreso debe ser mayor que la máxima tasa posible de crecimiento de la población, para obtener un incremento en el ingreso per cápita. En el caso en que la tasa de incremento del ingreso

/per cápita

per cápita no es mayor que la máxima tasa posible de crecimiento de la población, el aumento de la natalidad no permitirá un aumento en el ingreso per cápita.

Si, en el párrafo precedente, cambiamos el término "ingreso per cápita" por "salarios" tendremos una visión de lo llamado "Teoría de los salarios al nivel de subsistencia" o la "Ley de Hierro de los salarios".[5]

Replanteando el modelo de Malthus, se podría decir que cada aumento en el ingreso per cápita, que pueda interpretarse como un aumento en la demanda de fuerza de trabajo, originaría un aumento en la natalidad; es decir, en la oferta del trabajo. Este planteamiento es interesante pues reduce el modelo a un caso especial de la ley de la oferta y demanda.

Las observaciones empíricas no comprueban el modelo de Malthus. Un primer grupo de observaciones se refiere a la fertilidad de los distintos grupos sociales, por ejemplo, población rural y urbana y clases sociales.[6] Un segundo grupo de observaciones empíricas se compone de estadísticas demográficas de diversos países durante un siglo aproximadamente.[7]

Sobre la base de los datos estadísticos mencionados Hagen[8] afirma:

> "Los hechos indican que el fenómenos "Malthusiano" no sólo no ocurrió generalmente, sino que no ocurrió en ninguna parte. En cambio, las tasas de nacimientos seguían en su baja a las tasas de mortalidad mucho antes que se hubiera alcanzado una tasa máxima de incremento de la población y ambos continuaron su descenso hasta llegar a un mínimo secular."

Con esta conclusión como punto de partida, Hagen propone la hipótesis: las tasas de natalidad y mortalidad decrecen con un incremento en el ingreso per cápita. Sin embargo, afirma que la baja en la tasa de natalidad es posterior a la de mortalidad con un retraso mínimo de una generación.

No se hará aquí el estudio de los factores que determinan la relación observada por Hagen. Se encontrará un análisis intensivo del tema en Spengler[9] y en Kinser y Whelpton.[10]

/El movimiento

El movimiento paralelo de las tasas de natalidad y mortalidad consideradas como una función del ingreso, dificulta la determinación de la relación entre población total e ingresos. Esta relación depende de la magnitud relativa de los cambios en las tasas de nacimientos y defunciones. Además, al relacionar la población total y los ingresos se debe tener en cuenta que puede existir una tendencia autónoma, o una determinada por factores exógenos, en el cambio de dichas tasas.

El ingreso no es el único fenómeno socio-económico que influye sobre las tasas de natalidad y mortalidad. También se deben considerar, entre otros, la distribución de la población en clases sociales, en actividades económicas y en áreas geográficas. Por ejemplo, se conocen las distintas características demográficas de grupos de la población activa dedicados a la agricultura, manufacturas, servicios, etc. Por lo tanto, los cambios en la importancia relativa de estos sectores causados por el desarrollo económico también traen consigo cambios demográficos.

Además de los factores ya mencionados, la migración debe ser estudiada como un determinante de la población total. En este sentido, Spengler afirma "el volumen de migración en ausencia de barreras legales, está condicionado por las diferencias interregionales en cuanto a disponibilidad de oportunidades económicas y por la distancia".[11]

La afirmación de Spengler necesita alguna explicación. Las diferencias en la disponibilidad de oportunidades económicas se refiere a las diferencias en disponibilidades de trabajo más que a diferencias en los salarios.[12]

3) La estructura de la población y el tamaño de la fuerza de trabajo

El tamaño de la población es un índice general del volumen de la fuerza de trabajo. Una segunda aproximación al número de trabajadores la encontramos en la composición de la población. Este es el aspecto que se estudiará en esta Sección. Los factores socio-económicos que determinan la participación en la fuerza de trabajo serán tema de la sección siguiente.

/En esta

En esta sección se pasará por alto la influencia de las distintas condiciones socio-económicas en diferentes lugares y la influencia de los cambios que sufren los factores socio-económicos a lo largo del tiempo.

La composición de la población puede ser estudiada desde distintos puntos de vista, por ejemplo, edad, sexo y raza. A la estructura por edad y sexo se le dará especial consideración. Debe tenerse en cuenta que la estructura de la población en términos de edad y sexo, no afecta sólo al número de trabajadores sino también su preparación.

El estudio que presentaremos se divide en tres partes. Primero, se relaciona la estructura por edad y sexo a los determinantes de la población. Segundo, se estudia la influencia de la estructura de la población sobre el tamaño de la fuerza de trabajo. Tercero, se considerará la influencia de la edad en la capacidad de trabajo.

Los cambios en la natalidad y en la mortalidad, o mejor dicho en la longevidad, modifican la estructura de edad de la población. Una reducción en el porcentaje de nacimientos tiende a aumentar la proporción de la parte de la población en edad de trabajar. Un efecto similar tiene el aumento en la longevidad dentro de los límites en que se encuentra la edad para trabajar. Fuera de estos límites, un aumento en la longevidad tiende a reducir la proporción de las personas en edad de trabajar. La estructura de edad de la población es desfavorable en países con un nivel de ingreso per cápita bajo.[13] Esto se debe a la alta natalidad y mortalidad que amplían la base de la pirámide de la población.

Menos conocidas son las relaciones entre la estructura de la población en términos de sexo y edad y la migración. Sin embargo, se puede decir que la migración determina una baja en la población en edad de trabajar en su lugar de origen y un aumento en su lugar de destino.[14] Esto es especialmente cierto si los migrantes son sujetos solteros en edad de trabajar.

La forma en que la estructura de la población - en cuanto a sexo y edad - influye sobre el número de trabajadores es clara. El factor edad entra en juego porque se considera a una persona como parte integrante de la fuerza de trabajo sólo cuando su edad cae en un

/intervalo determinado

intervalo determinado. La importancia del factor sexo reside en el hecho de que ciertos grupos de mujeres no participan en la fuerza de trabajo; esto se debe en parte a que el trabajo doméstico no es considerado como una ocupación productiva.

La influencia de la estructura de la población en cuanto a sexo y edad sobre la fuerza de trabajo no puede ser determinada con precisión debido a los factores socio-económicos que influyen sobre la participación de la población en la fuerza de trabajo. Esto ocurre a pesar de que la legislación social que restringe el trabajo de mujeres y menores se encuentra bastante difundida.

Pasando por alto la influencia de los factores socio-económicos que determinan la participación de la población en la fuerza de trabajo, se puede concluir que mientras mayor sea la proporción de personas en edad de trabajar y mientras más alta sea la proporción de hombres, mayor será la fuerza de trabajo.

Para concluir esta Sección, se consideran las modificaciones en la capacidad de trabajo debidas a la edad.

En la Tabla II-3-1 se señalan los índices de rendimiento por hora-hombre para distintas edades. Aunque estos datos no son representativos de la industria en su totalidad dan una idea de la influencia de edad en la capacidad de trabajo.

Otros análisis de las modificaciones observadas se harán en los Capítulos IV y V.

/Tabla II-3-1

Tabla II-3-1

Indices de producción hombre-hora por grupos de edades
(Edad-grupo 35-44 = 100)

Grupos	Promedio		Trabajos administrativos		Trabajos en la planta 1/	
	Nº trabajadores	Indice	Nº trabajadores	Indice	Nº trabajadores	Indice
bajo 25	1 084	92.4	1 084	92.4	-	-
25 - 34	1 849	99.3	1 506	99.4	343	99.1
35 - 44	2 095	100.0	1 466	100.0	629	100.0
45 - 54	1 713	99.5	1 023	100.1	690	98.6
55 - 64	976	94.8	429	98.6	547	91.9
65 y más	86	101.2	86	101.2	-	-

1/ Muestras de industrias de calzado y vestuario.

Fuentes: Office Jobs, United States Department of Labor Comparative Job Performances by Age Bulletin Nº 1273, 1960
Plant Jobs, United States Department of Labor Job Performance and Age. Bulletin Nº 1203, 1956

/4) Participación

4) Participación de la población en la fuerza de trabajo

En las secciones anteriores no se ha considerado la influencia de los factores socio-económicos sobre la participación de la población en la fuerza de trabajo. Sobre esta base se estableció una relación entre el tamaño y estructura de la población por un lado y el tamaño de la fuerza de trabajo por otro. En esta sección se considerará la influencia de los factores socio-económicos.

Se han hecho varios intentos para medir la importancia relativa de los factores demográficos y socio-económicos en relación al volumen de la fuerza de trabajo.[15] En este sentido, Jaffe y Steward[16] concluyen:

> "El presente análisis sugiere que la participación en el mercado de trabajo es diferente según las características demográficas de la población, que estas tasas son más o menos estables a través del tiempo; pero los mayores cambios que históricamente se observa en la fuerza de trabajo de un país, no sólo reflejan los cambios mecánicos de una estructura demográfica sino también, y lo que es más importante, su desarrollo económico y social."

La relación entre la proporción de la población en edad de trabajar y la proporción incluida en la fuerza de trabajo puede ser modificada por varios factores socio-económicos. Entre éstos, los más importantes son la escasez relativa de trabajadores, el ingreso per cápita y la estructura industrial de la economía.

Cuando la escasez relativa de trabajadores aumenta, las personas que caen fuera de los límites de la edad de trabajo lo encuentran con mayor facilidad, constituyendo los altos sueldos incentivos importantes para ello.

El ingreso per cápita influye sobre la oferta y demanda de trabajo de dos maneras.[17] Con un ingreso per cápita bajo, algunas necesidades no son satisfechas. Por ello se ofrecen para trabajar personas que, bajo otras circunstancias no lo harían. Esto explica el elevado porcentaje de niños en la fuerza de trabajo de los países subdesarrollados, cosa que ocurre aún en aquellos países en que las leyes sociales lo prohiben. En la Tabla II-4-1 se entregan algunos datos.

/Por otro

Por otro lado, los salarios elevados constituyen un incentivo para trabajar. Por lo tanto, un aumento brusco en los sueldos y salarios acarrearía una oferta mayor aunque no haya cambio alguno en la estructura de la población en cuanto a la edad.[18]

Hemos denominado "estructura industrial de la economía" a la división de las actividades económicas, especialmente a la de producción, en sectores. En algunas actividades productivas existen tareas que pueden ser cumplidas por niños o ancianos. El ejemplo más simple lo constituye la agricultura. Este punto se corrobora con los datos de la Tabla II-4-1.

La escasez relativa de trabajadores, el ingreso per cápita y la estructura económica también influyen en la participación de las mujeres en la fuerza de trabajo. La influencia de estos tres factores en la participación de las mujeres en la fuerza de trabajo es similar a su influencia en la participación de acuerdo a su edad.[19]

Otros factores influyen también en la participación de las mujeres en la fuerza de trabajo. Entre ello encontramos variaciones en las tasas de nacimientos y matrimonios. El efecto de estos factores demográficos es indirecto. Aparece porque una baja en el número de matrimonios o un aumento de la edad en que las mujeres lo contraen, reduce el número de mujeres con obligaciones domésticas. Una reducción en la proporción de nacimientos tiene el mismo efecto. Por lo tanto, las reducciones en los porcentajes de nacimientos y en el número de matrimonios tienden a aumentar la participación de las mujeres en la fuerza de trabajo.

/Tabla II-4-1

Tabla II-4-1

Características de la población económicamente activa
(10-14 años)

País	$\frac{A_{10-14}}{T_{10-14}} \cdot 100$	$\frac{A_{10-14}}{T_{10-14}} \cdot 100$	$\frac{A.a_{10-14}}{A_{10-14}} \cdot 100$	$\frac{A.a}{A} \cdot 100$
Bolivia	47.80	9.36	96.10	71.55
Brasil	19.83	7.31	79.69	57.76
Ceylán	12.97	4.00	53.72	52.90
El Salvador	23.45	7.14	86.02	63.15
Panamá	11.47	3.65	85.58	50.29
Venezuela	13.60	4.58	64.08	41.30

A_{10-14} = Población activa, edad 10-14

A = Población activa

$A.a_{10-14}$ = Población activa en agricultura, edad 10-14

$A.a$ = Población activa en agricultura

T_{10-14} = Población total, 10-14

Fuente: United Nations
Demographic Yearbook, 1956
Tables 11-12.

REFERENCIAS

Capítulo II

1. A. J. Jaffe and C.D. Stewart, Manpower Resources and Utilization (Wiley and Sons, 1951), page 285.
2. H. Leibenstein, A Theory of Economic-Demographic Development (Princeton University Press, 1954), page 22.
3. J.J. Spengler, "Population Theory", in A Survey of Contemporary Economics, Vol. II, published by the American Economic Association (Irwin Press, 1952).
4. H. Leibenstein, op.cit.,, page 22.
5. K.W. Rothschild, The Theory of Wages, 2nd edition (Oxford, 1956).
6. V.C. Kinser, "Fertility Trends and Differentials in the United States" in Demographic Analysis, Selected Readings edited by J. Spengler and O.D. Duncan (The Free Press, 1956).
7. E.E. Hagen, "Population and Economic Growth", in The American Economic Review, June 1959, with Comment by H. H. Villard, American Economic Review, June, 1960.
8. E.E. Hagen, op.cit.
9. J. Spengler, op.cit.
10. V.C. Kinser and Whelpton, "Resumeé of the Indianapolis Study of Social and Psychologial Factors Affecting Fertility", in Demographic Analysis, Selected Readings, edited by J. Spengler and O.D. Duncan (The Free Press, 1956).
11. J.J. Spengler, op.cit.
12. L.F. Reynolds, "Economics of Labor", in A Survey of Contemporary Economics, Vol. I, published by the American Economic Association (Irwin Press, 1954).
13. T.L. Smith, Fundamentals of Population Study, (J.B. Lippincott, Chicago 1960), Table IX, "Proportions of the Population in Three Broad Age Groups: Selected Countries", page 165.
14. A.J. Jaffe and C.D. Stewart, op.cit., page 324; and T.L. Smith, op.cit., page 483.

15. J.D. Durand, The Labor Force in the United States, 1890-1960 (New York, 1948) and S.L. Wolfbein and A.J. Jaffe, "Demographic Factors in Labor Force Growth" in Demographic Analysis, Selected Readings, edited by J.J. Spengler and O.D. Duncan (The Free Press, 1956), page 5.
16. A.J. Jaffe and C.D. Stewart, op.cit.
17. K.W. Rothschild, op.cit., Chapter III; and L.G. Reynolds, op.cit.
18. S.D. Wolfbein and A.J. Jaffe, op.cit.
19. Ibid.

CAPITULO III

LA CALIDAD DE LA MANO DE OBRA*

1) Introducción

El estudio de los factores que determinan la calidad de la fuerza de trabajo será dividido en dos partes. La primera incluye el estudio de la naturaleza humana, y la segunda, los factores que influyen en ella. En este capítulo se estudian algunos aspectos de la naturaleza humana. Más adelante se considerará lo relativo al segundo aspecto.

Escapa a los propósitos de este libro la definición o descripción de la naturaleza humana. No existe un estudio definitivo de este aspecto. De entre los muchos elementos que constituyen la naturaleza humana consideraremos, principalmente, las necesidades y las habilidades o aptitudes.

2) Necesidades y Naturaleza Humana

Las necesidades estimulan la acción. No se ha hecho una clasificación de todas las necesidades, como tampoco, de la importancia relativa de cada una comparada con las otras. Es por esto que con el nivel actual de conocimientos es imposible predecir con certeza su comportamiento si se sabe que una persona tiene dos necesidades insatisfechas. Una misma persona en situaciones diferentes, puede tender a satisfacer una u otra necesidad indistintamente. Sin embargo, existe cierto concenso general acerca de que las necesidades fisiológicas, tienen primacía sobre las demas.[1]

La falta de comprensión del comportamiento de individuos aislados no interfiere con la formulación de hipótesis para el comportamiento de grupos sociales. Estas hipótesis deben ser verificadas estadísticamente. Los ejemplos más notables se pueden encontrar en la teoría económica. Por ejemplo, la función de consumo que expresa la relación que se supone que existe entre consumo e ingreso, predice el comportamiento que

---

* Capítulo III de "The Economics of Human Resources" por H. Correa North Holland Publishi[illegible] pany, Amsterdam 1963

/presentará un

presentará un grupo social si cambia su ingreso. Esto es válido aún cuando el comportamiento de cada uno de los individuos del grupo no pueda predecirse.

Aún cuando estos hechos pueden sorprender a primera vista, no sucederá así si se recuerda que las leyes estadísticas expresan regularidades para grupos de individuos más bien que para unidades individuales.

3) Habilidades o aptitudes en la Naturaleza Humana

"El término habilidad básica se refiere a un rasgo general del sujeto que determina el límite al que puede alcanzar en el desempeño de diferentes tareas."[2]

Cuando se estudian las habilidades y aptitudes de los seres humanos, se presenta la atractiva idea de obtener un cuadro que pueda ser para el hombre lo que el cuadro periódico de los elementos es para la materia. Se han hecho algunos intentos de construir tal cuadro, pero con éxito moderado.[3] Los autores de estos intentos han tratado de determinar, por deducción lógica, las habilidades o aptitudes que se deben encontrar en la naturaleza humana "de acuerdo con la clase de material o de contenido con el que debe tratar el sujeto"[4] y "el tipo de operaciones que debe ejecutar con el material".[5]

Una primera división de la naturaleza humana es en áreas psicomotoras e intelectuales. Se han hecho, también, intentos por aislar los diferentes componentes de estas áreas.

"El término psicomotor abarca el grupo de habilidades que incluye lo que comunmente llamamos destreza, habilidad manipulativa, habilidad motora y coordinación óculo-manual, como también otros aspectos de ejecución muscular".[6] Entre los estudios deductivos referentes al área psicomotor, debe mencionarse el de Guilford.[7] Este autor presenta una "Matriz de Factores Psicomotores, con columnas para el tipo de habilidad y filas para las partes del cuerpo afectadas". Estas matrices tienen 35 componentes con siete tipos de habilidades correspondientes a cinco partes del cuerpo. Algunos de los componentes no han sido aún descritos.

Se han hecho intentos, sobre bases empíricas, de clasificar las aptitudes psicomotoras que influyen en la ejecución de una tarea. En este aspecto, debe mencionarse el trabajo de la Oficina de Seguridad

/Ocupacional del

Ocupacional del Departamento del Trabajo de los EE.UU. En "Estimación de los Rasgos Requeridos para el Desempeño de 4 000 Ocupaciones", publicado por esta Oficina, se mencionan seis factores" que reflejan los aspectos físicos específicos que deben utilizarse en las ocupaciones.[11] Estos seis factores son: 1. Levantar, llevar, empujar y tirar; 2. Trepar y balancearse; 3. Doblarse, arrodillarse, encuclillarse y gatear; 4. Alcanzar, manipular, mover con los dedos y tocar; 5. Hablar y escuchar; 6. Ver.

En el estudio de las aptitudes necesarias para la ejecución de diversas ocupaciones, se le ha dado especial atención a las aptitudes intelectuales. La mejor forma de describir el área intelectual es enumerando sus habilidades. Entre los estudios deductivos de la "estructura del intelecto", se mencionará el de Guilford. Este autor expresa que "debe haber 90 habilidades intelectuales primarias. Aproximadamente 50 de estas habilidades intelectuales primarias, se han conocido a través de investigaciones factoriales"[8]

Se han hecho, además, numerosas investigaciones desde un punto de vista diferente. En lugar de determinar deductivamente las habilidades intelectuales del hombre, se ha intentado descubrirlas empíricamente.

Entre las investigaciones acerca de las habilidades tanto psicomotoras como intelectuales, hechas con una base empírica, merece especial atención la efectuada por el Departamento del Trabajo de los EE.UU.[9], que produjo el General Aptitude Test Battery (GATB)*. A continuación, se usará como referencia al General Aptitude Test Battery. Por esta razón se describe en algún detalle el proceso de su construcción.

En primer lugar, se intentó aislar e identificar las habilidades y aptitudes básicas relacionadas con el éxito en diferentes ocupaciones. Esto se hizo mediante la administración de varios conjuntos experimentales de tests, a un total de 2 156 personas.

---

* Conjunto de test psicológicos.

/Como resultado,

Como resultado, se identificaron las siguientes nueve aptitudes básicas.

G - Inteligencia. Habilidad general de aprendizaje. La habilidad para "captar" o entender instrucciones y principios subyacentes; la habilidad para razonar y formular juicios. Estrechamiento relacionado con el éxito en los estudios.

V - Aptitud verbal. La habilidad para comprender el significado de las palabras y de las ideas asociadas a ellas, y usarlas en forma apropiada. La habilidad para comprender el lenguaje, entender las relaciones entre palabras y entender el significado de oraciones y párrafos completos. La habilidad para expresar ideas o dar informaciones claramente

N - Aptitud numérica. La habilidad para efectuar las operaciones aritméticas con rapidez y seguridad.

S - Aptitud espacial. La habilidad para pensar visualmente formas geométricas y comprender la representación bi-dimensional de objetos tri-dimensionales. La habilidad para reconocer las relaciones resultantes del movimiento de los objetos en el espacio.

P - Percepción de formas. La habilidad para percibir detalles pertinentes en objetos o material pictórico o gráfico. La habilidad para hacer comparaciones y discriminaciones, y ver pequeñas diferencias en la forma y matiz de figuras y en el ancho y largo de líneas.

Q - Percepción administrativa. Habilidad para percibir detalles pertinentes en material redactado o tabulado. Habilidad para observar diferencias en la transcripción, para leer pruebas de imprenta de palabras y números y para evitar los errores de percepción en los cálculos aritméticos.

K - Coordinación motora. Habilidad para la coordinación de ojos y manos o dedos con velocidad y seguridad en la ejecución de movimientos precisos y rápidos. Habilidad para dar una respuesta rápida en forma exacta y veloz. Probablemente relacionada con el tiempo de reacción.

/F - Destreza

F - Destreza digital. Habilidad para mover los dedos y manipular objetos pequeños con rapidez o exactitud.

M - Destreza manual. Habilidad para mover las manos con soltura y pericia. Habilidad para trabajar con las manos en colocar y hacer girar.

Después de identificar y aislar las habilidades y aptitudes básicas, se preparó el "General Aptitude Test Battery" como un instrumento para medirlas.

Una vez que se hubo identificado las aptitudes básicas y creado el instrumento de medida "se necesitaban las normas generales de la población trabajadora, para establecer los puntajes estandarizados, en la misma población base, para todos los tests del conjunto"[10]. Las normas generales se determinaron estudiando una muestra estratificada que abarcaba toda la fuerza de trabajo. Como universo se utilizó la fuerza de trabajo medida en el Censo de 1940 de los Estados Unidos.

Con el objeto de utilizar el conjunto de tests del "batery" en orientación, fue necesario determinar normas para ocupaciones específicas. Los detalles de este proceso no serán descritos aquí.

Hasta este momento, hay disponibles normas para 4 000 ocupaciones. Las publicaciones de la Oficina de Seguridad Ocupacional de los EE.UU. no indican el procedimiento empleado para decidir para qué ocupaciones se determinan las normas.

Una vez determinadas las normas para las diversas ocupaciones, "una revisión y análisis preliminar de los datos disponibles para ocupaciones específicas indicó que era posible 1) agrupar las ocupaciones en un número relativamente pequeño de familias para las cuales las aptitudes requeridas eran casi las mismas, y 2) establecer normas de aptitudes en términos de las tres aptitudes más significativas para cada familia. Estas podrían tener una ligera variación con las normas específicas de cada una de las ocupaciones individuales agrupadas dentro de la familia, pero mantendrían el requisito de relaciones significativas para esas ocupaciones".[11]

/Se formaron

Se formaron familias de ocupaciones en base a las características descritas más arriba. Cada familia está definida por tres aptitudes. Estas familias de ocupaciones constituyen "La Estructura de Patrones de Aptitudes Generales", que aparece en el Cuadro III-3-1. Consta de 23 patrones, cada uno definido por el puntaje mínimo en las tres aptitudes correspondientes a una cierta familia de ocupaciones. Una persona que obtenga en el "General Aptitude Test Battery" puntajes superiores al mínimo correspondiente a un patrón ocupacional, es apta para desempeñar cualquiera de los trabajos de esa familia de ocupaciones. No se han determinado patrones de aptitudes para todas las ocupaciones existentes, ni tampoco se puede decir si es posible incluir en las familias ya establecidas todas las ocupaciones existentes.

/Cuadro III-3-1

Cuadro III-3-1

Puntaje mínimo de aptitudes para los patrones de aptitud ocupacional

Patrón de aptitud ocupacional		Puntaje mínimo de aptitud B-1002								
Nº	Patrón	G	V	N	S	P	Q	K	F	M
1	GVN	110	105	105						
2	GVQ	100	105				95			
3	GNS	125		115	115					
4	GNS	105		95	95					
5	GNQ	115		115			105			
6	GNQ	95		90			95			
7	NSF			85	95				80	
8	GSM	95			95					85
9	GPK	80				90		80		
10	GFM	75							75	80
11	NSM			80	90					80
12	NQF			85			80		75	
13	SPM				75	75				75
14	SFM				80				90	85
15	PKM					85		80		80
16	PFM					75			80	80
17	KFM							85	80	80
18	GVS	100	100		90					
19	GNM	80		75						85
20	GSP	110			100	100				
21	GKM	80						90		80
22	SPF				85	90			85	
23	GPQ	95				95	100			

(El puntaje mínimo de aptitud para cada Patrón de Aptitud Ocupacional debe ser confrontado con el Perfil de Aptitud Individual del postulante en la tarjeta de registro, del test para determinar los patrones para los cuales el postulante es apto)

Fuente: United States Department of Labor, Bureau of Employment Security, Guide to GATB, Section II.

/4) Distribución

4) Distribución de las aptitudes en la Fuerza de Trabajo

En el estudio de las aptitudes en grupos sociales, el aspecto más interesante es su distribución de la población de los grupos sociales, de acuerdo con los diferentes niveles de aptitudes.

Usualmente se postula que la población se distribuye normalmente, cuando se considera cada aptitud por separado. Este postulado tiene la suficiente base empírica como para ser aceptado.

Un ejemplo de la normalidad en la distribución de la población, de acuerdo con una aptitud considerada separadamente, es la distribución normal con referencia a la inteligencia. Los datos al respecto se presantan en el Cuadro VII-4-1 del Capítulo VII, sección 4.

La distribución normal de la población respecto a la inteligencia ha sido tomada como punto de partida en numerosos estudios.[12] Un camino más realista es utilizar como punto de partida la distribución de la población de acuerdo con todas las aptitudes. Este punto de vista tiene un defecto. De acuerdo con lo dicho en la Sección 3, no todas las aptitudes son necesarias para el desempeño satisfactorio de una ocupación. Este defecto puede evitarse utilizando la distribución de la población según las aptitudes necesarias para la ejecución de diversas ocupaciones.

Se indicó en la Sección 3 que la Oficina de Seguridad Ocupacional de EE.UU. ha confeccionado una "Estructura de Patrones de Aptitudes Ocupacionales" consistente en 23 patrones de aptitudes. Una distribución de la población en relación con las aptitudes necesarias para la ejecución de diversas ocupaciones sería la distribución de la población entre los 23 patrones de aptitudes. La frecuencia correspondiente a un determinado patrón indicaría el número de personas que tienen puntajes de aptitud superiores al mínimo del patrón de aptitud en cuestión.

No se han utilizado estudios con el objeto de obtener esta distribución. De todas maneras se puede tener alguna idea de su forma usando las muestras obtenidas en la determinación de las normas de ocupaciones. En la Sección III del "Manual para el Uso del General Aptitude Test Battery", se da para cada una de 145 muestras el tamaño y el promedio de cada una de las nueve aptitudes esenciales en la "Estructura de Patrones de Aptitudes Ocupacionales."

/Los resultados

Los resultados que aparecen en la Tabla III-4-1 se obtuvieron por medio de esos datos. La frecuencia correspondiente a cada patrón de aptitud proviene de la suma del tamaño de todas aquellas muestras cuyos puntajes promedios eran iguales o superiores al mínimo necesario.

En el Cuadro III-4-1 puede observarse que hay familias de ocupaciones que pueden ser realizadas practicamente por cualquier persona perteneciente a la fuerza de trabajo. Por ejemplo, las ocupaciones de la familia 13 pueden ser ejecutadas por el 99,7 por ciento de la población en edad de trabajo. Por otra parte, el porcentaje de personas que pueden desempeñar cierto tipo de ocupaciones es bastante pequeño. Por ejemplo, las ocupaciones correspondientes a la familia 3 pueden ser ejecutadas sólo por el 6,86 por ciento de la población activa.

/Tabla III-4-1

Tabla III-4-1

Distribución de la fuerza de trabajo de acuerdo a los patrones de aptitud ocupacional

Grupos	Frecuencia en la muestra	Porcentaje del total
1	2550	21.80
2	3277	28.01
3	802	6.86
4	4255	36.37
5	1315	11.24
6	5816	49.71
7	7716	65.95
8	7182	61.39
9	10041	85.83
10	11649	99.40
11	9999	85.47
12	10313	88.15
13	11666	99.72
14	11434	97.73
15	11274	96.37
16	11553	98.75
17	11349	97.01
18	4260	36.41
19	11439	97.78
20	3119	26.66
21	10562	90.28
22	9825	83.98
23	4721	40.35
Total	11699	100.00

Fuente: Explicada en el texto.

REFERENCIAS

Capítulo III

1. H.S. Broudy and E.L. Freel, Psychology for General Education (Longmans, Green and Co., 1956), Chapters 6 and 7, and W.D. Commins and B. Fagin, Principles of Educational Psychology, second edition, (The Ronald Press Co., New York, 1954), page 58.
2. Robert M.Gagné and E.A. Fleishman, Psychology and Human Performance (Henry Holt and Co., New York, 1959), page 94.
3. J.P. Guilford, B. Fruehler, and A. P. Kelly, "Development and Application of Tests of Intellectual and Special Aptitudes", The Review of Educational Research, February, 1959.
4. Ibid.
5. Ibid.
6. J. Tiffin and E.J. McCormick, Industrial Psychology, fourth edition (Prentice Hall Inc., 1958), page 134.
7. J.P. Guilford, "A System of the Psychomotor Abilities", in The American Journal of Psychology, 1958.
8. Quoted in Guilford, Fruehler, and Kelly, op.cit.
9. A general guide for this study is found in: United States Department of Labor, Bureau of Employment Secturity, Guide to the Use of General Aptitude Test Battery (Guide to GATB), Sections I, II, III.
10. A. Majou, "Development of General Working Population Norms for USES General Aptitude Test Battery", The Journal of Applied Psychology, Vol. 39, N° 2, 1955.
11. U.S. Dept. of Labor, Bureau of Employment Security, op.cit.
12. Many references are found in H. Staehle, "Ability, Wages and Income", in the Review of Economics and Statistics, XXV, February, 1943, pages 77-87.

CAPITULO IV

FACTORES QUE INFLUYEN EN LAS APTITUDES AL TRABAJO:

AREA PSICOMOTOR

1) Introducción:

En el capítulo anterior, se trató de presentar, en forma coherente, los datos más importantes acerca de las aptitudes necesarias para el trabajo productivo y la distribución de la población de acuerdo con esas aptitudes. Desde el punto de vista del planificador, es interesante descubrir los factores que determinan esas aptitudes. En este capítulo se estudiarán estos factores, con referencia especial al área psicomotor. Debido a la escasez de datos, es imposible utilizar la clasificación detallada de las habilidades psicomotoras mencionadas en el capítulo anterior para este estudio. El siguiente análisis es sólo una aproximación burda.

En el resto de este capítulo se investigarán las relaciones entre la capacidad de trabajo y la nutrición y salud de los trabajadores. Además para completar el análisis económico del problema, se estudiará la relación entre el ingreso de los trabajadores y su nutrición y salud.

Intuitivamente, parece razonable afirmar que la nutrición y la salud afectan la capacidad de trabajo principalmente a través de su influencia en el área psicomotor. Sin embargo, la influencia de la nutrición y la salud en las habilidades intelectuales es también una de las causas que afectan la capacidad de trabajo. A continuación, se estudia la influencia de la nutrición y la salud en la capacidad de trabajo, sin referencia explícita acerca de los medios por los cuales ésta es ejercida, es decir, sin referencia sobre la influencia de la nutrición y de la salud en las áreas psicomotor e intelectual, y la influencia de estas áreas en la capacidad de trabajo.

Además de la salud y la nutrición, hay otros factores que afectan el área psicomotor, entre los cuales se encuentra el proceso de envejecimiento. Existe muy poca información acerca de la influencia de la edad en las habilidades psicomotoras. De acuerdo a uno de los pocos estudios disponibles:

/" los cambios con

"los cambios con la edad en los niveles de ejecución, parecen deberse a cambios en los mecanismos centrales más que en los mecanismos periféricos, es claro que no son los órganos de los sentidos ni los músculos los que limitan las ejecuciones" (1)

Esto significa que el envejecimiento tiene poco afecto en el área psicomotor por lo tanto dejaremos de lado este factor.

2) Nutrición

2.1. Nutrición e Ingreso

Las relaciones entre ingreso y consumo de bienes en general y de alimentos en particular, son bien conocidas. Estas relaciones tienen suficiente base empírica como para constituir una de las relaciones básicas en teoría económica.

El objetivo de esta sección es proporcionar datos estadísticos que permitan hacer una estimación de las relaciones existentes entre ingreso e ingestión de sustancias nutritivas. En lo que sigue, no se harán consideraciones acerca de las relaciones que existen entre consumo de alimentos y la ingestión de sustancias nutritivas. De todas maneras, es útil mencionar que el análisis de estas relaciones pueden ser la base para un estudio empírico acerca del supuesto del comportamiento racional de los consumidores.

La determinación de los aspectos que deben incluirse en un análisis de la ingestión de nutrientes no es tarea de un economista. Por esta razón, simplemente tomaremos, de los expertos en nutrición, la forma en que nos son presentados los datos. Los datos de las columnas 2 y 3 en el Cuadro IV-2-1, en que se dan el monto del ingreso y del consumo de calorías diarias per cápita, en varios países, son suficientes para el presente estudio. Con la representación gráfica de estos datos en la Figura IV-2-2, se puede observar que la ingestión de calorías aumenta rápidamente en los niveles de ingresos bajos, llegando a fluctuar entre 2.500 a 3.000 calorías diarias para la mayoría de los ingresos superiores a US$ 300 anuales per capita. El rápido crecimiento observado en los niveles de ingresos bajos no se continua en los niveles de ingresos altos, parece más bien que el consumo de calorías diarias se estabiliza alrededor de las 3.000 calorías por día.

/2.2. Nutrición y

2.2 Nutrición y Capacidad de Trabajo

En un estudio de la oferta de trabajo, es de gran interés la relación entre nutrición y capacidad de trabajo. Sin embargo, no es materia de este estudio explicar las teorías básicas de esta relación.

La medición de las variaciones en la capacidad de trabajo debidas a la nutrición constituye un aspecto de interés tanto para el economista teórico como para el planificador. El economista teórico necesita esta información, por ejemplo, para modificar la supuesta uniformidad de la fuerza de trabajo utilizada en diferentes aspectos del análisis económico. El planificador puede usarla como una guía que le permita determinar hasta qué punto puede aumentar el nivel de ahorro y reducir el consumo.

En los datos que aparecen en las columnas 4 y 5 de la tabla IV-2-1 se han considerado los siguientes aspectos: calorías necesarias en diferentes tipos de ocupaciones;distribución por ocupaciones de la fuerza de trabajo; distribución por sexo de la fuerza de trabajo; y, temperatura promedio del país. Se explican a continuación las fuentes y usos de estos datos. Por falta de información no han podido tomarse en cuenta dos aspectos importantes: la estructura por edades de la fuerza de trabajo y el peso promedio de las diferentes poblaciones (2).

La base para la estimación de las calorías necesarias en la fuerza de trabajo, se encuentran en los datos de la Tabla IV-2-3. Estos datos se refieren a cuatro tipos de ocupaciones que requieren diferentes cantidades de energía de los trabajadores. El contenido preciso de estos cuatro tipos se da en la Tabla IV-2-4.

Con el objeto de calcular los datos de las columnas 4 y 5 de la tabla IV-2-1, fue necesario cambiar de la clasificación de la población activa por industria presentada en el United States Demographic Yearbook de 1956, a la clasificación usada por G. Lehmann, E.A. Müller y H. Spitzer, que aparece en la Tabla IV-2-3. Las relaciones que se establecieron para este paso aparecen en la Tabla IV-2-4.

El método seguido para la obtención de los datos de la columna 4 de la Tabla IV-2-1, esto es, los datos acerca de las calorías necesarias en la fuerza de trabajo para un 100 por ciento de capacidad de trabajo se explicarán ahora.

/Tabla IV-2-1

Tabla IV-2-1

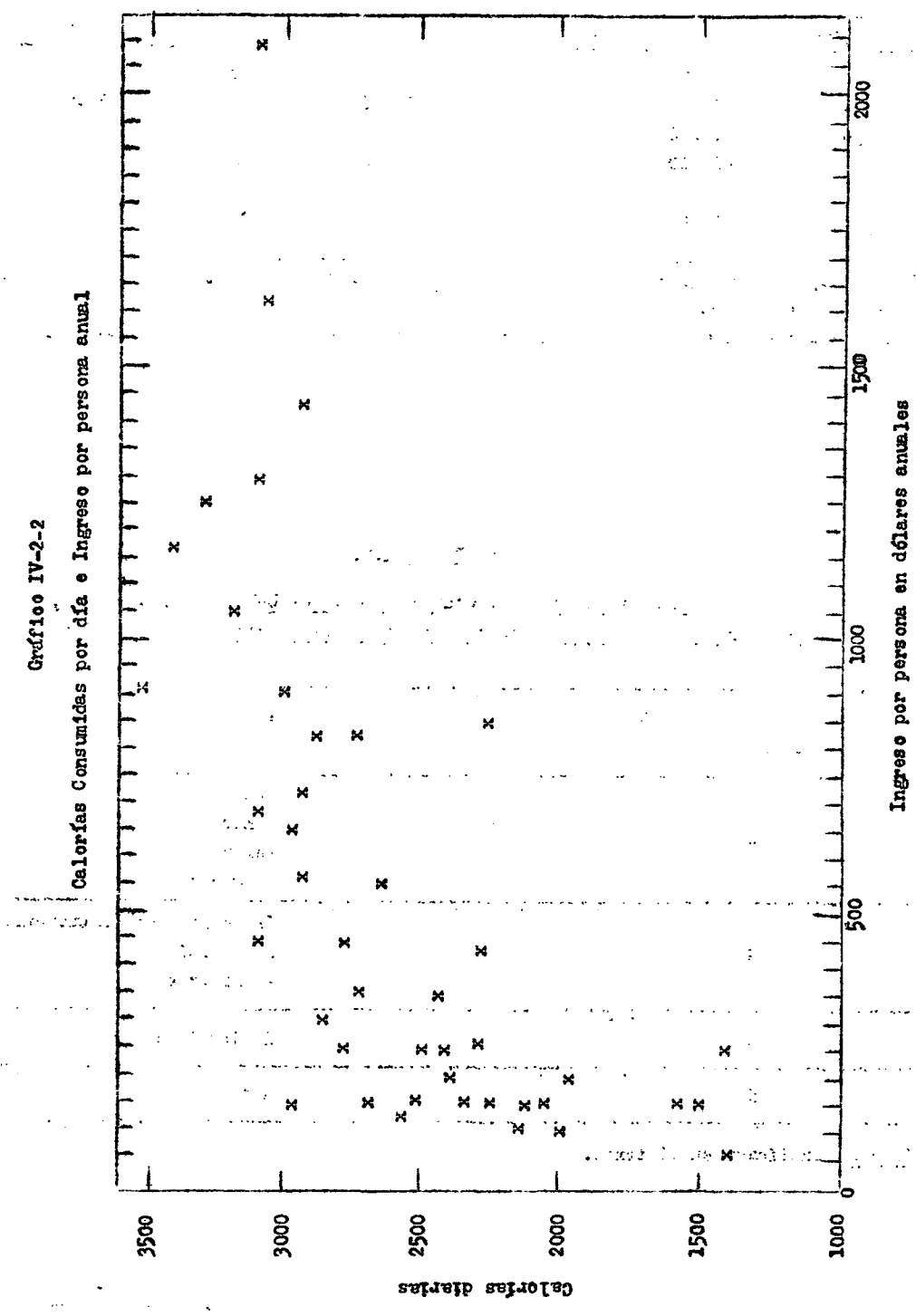
Temperatura, Ingreso Per cápita, Consumo de Calorías y Capacidad de Trabajo para Varios Países

País	Temperatura Promedio (Grados Fahrenheit) (1)	Ingreso per cápita por año (2)		Consumo de Calorías por día (3)		Necesidad de calorías por día para una capacidad de trabajo de 100% (4)	Capacidad de trabajo como porcentaje de capacidad máxima (5)
		Fecha	Valor US$	Fecha	Valor		
Africa							
Egipto	73.23	1956	130	1954-6	2 570	2 520	84.69
Madagascar	70.79		100-199	1947-8	2 074	2 389	61.91
Morrocco	61.22	1955-7	100-199	1952-5	2 350	2 988	63.05
Tanganyika	70.40	1953-6	100	1947-8	2 163	2 446	70.89
Unión de Sudáfrica	62.94	1958	439	1958	2 780	2 901	79.81
Norteamérica							
Canadá	33.76	1958	1 620	1957-8	3 070	2 838	92.45
Cuba	76.29	1955-7	300-399	1948-9	2 730	2 731	93.30
El Salvador	72.80	1955-7	100-199	1947-8	1 557	2 944	19.31
Honduras	72.80	1955-7	100-199	1954-5	2 260	3 238	44.41
México	71.52	1958	252	1957	2 420	3 066	60.26
Estados Unidos	53.64	1958	2 095	1958	3 100	2 608	96.23
Sudamérica							
Argentina	58.91	1955-7	400-499	1957	3 100	2 739	93.46
Brasil	75.09	1955-7	100-199	1954-7	2 530	2 881	68.76
Chile	54.09	1955-7	300-399	1954-7	2 530	2 824	69.44
Ecuador	67.43	1957	145	1954-6	2 130	2 806	56.42
Paraguay	73.65	1955-7	100-199	1956	2 690	2 737	78.24
Venezuela	75.01	1958	800-909	1951	2 280	2 772	64.74
Asia							
India	74.43	1957	60	1957-8	1 800	2 893	27.51
Israel	62.62	1958	819	1957-8	2 750	2 514	82.85
Japón	55.28	1958	256	1958	2 210	2 763	59.22
Filipinas	80.74	1958	192	1957	1 980	2 691	51.04
Tailandia	83.05	1958	102	1948-9	2 020	2 710	49.89
Turquía	57.16	1955-7	200-299	1954-8	2 790	2 732	88.28
Europa							
Austria	48.82	1958	559	1957-8	2 940	2 737	91.53
Checoslovaquia	48.22	1955-7	500-599	1948-9	2 656	2 821	79.63
Dinamarca	45.58	1958	906	1957-8	3 420	2 701	97.41
Finlandia	40.65	1958	685	1957-8	3 110	2 850	91.28
Francia	54.22	1958	819	1957-8	2 910	2 682	90.68
Alemania Occidental	47.13	1955-7	600-699	1954-9	2 970	2 731	92.55
Grecia	63.65	1958	298	1958	2 860	2 900	83.17
Italia	59.0	1958	432	1957-8	2 600	2 850	75.42
Holanda	49.75	1958	715	1957-9	2 940	2 709	91.60
Noruega	39.51	1958	892	1957-9	3 010	2 878	90.09
Portugal	60.97	1958	202	1958	2 410	2 890	65.85
España	58.97	1958	246	1954-9	2 530	2 987	66.98
Suecia	35.38	1958	1 431	1957-9	2 940	2 805	86.97
Suiza	37.76	1958	1 287	1957-8	3 100	2 724	95.33
Reino Unido	48.97	1958	1 248	1957-8	3 300	2 630	97.84
Yugoslavia	53.05	1955-7	100-199	1959	2 970	3 063	84.08
Oceanía							
Australia	70.67	1958	1 054	1957-8	3 210	2 579	97.50
Nueva Zelandia	55.12	1958	1 166	1958	3 430	2 694	98.31

Fuente: Ingreso - U. N. Publications elaborated in Boon, G.K.,
"Enkele Economische Aspecten van het Probleem der Ontplooiing van de minder ontwikkelde Gebieden"
Netherlands Economic Institute Reprint Series, No. 13.
Consumo Calorías - United Nations Statistical Yearbook, 1960, Table 127, page 312.
F. A. O. "The State of Food and Agriculture" 1949, page 28.
Temperatura Fahrenheit promedio - Averages of the data for each country presented in:
United States Dept. of Agriculture,
"Climate and Man", 1941 Yearbook of Agriculture.

/Gráfico IV-2-2

Gráfico IV-2-2



Fuente: Tabla IV-2-1.

/Tabla IV-2-3

Tabla IV-2-3

Consumo de Calorías y Capacidad de Trabajo para Cuatro tipos de trabajo 1/

Tipo A		Tipo B		Tipo C		Tipo D	
Consumo total diario	Porciento de capacidad	Consumo total diario	Porciento de capacidad	Consumo total diario	Porciento de capacidad	Consumo total diario	Porciento de capacidad
1 450	0	1 450	0	1 450	0	1 450	0
1 500	-	2 000	27	2 500	44	3 000	55
1 750	-	2 250	42	2 750	54	3 300	64
2 000	30	2 500	58	3 000	66	3 600	76
2 200	65	2 750	76	3 300	82	3 900	88
2 400	100	3 000	100	3 600	100	4 200	100

Fuente: Lehmann, G.; Müller, E.A.; and Spitzer, H.; "Der Calorienbedarf vei gewerblicher Arbeit" Arbeitsphysiologie Bd. 14, (1950).

1/ El contenido de los cuatro tipos de trabajo considerados en esta Tabla están dados en la tabla IV-2-4.

Tabla IV-2-4

Relación entre la Clasificación de Ocupaciones de G. Lehmann, E.A. Müller, y H. Spitzer con la del Demographic Yearbook de las Naciones Unidas, 1956

Clasificación de Lehmann, Müller y Spitzer	Clasificación por las Naciones Unidas
A	Comercio Banco Seguro Servicios
B	Industrias Manufactureras Electricidad Transporte
C	Agricultura
D	Minería

Fuente: Explicada en el texto.

/En la última línea

En la última línea de la Tabla IV-2-3, se presenta la ingestión de calorías necesarias para un 100 por ciento de capacidad de trabajo. El primer paso fue el cálculo del promedio de esta ingestión, con ponderaciones iguales a la fuerza de trabajo clasificada en los cuatro grupos de ocupaciones. En el cálculo de este promedio ponderado se tomó en consideración que los requisitos de calorías en las mujeres corresponden a un 71 por ciento de los requisitos de los hombres.

Para obtener los datos que aparecen en la columna cuatro, se corrigieron los promedios ponderados previamente obtenidos. En esta corrección se tomó en consideración la temperatura media de cada país (columna 1, Tabla IV-2-1). En los datos de Lehmann, Müller y Spitzer se refieren a personas que trabajan a una temperatura de 50°F. Si el promedio de temperatura se encuentra reducido a -23°F, los requisitos deben ser multiplicados por 1.045, y si la temperatura media aumenta a 86°F, los requisitos deben se multiplicados por 0.90.

Comparando los datos en las columnas (3) y (4) de la tabla IV-2-1 se observa que las necesidades, nutritivas en varios países no se satisfacen.

El impacto de estas deficiencias nutritivas en la capacidad de trabajo, se refleja en los datos de la columna (5) de la Tabla IV-2-1. Estos datos fueron calculados bajo el supuesto de que la población total del país consume una cantidad de calorías igual al promedio que aparece en la columna (3) de la tabla IV-2-1. Para este cálculo se siguieron los siguientes pasos:

a) Los datos de la columna 3 de la Tabla IV-2-1 para cada país fueron puestos en unidades correspondientes a hombres y mujeres de un país cuya temperatura media es de 50°F.

b) Los datos de la Tabla IV-2-3 se utilizaron para determinar la capacidad de trabajo de una persona en cada uno de los cuatro grupos ocupacionales con una ingestión de calorías promedio igual al estimado en el paso a) para cada país.

c) El promedio de los datos calculados en b) se obtuvo usando como ponderación el número de personas en cada una de los cuatro grupos ocupacionales para cada país.

/Los cálculos

Los cálculos hechos para obtener los datos de la columna 5 de la Tabla IV-2-I no reflejan el hecho de que algunos grupos de la población tienen mayor ingestión de calorías que otras dentro de un mismo país. Este hecho sugiere que en países económicamente más avanzados, las estimaciones de la columna (5) son más bajas que la realidad. En tales países los sectores de la fuerza de trabajo que necesitan más calorías, pueden obtener mejor alimentación. No ocurre lo mismo en el caso de las estimaciones hechas para los países subdesarrollados. En estos países, los trabajadores en ocupaciones que requieren la más alta ingestión de calorías (agricultura y construcción, por ejemplo) tienen salarios más bajos que el promedio. La ingestión de calorías de estos trabajadores será, por lo tanto, menor que el promedio. De ahí que las estimaciones de la columna 5 de la Tabla IV-2-1 tiendan a ser mayores que la realidad.

Como conclusión, puede desprenderse que la capacidad de trabajo puede ser doblada y en algunos casos triplicada, simplemente aumentando la nutrición.

3) Salud

3.1 Introducción

En el estudio de las relaciones entre salud e ingreso, es conveniente usar los índices de la falta de salud. En la sección siguiente, se utilizarán los índices de mortalidad y morbilidad.

3.2 Mortalidad

La relación existente entre tasa de mortalidad e ingreso per-capita es bien conocida. Se puede decir que a tasas altas de mortalidad corresponden ingresos bajos y vice-versa. La siguiente información que se refiere a Estados Unidos, es útil al respecto:

> "Uno de los más extensivos y recientes estudios de la relación entre tasas de mortalidad y nivel relativo de ingresos analizó los datos del Censo de 1940 que se refieren a 92 ciudades con poblaciones de 100.000 o más después de clasificarlas en tres grupos aproximadamente iguales de acuerdo al poder comprador per cápita de los residentes de cada ciudad. El grupo más alto tenía un poder comprador per cápita ($918) en 1940 igual a un 37 por ciento más alto que el grupo más bajo ($668). La mortalidad infantil por cada 1.000 nacimientos mostró una correlación negativa con el rango de ingreso per cápita de la ciudad, teniendo el grupo más bajo una tasa de mortalidad infantil (47,9 por 1.000) casi un 28 por ciento mayor que la del grupo más alto

/37.5 por 1.000)

(37,5 por 1.000). En igual forma las defunciones maternas por cada 1.000 nacimientos en el grupo más bajo eran 34 por ciento mayores que el grupo más alto, y la tasa de mortalidad total, ajustada por edad, en el grupo más bajo era 11 por ciento mayor que en el más alto. Cuando las causas de estas tasas de mortalidad se clasificaban de acuerdo con las enfermedades, ciertas dolencias, que atacan por igual a ricos y pobr s, tales como diabetes, úlceras estomacales y enfermedades biliares, eran igualmente frecuentes en todas las ciudades; pero otras afecciones, tales como infecciones, tuberculosis, pellagra, influenza y neumonia, las cuales pueden prevenirse o controlarse por medio de una adecuada educación y standard de vida, eran significativamente más frecuentes en las ciudades de ingresos más bajos que en las más altas"3

El concepto de experanza de vida al nacer (4) es útil en el estudio de la <u>significación económica de la diferencia en la mortalidad</u>. La esperanza de vida al nacer de un grupo de personas nacidas en una sociedad, es el promedio de años vividos por ese grupo de personas (5).

En general, puede decirse que a una mayor tasa de mortalidad corresponde una esperanza de vida menor.

La relación entre esperanza de vida e ingreso per cápita se estudia en las columnas 2 y 3 de la Tabla IV-3-1. En estas columnas, puede observarse que a un menor ingreso per cápita corresponde una menor expectativa de vida.

De los datos presentados en las columnas (4) y (5) de la tabla IV-3-1 se puede obtener una idea de la significación económica de las diferencias en la esperanza de vida. El promedio de años de vida útil para los diferentes países mencionados en la Tabla IV-3-1 se presentan en la columna (4). Estos datos se basan en el supuesto de que la vida productiva de una persona comienza a los 15 años y continúa hasta su muerte o hasta la edad de su jubilación, arbitrariamente fijada a los 65 años.

Si la vida útil se reduce en un 50%, pero se dobla en productividad, el volumen total de rendimiento no variará. Tomando como punto de referencia el promedio de vida productiva en USA, es posible estimar las necesidades de productividad en otros países para compensar las diferencias de la vida productiva. Por ejemplo, la esperanza de vida en India es 32.05 años, por lo

/tanto, el promedio

tanto el promedio de vida útil después de los 15 años es de 17.05 años. En USA, el promedio de vida útil es de 50 años. Para que el rendimiento de una persona en la India, con un promedio de 17 años de vida útil sea igual al de una persona en USA, con un promedio de 50 años de vida útil, la productividad en la India debe ser $\frac{50}{17.05} = 2.9$ veces mayor que en USA.

En estos cálculos se supone que los gastos de crianza y educación de una persona, son inversiones. Se presume también que estos gastos son iguales en los diferentes países. Con estas suposiciones, la productividad de las inversiones está determinada de tal manera que el rendimiento total es igual en cada caso, a pesar de las diferencias en la duración de la vida útil. Este criterio se utiliza implícitamente, por ejemplo, cuando se establece la edad máxima para los inmigrantes.

Como el valor del trabajo humano no está determinado solamente por la oferta, sino también por la demanda, la conclusión de que cualquier incremento en la esperanza de vida es beneficioso para la economía, es falso, a pesar de los resultados de la tabla IV-3-1, y aún en los casos en que el aumento de la esperanza de vida traiga un aumento en los años de trabajo. Cuando existe una oferta excesiva de trabajo, una extensión de años útiles puede traer pérdidas económicas, como por ejemplo, el mantenimiento de trabajadores desocupados. Estos puntos generalmente no son tomados en consideración cuando se estima el valor económico del hombre.

/Tabla IV-3-1

Tabla IV-3-1

Expectación de vida y productividad compensatoria en comparación a Estados Unidos

País (1)	Ingreso (2)		Expectación de vida al nacer (3)		Vida activa número de años (4)	Productividad compensatoria (5)
	Año	Valor en US$	Año	Número de años		
Africa						
Congo Belga	1958	71	1950-52	38.82	23.82	2.1
Africa Occidental Francesa		<100	1956-58	35.00	20.00	2.5
Guinea		<100	1954-55	33.15	18.15	2.8
Egipto	1957	149	1936-38	38.56	33.56	1.5
Norteamérica						
Canadá	1958	1 620	1950-52	68.58	50.00	1.0
Costa Rica	1955-7	200-299	1949-51	55.85	40.85	1.2
El Salvador	1955-7	100-199	1949-51	51.17	36.17	1.4
Guatemala	1958	155	1949-51	43.67	28.67	1.7
México	1958	252	1940	38.85	23.85	2.1
Panamá	1955-7	200-299	1952-54	61.75	46.75	1.1
Estados Unidos	1958	2 095	1957	69.49	50.00	1.0
Sudamérica						
Argentina	1955-7	400-499	1947	59.15	44.15	1.1
Brasil	1955-7	100-199	1949-51	52.88	37.88	1.3
Chile	1955-7	300-399	1952	51.86	36.86	1.4
Asia						
Cambodia	1955-7	<100	1958-59	43.75	28.75	1.7
Ceylán	1958	116	1954	59.85	44.85	1.1
Chipre	1955-7	300-399	1948-50	66.20	50.00	1.0
India	1957	60	1941-50	32.05	17.05	2.9
Israel	1958	819	1958	70.99	50.00	1.0
Japón	1958	256	1958	67.28	50.00	1.0
Filipinas	1958	192	1946-49	51.08	36.08	1.4
Tailandia	1958	102	1947-48	50.29	35.29	1.4
Europa						
Bélgica	1958	895	1946-49	64.65	49.65	1.0
Checoslovaquia	1955-7	500-599	1956	69.14	50.00	1.0
Dinamarca	1958	906	1951-55	71.24	50.00	1.0
Finlandia	1958	685	1951-55	66.60	50.00	1.0
Francia	1958	819	1952-56	68.10	50.00	1.0
República Federal Alemana	1955-7	600-699	1949-51	66.52	50.00	1.0
Hungría	1955-7	300-399	1955	66.92	50.00	1.0
Irlanda	1958	586	1950-52	65.81	50.00	1.0
Italia	1958	452	1954-57	67.88	50.00	1.0
Holanda	1958	715	1953-55	72.45	50.00	1.0
Noruega	1958	842	1951-55	72.90	50.00	1.0
Polonia	1955-7	300-399	1955-56	64.35	49.35	1.0
Portugal	1955-7	202	1957-58	62.40	47.40	1.1
España	1958	246	1950	61.13	46.13	1.1
Suecia	1958	1 431	1951-55	71.96	50.00	1.0
Suiza	1958	1 287	1948-53	68.61	50.00	1.0
Reino Unido	1958	1 248	1958	70.82	50.00	1.0
Yugoslavia	1955-7	100-199	1952-54	58.13	43.13	1.2
Oceanía						
Australia	1958	1 054	1953-55	69.95	50.00	1.0

Fuente: Ingreso: como la Tabla IV-2-1. "Expectation of life at birth" U.N. Demographic Yearbook 1956.

/3.3.Morbilidad

3.3 Morbilidad y capacidad de trabajo

En esta subsección se estudiará la disminución en la capacidad de trabajo debido a enfermedades. Hay dos posibilidades: una es la reducción en la capacidad de trabajo de las personas enfermas que continúan trabajando, y la otra es la reducción del trabajo debido a ausencias. No hay estadísticas disponibles respecto a la primera posibilidad. A continuación, se estudiarán datos referentes a la segunda.

En la Tabla IV-3-2 se presenta el número de días de trabajo perdidos por personas al año (generalmente personas económicamente activas) y por ingreso per cápita. Se puede observar en el cuadro IV-3-2, que el número de días no trabajados se reduce aproximadamente en un 50 por ciento cuando el ingreso familiar aumenta de 2.000 a 7.000 dólares al año.

En el cuadro IV-3-2, se muestran también datos que se refieren al efecto en la capacidad de trabajo de los días no trabajados. Estos datos han sido calculados en la suposición de que el número standard de días trabajados es 290. Por lo tanto, una persona tiene un 100 por ciento de capacidad de trabajo cuando puede trabajar 290 días al año. Resultados similares a los descritos en esta subsección se obtuvieron en el Estudio Nacional de la Salud de 1935-36 (6).

Tabla IV-3-2

U.S.A. Número de días de trabajo perdidos por persona por año, para personas que "Usualmente trabajan", en Ingreso per capita.

Ingreso per cápita	Número de días de trabajo perdidos por persona	Capacidad de trabajo como porcentaje 290 días = 100%
bajo 581	10.3	96,4
581 - 1,162	8.6	97,0
1,163 - 2,034	6,6	97,7
2.035 y más	5,9	98,0
desconocido	6.9	97,6
Promedio	7.3	

Computado para personas, 17 años de edad y más, quienes reportaron "trabajando" como su mayor actividad durante el período de 12 meses precedente a la semana de la entrevista.
Ingreso per capita estimado con un promedio de tamaño familiar de 3.44.
Fuente: U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service. "Health Statistics from the U.S.National Health Survey: Disability Days" U.S.A., July 1957 to 1958.Table 14 p.28.

/El número de

El número de días no trabajados en otros países puede ser estimado en base a los datos de EE.UU. El método empleado es el siguiente:

El número de días no trabajados 1/ debidos a grupos de enfermedades tales como infecciones y parasitosis, afecciones del sistema circulatorio, etc., se muestran en la publicación antes mencionada del Departamento de Salud de los Estados Unidos. Los datos referentes a las tasas de mortalidad por causas para los distintos países, se encuentran en los Anuarios Demográficos de las Naciones Unidas. La clasificación usada por el Departamento de Salud de los Estados Unidos y las usadas en los Anuarios Demográficos, son comparables. La estimación de los "días no trabajados por enfermedad" en los diferentes países, están basados en el supuesto que la proporción de los días no trabajados entre un país dado y EE.UU. es igual a la relación de las tasas de mortalidad entre ambos países. Es decir si:

q_{oi} = tasa de mortalidad en EE.UU debido a la causa i

q_{ei} = tasa de mortalidad en otro país debido a la causa i

d_{oi} = días de enfermedad no trabajados en EE.UU debido a la causa i

d_{ei} = días de enfermedad no trabajados en otro país debido a la causa i

entonces:

$$d_{ei} = \frac{q_{ei}}{q_{oi}} \; d_{oi}$$

los resultados obtenidos aparecen en la tabla IV-3-3. El supuesto en que se basan estas estimaciones, tiene numerosas limitaciones. No hay razón para creer que las relaciones entre "días no trabajados", enfermedad y tasas de mortalidad son las mismas en dos países diferentes. Las características particulares de cada país en cuanto a educación, ingreso, legislación del trabajo, etc. tienden a causar diferencias en estas relaciones.

1/"Bed-disability days" N.del T.

/Tabla IV-3-3

Tabla IV -3-3

Número estimado de "días deshabilitados por cama", asumiendo proporcionalidad entre "días deshabilitados por cama" y tasa de mortalidad

País	Días deshabilitados por cama		Capacidad para trabajar como un porcentaje de la capacidad total.
	Año	Nº de días	
Africa			
Egypto	1957	49	83
Norteamérica			
Canadá	1959	8	97
Guatemala	1959	52	82
Méjico	1957	37	87
Estados Unidos	1959	8	97
Sudamérica			
Chile	1957	37	87
Colombia	1959	28	90
Ecuador	1958	44	85
Uruguay	1955	9	97
Asia			
Burma	1959	38	87
Japón	1959	10	97
Europa			
Australia	1959	13	96
Checoslovaquia	1958	11	96
Dinamarca	1958	7	98
Finlandia	1959	8	97
Francia	1959	11	96
Alemania Occid.	1958	12	96
Grecia	1959	9	97
Italia	1958	12	96
Holanda	1959	8	97
Noruega	1958	9	97
Portugal	1959	20	93
España	1957	17	94
Suecia	1958	10	97
Suiza	1958	9	97
Yugoslavia	1958	15	95
Oceanía			
Australia	1959	9	97
Nueva Zelandia	1959	11	96

Fuente: Explicada en el texto.

/Además, los

Además, los errores introducidos con el uso de este supuesto son difíciles de prever. Por un lado, ingresos altos y legislación social pueden incrementar el número de "días no trabajados". Por otra parte, hay factores que tien a reducir el número de "días no trabajados", como ser, el que una población mejor educada podría recibir atención médica más tiempo, pudiendo ser, además de mejor calidad donde el standard de vida es más alto.

Las deficiencias con las estadísticas acerca de la mortalidad es otro factor que reduce la validez de los cálculos basados en este supuesto. No es extraño encontrar un 40 por ciento de muertes no registradas (7).

Estas críticas reducen el valor de las estimaciones obtenidas referentes a los días no trabajados. Con el fin de comprobar la validez de estos resultados, se han comparado con datos estadísticos de Holanda (8) y de Inglaterra y Gales (9). De acuerdo a un juicio intuitivo, las diferencias entre las estimaciones y las estadísticas no tendrían mayor importancia. En consecuencia, se puede deducir, que los resultados que aparecen en la Tabla IV-3-3 dan una visión del panarama real.

Un defecto en la comparación de las estimaciones en la Tabla IV-3-3 con los datos estadísticos de Holanda e Inglaterra es que se refiere a países que tienen un alto nivel de desarrollo y los errores producidos en el uso del supuesto de proporcionalidad, pueden deberse principalmente a la comparación de países con diferentes niveles de desarrollo.

El porcentaje de la capacidad total de trabajo que depende de la salud se presenta en la Tabla IV-3-3. Está basado en el supuesto de que una persona que asiste a su trabajo 290 días al año tiene una capacidad del 100%.

En cierta medida los errores provenientes del supuesto de proporcionalidad entre días no trabajados, enfermedad y mortalidad son subsanados en los datos sobre capacidad de trabajo de la Tabla IV-3-3. Una condición de salud tal que en Estados Unidos requiere permanencia en cama implica una restricción más fuerte en la capacidad de trabajo, aún cuando la persona (como puede suceder en otros países) asista a su trabajo.

/Una explicación

Una explicación tentativa que puede desprenderse de los datos de la Tabla IV-3-3 es que la enfermedad reduce la capacidad de trabajo hasta en un 20 por ciento. Hay razones para pensar que este porcentaje sea aún bastante moderado, ya que, por ejemplo, los cálculos no toman en cuenta la existencia de enfermedades parasitorias que son muy comunes en los países subdesarrollados, pero que directamente no causan muchas muertes.

Desde el punto de vista del planificador, la estimación de la relación entre ingreso y capacidad de trabajo, determinadas por la salud, es solamente una orientación burda. Aún deben ser encontradas las vías a través de las cuales los ingresos altos aumentan la capacidad de trabajo por medio de un mejoramiento de la salud. Por lo tanto las relaciones entre salud y habitación, atención médica, alimentación, etc. y a su vez la de estos factores e ingresos deben estudiarse. En este sentido debe calcularse el costo del aumento en la capacidad de trabajo debido a un mejoramiento de la salud. Esta información podría servir también, por ejemplo, como una referencia en la determinación de la tasa óptima de ahorro.

4) Conclusiones

En este Capítulo, se han considerado modificaciones en la capacidad de trabajo debidas a variaciones en la nutrición y en las condiciones de salud.

Nutrición y salud están estrechamente relacionadas. De todas maneras, la información utilizada concerniente al efecto de la nutrición en la capacidad de trabajo, se refiere a personas con buena salud, por lo tanto los datos de la Tabla IV-2-1 también se refieren a personas con buena salud. En este mismo sentido, los datos iniciales acerca de días no trabajados, y las informaciones en la Tabla IV-3-3, se refieren a personas bien nutridas. En este segundo caso, el uso de las tasas de mortalidad para diferentes países ha sido causa de que las estimaciones incluyan en cierto grado, deficiencias nutritivas. Esperamos que este efecto no sea de mucha importancia.

/El efecto

El efecto combinado de nutrición y salud en la capacidad de trabajo se estima en el cuadro IV-4-1. El método seguido para la obtención de estos datos se explicará aquí a través de un ejemplo. Tomemos los datos de Ecuador. Si una persona tiene en ese país un 100 por ciento de capacidad de trabajo de acuerdo con sus condiciones de salud, las condiciones nutritivas reducirán su capacidad de trabajo a un 56 por ciento. Además, si una persona en Ecuador tiene un 100 por ciento de capacidad de acuerdo con la nutrición, las condiciones de salud la reducirán a un 85 por ciento. El efecto combinado se estima ser 0.56: 0.85 = 0.48. Las estimaciones se refieren al período entre 1955-60.

Los resultados de la Tabla IV-4-1, pueden ser considerados como una ilustración empírica de la existencia de los círculos viciosos que constituyen las economías subdesarrolladas: baja productividad causa ingresos bajos; ingresos bajos reducen la capacidad de trabajo que a su vez resulta en una baja productividad.

/Tabla IV-4-1

Tabla IV-4-1

Modificaciones en la capacidad de trabajo debido a los efectos simultáneos de nutrición y salud

(Las estimaciones se refieren al período entre 1955 y 1960)

Ciudad	Capacidad de Trabajo
Africa	
Egypto	69
Norteamérica	
Canadá	89
Méjico	52
Estados Unidos	93
Sudamérica	
Chile	60
Ecuador	48
Asia	
Japón	57
Europa	
Austria	88
Checoslovaquia	77
Dinamarca	95
Finlandia	88
Francia	87
Alemania Occidental	88
Grecia	81
Italia	72
Holanda	89
Noruega	87
Portugal	61
España	63
Suecia	84
Suiza	92
Yugoslavia	80
Oceanía	
Australia	95
Nueva Zelandia	94

Fuente: Explicada en el texto.

REFERENCIAS

Capítulo IV

1. A.T. Welford, Skill and Age, an Experimental Approach, (Psychological Laboratory; Cambridge, 1951), page 83.
2. A detailed explanation of the aspects which should be taken into account is found in: F.A.O, Calorie Requirements, Nutritional Study N° 15 (Rome, 1957).
3. The quotation is taken from L. Thomas, The Occupational Structure and Education, (Prentice-Hall, 1956). The study to which Thomas refers is that of M.E.Altenderfer, Relationship between per capita income and mortality in cities of 100,00 or more population, Public Health Reports, LXII, N° 48 (Washington, 1947)
4. References to several applications are found in C.E.A.Winslow, The Cost of Sickness and the Price of Health (World Health Organization, 1951).
5. For a more precise definition, see G.W.Barclay, Techniques of Population Analysis (John Wiley, 1958).
6. L.Thomas, op.cit., page 72
7. Sub-registration of mortality of approximately 40% is mentioned for:
   Colombia, in Proyección de la Población Urbana, Población Rural y Fuerza Trabajadora de Colombia, (ECLA, 1960).
   Cuba, in Proyección de la Población Urbana y Rural de Cuba. (ECLA, 1960).
   India, in K.Davis, Population of India and Pakistan.
8. Netherlands Productivity Center, The Influence of Sickness Absenteeism on Labor Productivity in the Netherlands (The Hague, 1955).
9. Percy Stocks, Sickness in the Population of England and Wales in 1944-1947 (London, 1949).

CAPITULO V

FACTORES QUE INFLUYEN EN LAS APTITUDES DEL TRABAJO
AREA INTELECTUAL

1) Introducción

En este capítulo se presentará un estudio de la influencia de la edad, herencia y medio ambiente en las aptitudes intelectuales, incluyendo algunos aspectos socio-económicos en el medio-ambiente. El capítulo concluye con algunas observaciones acerca de la evolución posible de estas aptitudes después de varias generaciones.

2) Edad

En el Capítulo IV, Sección 1, se mencionó que no se puede decir mucho acerca de la influencia de la edad en las aptitudes. Sin embargo, en el mismo capítulo, observamos que la declinación de las habilidades debido al avance de la edad parece afectar particularmente el área intelectual. Esto muestra que la influencia de la edad difiere de un tipo de habilidad a otro.

En la presente sección, se presentan dos grupos de informaciones. El primero se refiere a la inteligencia y el segundo a las habilidades intelectuales en general. Se ha observado que las informaciones disponibles acerca de la influencia de la edad en las habilidades intelectuales son en cierta medida contradictorias.

En el estudio de la "Declinación de las Habilidades Mentales en los Adultos", Commins y Fagin (1) se refieren a tres investigaciones sobre los cambios en la inteligencia, mediante puntajes en tests, debidos a cambios en la edad, en un total de aproximadamente 2.500 personas. Concluyen que "la declinación se mostró relativamente consistente en los tres grupos de resultados, aún cuando difieren en el test empleado y la muestra utilizada". Sin embargo, agregan más adelante " el deterioro mental debido a la edad puede ser en cierto grado, un artificio de nuestros tests".

Refiriéndose a varias habilidades, Gagné y Fleishman dicen:

/ "Se puede ver

"Se puede ver que, típicamente, en el nivel de las habilidades no se produce aumento y muy poca fluctuación durante gran parte de la vida de un individuo. A menudo ocurre una cierta declinación con la edad, pero es cierto sólo en el caso de algunas habilidades, no en todas"(2).

Las aptitudes requeridas en las diferentes ocupaciones se mencionaron en el capítulo III, Sección 4. No conocemos ningún estudio que muestre los efectos de la edad en las aptitudes consideradas en el Patrón de Aptitudes Ocupacionales. Serían interesantes investigaciones de este tipo en las que se mostrara en que grupos de ocupaciones causa más desventajas la declinación de las aptitudes.

3) Herencia

La influencia de la herencia en las áreas psicomotoras e intelectual debe ser investigada en un estudio más acabado. Este método no será utilizado en el presente trabajo. En esta Sección sólo se considerará la influencia de la herencia en el área intelectual. Sin embargo, intuitivamente parecería que la mayoría de los comentarios hechos a este respecto pueden hacerse extensivos al área psicomotora.

Dos aspectos de la genética de las habilidades se incluirá en esta Sección. El primero es la influencia de los rasgos hereditarios en las capacidades intelectuales individuales. El segundo es la posible evolución con el tiempo del promedio de inteligencia de una población.

Se carece de conocimientos suficientes en estos tópicos, ya que por razones morales, no se han hecho experiencias genéticas con seres humanos.

Algunos de los conocimientos que se han podido obtener de este tipo de experimentación, ha sido a través del estudio de gemelos verdaderos. En general, estos estudios confirman la importancia de la herencia en la determinación de los rasgos psicológicos (3).

De todas maneras, se han efectuado numerosos experimentos con animales. Las conclusiones que pueden extraerse de estos estudios empíricos coinciden con las observaciones no experimentales hechas en seres humanos (4). Por estas razones debe ser aceptada la idea de que la herencia es una de las influencias más fuertes en la determinación de los rasgos psicológicos.

/El hecho de

El hecho de que los factores hereditarios jueguen un gran papel en la determinación de las habilidades psicológicas, nos da un punto de partida para el estudio de la evolución de las habilidades intelectuales de una población. Si se conocen la tasa de natalidad y el nivel intelectual de los diversos grupos sociales, la proporción de nacimientos de hijos de padres con un nivel intelectual dado puede ser estimado. Estos datos se presentan en la Tabla V-3-1.

Los datos que aparecen en las columnas 2 y 3 de la Tabla V-3-1 y la influencia de la herencia en las aptitudes, proporcionan una base para la hipótesis de que la inteligencia de la población tendería a declinar. En efecto, en la Tabla V-3-1 se puede observar que el porcentaje de nacimientos de niños provenientes de hogares de alto nivel socio-económico, es más bien bajo. Lo mismo puede observarse respecto a la tasa de reproducción. El fundamento de la hipótesis proviene de la correlación entre nivel de inteligencia y nivel socio económico.

Tabla V-3-1

Coeficiente de inteligencia y tasa de nacimiento para varios grupos Sociales.

Clase Ocupacional	Coeficiente de Inteligencia mediano de niños (1)	Porcentaje total de nacimientos (2)	Tasa de reproducción. (3)
Profesional	116	3	.76
Oficinistas	107	18	.85
Calificado	98	15	1.06
Semi-calificado	95	14	1.03
Campesino	91	31	1.32
No calificado	88	19	1.17

Menos Coeficiente de Inteligencia, pesado por columna (2) = 95,7
Menos Coeficiente de Inteligencia, pesado por producto de las columna (2) y (3) = 94.6

Fuente: Lorimer and Osborn, Dynamics of Population.
Taken from Duncan, O.D., "Is the Intelligence of the General Population Declining?" in Demographic Analysis, Selected Readings, edited by J.J. Spengler and O.D. Duncan, The Free Press (1956).

/Aún cuando

Aún cuando la evidencia mencionada confirma la hipótesis, Duncan (5) establece que no hay evidencia directa de que el promedio de inteligencia de la población esté declinando. Los principales puntos del argumento de Duncan son:

1) Los expertos en la materia no están de acuerdo en su interpretación de los datos disponibles.

2) Tampoco hay acuerdo sobre la influencia que tiene la posición social de los padres en la inteligencia de sus hijos.

3) Un argumento similar al utilizado para establecer que la inteligencia de la población tiende a declinar, puede usarse para afirmar que la esperanza de vida y la estatura de la población tiende a declinar. En realidad la esperanza de vida y la estatura están aumentando.

4) Las pocas investigaciones directas indican que ha habido un aumento en lugar de una declinación en el nivel de inteligencia promedio.

4) Factores Socioeconómicos.

El hecho de que las habilidades son rasgos transmitidos por la herencia, no excluye la posibilidad de que ellas puedan ser modificadas por factores ambientales

Datos empíricos como los de la Tabla V-3-1, muestran que el nivel de habiliddes de los niños, está correlacionado con el ingreso o con la posición social.

En esta Sección, trataremos de descubrir si los altos ingresos originan un nivel más alto de inteligencia.

Esto no puede hacerse a través de comparaciones entre las habilidades de los trabajadores y sus ingresos, porque si la mayor habilidad lleva a más altos ingresos, no podríamos deducir ninguna conclusión pertinente.

El primer paso en el análisis de la influencia ejercida por el ambiente es el estudio de las aptitudes de los niños que provienen de familias con diferente posición social o económica. Los datos que aparecen en la Tabla V-3-1, muestran la correlación entre el nivel social de la ocupación de los padres y el nivel de inteligencia de sus hijos.

De la Tabla V-3-1, no se puede concluir que la posición socio-económica de los padres modifique las habilidades de sus hijos, ya que es posible que

/allí estén

allí estén también actuando los factores hereditarios. Por lo tanto, debe determinarse si las diferencias en la inteligencia de los niños se debe a la herencia o a factores ambientales.

Para resolver este problema, se han hecho estudios de niños adoptivos. Los resultados de algunos de estos estudios se presentan en la tabla V-4-1.

Tabla V-4-1

Una comparación de correlaciones obtenidas en tres estudios de niños adoptados

Correlación entre coeficiente de inteligencia del niño con:	Niños en hogares adoptados padres adoptivos			Niños controlados (padres verdaderos)	
	Burks	Leahy	Freeman	Burks	Leahy
Inteligencia del padre	.07	.19	.37	.45	.51
Inteligencia de la madre	.19	.24	.28	.46	.51

Fuente: Original studies by Burks, Leahy, Freeman, et al. compiled by Commins, W.D. and Fagin, B.
Principles of Educational Psychology (The Ronald Press. Co. New York, 1954) page 166.

En la Tabla V-4-1, se puede observar que, aún cuando existe una alta correlación entre el nivel de inteligencia de los hijos verdaderos y sus padres, y una correlación baja entre padres e hijos adoptivos. Esto demuestra que la influencia de los factores ambientales del hogar no es tan importante en el nivel intelectual de los niños como la influencia de los factores hereditarios.

Esta conclusión puede aceptarse ya que los datos de la Tabla V-4-1 no presentan las limitaciones observadas en la Tabla V-3-1.

REFERENCIAS

Capítulo V

1. W.D.Commins and B.Fabin, Principles of Educational Psychology, 2nd edition (The Ronald Press Co., New York, 1954), page 201
2. R.M.Gagné and E.A.Fleishman, Psychology and Human Performance (Henry Holt and Co., New York, 1959), page 96.
3. W.D.Commins and B.Fagin, op.cit., page 169.
4. W.D.Commins and B.Gagin, op.cit., page 132.
5. O.D.Duncan, "Is the Intelligence of the General Population Declining?" in Demographic Analysis, Selected Readings, edited by Spengler and Duncan (The Free Press, 1956).

CAPITULO VI

FACTORES QUE INFLUYEN EN LAS APTITUDES DE LA FUERZA DE TRABAJO: EDUCACION, OBSERVACIONES GENERALES*

1) Habilidades y Destrezas

En los capítulos anteriores se han analizado las aptitudes o habilidades humanas básicas y los factores que sobre ellas influyen. El concepto de habilidad se refiere a una función psicológica básica y fundamental.

No se puede separar en forma clara el concepto de destreza del de habilidad. La siguiente podría ser una definición: "Las destrezas son reacciones aprendidas cuyo objeto es aumentar la eficacia del comportamiento".[1] Sería artificial hacer una separación total entre las habilidades innatas y las destrezas adquiridas o aprendidas. Sin embargo, la distinción resulta útil como método para abordar el tema.

De esta definición de destreza se desprende que el estudio de los medios de adquirirla constituyen un aspecto importante en el análisis de la oferta del trabajo. La adquisición de destrezas contribuye a la calificación de una persona; constituye parte del puente que lleva de un estado improductivo a uno productivo.

Las destrezas pueden adquirirse de distintas maneras y en diversos lugares. Algunos de estos son: "1) en el hogar; 2) en escuelas, colegios y universidades; 3) en las fuerzas armadas; 4) a través del aprendizaje; 5) en instituciones de enseñanza técnica o profesional; 6) en programas de entrenamiento en las industrias; y 7) a través de experiencia acumulada en el trabajo".[2]

---

* Capítulo VI de "The Economics of Human Resources" por H. Correa North Holland Publishing Company, Amsterdam 1963

/2) Comentarios

2) Comentarios Introductorios

Todos los métodos de adquisición de las destrezas arriba mencionados pueden llamarse "educación". En adelante, limitaremos el estudio de la educación a la educación institucional. Por lo tanto, no se hará referencia alguna a la educación en el hogar, a la autoeducación, a la experiencia, etc. Además el estudio se referirá a instituciones cuyo objetivo principal es educar, excluyéndose por ejemplo, la educación impartida en las fuerzas armadas o en la industria.

No es éste el lugar adecuado para enumerar y estudiar todas las funciones que cumplen las instituciones educacionales. La función principal desde el punto de vista de este libro, es el "desarrollar destrezas". Sin embargo se debe reconocer que una de las funciones que efectúan las instituciones educacionales es seleccionar a las personas según los distintos niveles de educación y destrezas, y proporcionar a la sociedad un índice de estos niveles.

La caracterización que se acaba de presentar de una institución educacional no es completa. Sin embargo es inútil tratar de precisar más el concepto. Una idea intuitiva es suficiente para el análisis que se presentará aquí. A pesar de ello, algunas observaciones adicionales son útiles. Ellas darán una idea del marco social en el cual actúan los fenómenos educacionales. Se hará un estudio más detallado de este marco en el Capítulo IX que trata el Mercado de la Educación.

En algunas partes de este libro, se agregarán los distintos elementos que constituyen la educación institucional; es decir, se les tratará como una sola variable. En otros casos es útil desagregar hasta cierto punto los fenómenos estudiados. Por ejemplo consideraremos repetidas veces los tres niveles educacionales comunmente reconocidos: primario, secundario y superior. Esta división es arbitraria y varía no sólo de un país a otro sino que de una institución de otra dentro del mismo país.

Para caracterizar la educación impartida en estos tres niveles y sus interrelaciones, se puede decir que existe una tendencia a ir de lo general en el nivel primario a una mayor especialización a medida que se asciende a niveles superiores del sistema educacional. El proceso de especialización puede ser en actividades prácticas, como el caso de la

/educación técnica

educación técnica, o bien en conocimientos abstractos, como en los niveles educacionales universitarios.

Otra subdivisión de las instituciones educacionales a la que se hace referencia frecuentemente, es en educación pública o estatal y privada o particular. Las instituciones públicas son aquellas que están controladas en forma más o menos directa por el Estado. Los establecimientos particulares están controlados por otras instituciones, religiosas por ejemplo.

Otra característica de la educación institucional que se debe tener en cuenta, es su carácter de obligatoriedad, establecido legalmente en numerosos países. Esta obligatoriedad se refiere generalmente al nivel primario y, en algunos casos, a los primeros años del nivel secundario.

La educación no sólo es obligatoria sino también gratuita como un medio de facilitar el cumplimiento de esta obligación. La educación gratuita implica, en algunos casos, el derecho a la asistencia sin pago a una institución y en otros casos, que la misma institución cubre gastos tales como libros y otros útiles. Ocasionalmente, se le proporciona al estudiante la alimentación y el vestuario necesarios. Cuando la educación gratuita está al alcance solamente de alumnos previamente seleccionados, toma la forma de becas.

En el estudio de la educación desde el punto de vista de la economía, resulta interesante considerar algunas características especiales de su costo.

Al costo tiene distintos aspectos según se le mire desde el punto de vista del consumidor, o del que proporciona la educación.

Para el consumidor de la educación el costo incluye:

a) pago a la institución que proporciona la educación;

b) pago de libros, útiles, etc. necesarios en el proceso educacional; y

c) ingresos no percibidos pero que podrían haberlo sido si el estudiante se hubiese dedicado a una ocupación productora de ingreso.

Desde el punto de vista de la institución que proporciona la educación, el costo pagado por el estudiante constituye su ingreso; es decir el ingreso de la institución educacional es el costo directo descrito en a).

/Otros ingresos

Otros ingresos los constituyen los subsidios aportados por las autoridades estatales y donaciones de particulares.

A las instituciones que proporcionan la educación les interesa los costos a pagar para ofrecer dicha educación. Estos incluyen los gastos para edificios, equipos, mantención, etc. y los sueldos de los profesores y personal administrativo.

Finalmente, existe un costo social que no coincide con la suma de los costos de demanda u oferta de la educación. Este costo está formado por los ingresos actuales y futuros que no se producen cuando parte de los recursos materiales y humanos se dedican a la educación y no a la producción.[3]

3) Método a seguir

Al estudiar los factores que influyen sobre las aptitudes de la fuerza de trabajo en los capítulos anteriores, se hizo un análisis de a) la interrelación entre los factores en consideración y otros fenómenos socio-económicos; y b) la interrelación entre estos factores y las aptitudes de la fuerza de trabajo. Se ha hecho una subdivisión semejante en el estudio de la educación.

Se hará un análisis de las relaciones entre la educación y otros fenómenos socio económicos en el Capítulo VII que trata de la "Demanda de Educación". En el Capítulo VIII, "La Oferta Educacional", se estudiarán las características del proceso educacional y su relación con las destrezas adquiridas por los estudiantes. En el Capítulo IX, "El Mercado Educacional", se estudiarán algunos aspectos denominados institucionales.

Los aspectos económicos más sobresalientes de la educación son analizados en esos tres capítulos recién mencionados. Una parte importante del campo de la ciencia educacional cae fuera del alcance de este libro.

Los puntos mencionados aquí no son los únicos aspectos de la educación que un economista debe estudiar. La influencia de la educación sobre los fenómenos económicos es de especial interés. Por ejemplo, la influencia de la educación de la fuerza de trabajo sobre la producción y la distribución del ingreso es un tópico en el campo de la Teoría Económica. Algunos de estos aspectos son estudiados más adelante.

/Los aspectos

Los aspectos económicos de la educación y la influencia de la educación en los fenómenos económicos constituyen lo que puede llamarse la Economía de la Educación. Este término puede formar parte del vocabulario de la economía junto con la Economía del Dinero, de Transportes, de la Agricultura, etc. En estas ramas de la economía, la generalidad de la teoría se reduce para profundizar más en el análisis de los bienes cuya influencia sobre el proceso socio económico es importante. Por esta razón, es valioso el estudio de una Economía de la Educación.

REFERENCIAS

Capítulo VI

1. H.S. Broudy and E.L. Freel, Psychology for General Education (Longmans, Green and Co., 1956), page 113
2. Eli Ginzberg, "How Men Acquire Skill", Employment Security Review, June 1955
3. T.W. Schultz, "Education and Economic Growth", in Social Forces Influencing American Education, 1961, The National Society for the Study of Education, 60th Yearbook.

CAPITULO VII

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LA CAPACIDAD DE LA FUERZA DE TRABAJO: LA DEMANDA DE EDUCACION*

1) Definición de demanda de educación

La demanda de educación se definirá como la demanda de autorización para asistir a una institución educacional específica, en un cierto nivel y para un tópico de estudio determinado. Esta definición excluye arbitrariamente muchos aspectos, algunos de los cuales son de interés en la economía de la educación.

Uno de los aspectos excluidos es la distinción generalmente aceptada entre la educación misma y el tiempo empleado en asistir a una institución educacional. La generalidad de esta distinción se manifiesta en el valor atribuido a las notas obtenidas como expresión de diferencia entre estudiantes de un mismo plantel educacional y en la diferencia de prestigio entre distintos planteles educacionales.

Otro punto que no está contemplado en la definición es la demanda de bienes que permiten la adquisición de auto-educación: por ejemplo la demanda de libros y revistas. Este aspecto es importante porque contribuye a la formación de "conocimientos", aspecto que tiene una importancia económica evidente.

Esta definición de demanda de educación tiene también el defecto de no tomar en cuenta lo que los estudiantes y sus padres buscan cuando piden autorización para asistir a una institución educacional. Este es un punto de interés porque permitiría una mejor comprensión del por qué existe una demanda de educación.

El autor de este estudio no conoce ningún análisis sistemático sobre lo que los padres esperan que sus hijos obtengan de la educación, de acuerdo al nivel educacional alcanzado por el niño. Para dar algunas ideas al respecto, se introducen en el resto de esta Sección, algunos comentarios sobre las actitudes de padres y alumnos.

---

* Capítulo VII de "The Economics of Human Resources" por H. Correa North Holland Publishing Company, Amsterdam 1963.

/Existe información

Existe información sobre la actitud de los padres hacia el aumento del número de años de educación obligatoria. El siguiente es un ejemplo sacado del Informe del Consejo Central de Educación de Inglaterra:[1]

"En primer lugar, ¿qué opinan los padres del aumento hasta 15 años del límite de edad para dejar la escuela, puesto en vigencia en 1947? Según una encuesta pública, más de 4/5 de los padres, de alumnos que atienden diferentes tipos de escuelas, han aceptado ahora que esa edad es la adecuada para terminar la enseñanza obligatoria. Un 10 por ciento de ellos habría deseado que sus hijos permanecieran más tiempo recibiendo enseñanza, pero sólo 4,5 por ciento opinó que debieran terminarla antes. Esto revela un grado notable de acuerdo respecto a una reforma que fue tan discutida en su época y cuyo primer resultado fue una dura crítica sobre la base de que constituía un derroche de dinero y del tiempo de los alumnos."

Estos datos sólo muestran como los padres aceptaron el aumento del número de años de educación obligatoria en Inglaterra. No aportan ninguna información en relación al tema central: por qué a estos padres les parece bien que sus hijos reciban más educación y qué esperan que ellos obtengan de dicho aumento.

Igual falta de datos existe en cuanto al deseo de los estudiantes mismos. El Informe del Consejo Central de Educación de Inglaterra[2] nos señala que "16 por ciento de los niños y 23 por ciento de las niñas indicaron que hubieran deseado permanecer por lo menos un año más en la enseñanza".

El párrafo siguiente de Thomas[3] indica la actitud de los padres en USA en relación a la educación universitaria:

"El valor de la educación es considerado de distinta manera por familias de distintos niveles ocupacionales. En respuesta a la pregunta ¿es una formación universitaria esencial para progresar? una muestra de la población en 1947 mostró variación significativa según el status ocupacional. Del 62 al 74 por ciento de los profesionales y empleados de oficinas contestaron afirmativamente, pero

/el porcentaje

el porcentaje de respuestas afirmativas disminuyó progresivamente en las otras ocupaciones hasta un 35 por ciento entre los obreros no especializados."

Iffert[4] informa sobre las razones de los estudiantes para ir a la universidad. En su trabajo presenta los resultados de una investigación nacional por muestra en los Estados Unidos. En esta investigación se incluyeron 25 razones para tender a la universidad. Estas razones fueron ordenadas en 5 grupos: 1) Académicos, de ejemplo "quería saber más acerca de algunas ciencias"; 2) Ocupacionales, ejemplo, "pensé que un título universitario era necesario para el tipo de trabajo que quería realizar", 3) Personales, ejemplo, "sentí que podría llevar una vida más facil si tenía educación universitaria"; 4) Servicio Social, ejemplo, "tenía la esperanza de obtener calificaciones para el liderato en asuntos cívicos"; 5) Tradicionales, ejemplo, "siempre se esperó que yo fuera a la universidad".

Se les pidió a los estudiantes entrevistados que señalaran la importancia que tuvo para ellos cada una de estas 25 razones, tanto cuando decidieron ingresar a la universidad, es decir, antes de ingresar como cuando estaban ya estudiando en ella. Se ponderó cada una de estas razones en una escala de 0 a 3 de la siguiente manera: 0) sin ninguna importancia o no puede explicarse; 1) de poca importancia; 2) mediana importancia y 3) muy importante.

No es posible determinar el orden de importancia de las razones tomando como base los resultados obtenidos. Una misma persona podía conceder gran importancia a varias de las razones. Sin embargo se puede identificar las razones consideradas como de gran importancia por un grupo numeroso de estudiantes. Esto es, se puede obtener una idea del grado de acuerdo existente respecto a distintas razones. Acuerdo de un grupo numeroso sobre la importancia de una razón se evidencia con un elevado promedio de las ponderaciones obtenidas. En la Tabla VII-1-1, está representado el promedio de las ponderaciones de cada uno de los grupos de razones mencionados. Para cada grupo de razones se da el promedio tanto antes del ingreso a los estudios universitarios como durante ellos.

/Tabla VII-1-1

Tabla VII-1-1

Estados Unidos: Importancia promedio de las razones de asistencia universitaria

Razones	Total	Hombres	Mujeres
Académicas			
Antes universidad	1.616	1.515	1.751
Durante universidad	1.935	1.836	2.069
Ocupacionales			
Antes universidad	1.609	1.701	1.484
Durante universidad	1.927	2.004	1.823
Personales			
Antes universidad	1.067	.948	1.228
Durante universidad	1.408	1.315	1.533
Servicios Sociales			
Antes universidad	1.021	.960	1.104
Durante universidad	1.453	1.385	1.544
Tradicionales			
Antes universidad	1.086	1.026	1.167
Durante universidad	.961	.902	1.041

Fuente: Elaborado de Iffert, R.E., "Retention and Withdrawal of College Students", Table 11 U.S. Dept. of Health, Education, and Welfare.

Se observan algunas diferencias al comparar las informaciones proporcionadas por hombres y mujeres. Los hombres concuerdan a favor de las razones ocupacionales. El acuerdo entre las mujeres favorece a las razones académicas. Estas preferencias se mantienen tanto antes de entrar a la universidad como durante la permanencia en ella. La segunda razón en orden de preferencia es para los hombres la académica, y para las mujeres, la ocupacional. Por lo tanto, las razones ocupacionales y académicas aparecen como las más importantes a la mayoría de los estudiantes,

/De una

De una investigación de D.L. Dressel[5] se puede obtener una idea sobre los intereses de los estudiantes universitarios de EE.UU. En el artículo de Dressel se comparan los puntos de vista de los estudiantes respecto a la educación general, con sus puntos de vista respecto a la educación especializada. El estudio de Dressel es el único de este tipo mencionado en el trabajo de D.B. Stuit[6], quien hace una revisión de toda la literatura publicada entre el 54 y el 60.

Dressel señala como conclusión de cinco investigaciones en distintos períodos e instituciones que los estudiantes prefieren una educación general a una especializada, sobre todo durante los dos primeros años de estudios universitarios. Señala también que esto es cierto a pesar de que "todos los estudiantes ven la formación universitaria, en alguna medida como preparación para una ocupación".

Los resultados obtenidos por Dressel pueden parecer contradictorios si se supone que una ocupación determinada requiere especialización. Si excluimos la posibilidad de que la opinión de los estudiantes sea contradictoria, el resultado analizado implicaría que los estudiantes no conocen con precisión la ocupación para la que se están preparando y que esperan que sus estudios les ayudarán en forma indiscriminada en cualquier ocupación.

De los resultados obtenidos se puede concluir que en la demanda de educación existe un motivo de precaución similar al que existe en la demanda monetaria, con la diferencia que actúa a largo plazo.

Sería interesante hacer investigaciones para conocer más precisamente el lugar que ocupan los estudios en el plan de vida de los estudiantes. Los datos así obtenidos serían útiles no sólo en el análisis de la demanda de educación sino también en la teoría de la demanda tal como está siendo estudiada en economía.

2) Determinantes macro-económicos de la demanda de educación

El estudio de la demanda de un bien puede ser enfocado desde un punto de vista macro o micro-económico. El primero de éstos es estudiado en esta Sección, el segundo en la siguiente.

/La población

La población total y su estructura en términos de edad y sexo constituyen los elementos más importantes en la determinación de la demanda total de educación en un país dado. La influencia de la población total es evidente: constituye el marco para la demanda total de educación.

La influencia de la estructura de la población en cuanto a sexo y edad sobre la demanda de educación, es similar a la influencia de esta estructura sobre la oferta de trabajo. (Capítulo II, Sección 3). Usualmente existen leyes que establecen los límites de la educación obligatoria y leyes que prohiben el trabajo a personas en edad escolar. Los datos disponibles indican que tal como en el caso de la oferta de trabajo, estas leyes no se cumplen cuando hay factores socio económicos contrarios a ellas. (Subsección 8.2)

Los factores socio-económicos que modifican la influencia de la población total y su estructura por edad y sexo, sobre la demanda de educación, son analizados en un marco más apropiado en el estudio de los Determinantes Micro-económicos de la Demanda de Educación.

3) Determinantes micro-económicos de la Demanda de Educación

En la teoría micro-económica se supone que la demanda de bienes está determinada por tres factores: preferencias, ingreso y precios. Se supone que estos tres factores son independientes en el sentido de que un cambio en uno o más de ellos no origina un cambio en los otros.

En la teoría económica no se define "preferencia" del consumidor. Se parte de la base que todo economista sabe, por experiencia personal, lo que son las preferencias. Tampoco se estudian los factores que determinan las preferencias; simplemente se supone que ellas existen.

Sin embargo, la idea de preferencia no es lo suficientemente precisa como para realizar en base a ella un estudio empírico-estadístico. Cuando más se puede decir que se denomina "preferencias" a un grupo de factores que influyen sobre el comportamiento del consumidor. Estos factores no han sido analizados por los economistas porque en muchos casos varían de un bien a otro. Sin embargo, es útil considerarlos en el estudio de la demanda de un bien determinado.

/Los términos

Los términos "ingreso" y "precio" se aplican también a grupos de factores que influyen sobre la conducta del consumidor. Sin embargo, estos factores - ingreso y precio - son lo suficientemente homogéneos como para que sea posible medirlos.

Se hará un análisis más profundo del grupo de factores llamados preferencias con el objeto de conocer y estudiar sus elementos. Como primera aproximación podríamos tratar de encontrar una "causa primaria" en la conducta del consumidor; es decir, los factores que se encuentran en su "naturaleza". Estos factores podrían ser identificados con las "necesidades" estudiadas por los psicólogos.

Ya se señaló que se han realizado de algunos intentos para diferenciar y clasificar estas necesidades según su importancia (Capítulo III, Sección 2). Resulta útil recordar, en el estudio de la demanda de educación, que las "necesidades físicas" son las más importantes, lo que significa que, como regla usual, la persona en quien estas necesidades se ven frustradas intentará satisfacerlas prefiriéndolas a todas las otras necesidades. De esto se puede concluir que, cualquiera que sea el origen de la demanda de educación, mal podría existir mientras las necesidades físicas no sean satisfechas. Esta observación es importante al considerar la demanda de educación en países subdesarrollados.

Otra necesidad clasificada por los psicólogos, y de gran interés en el estudio de la demanda de educación, es la necesidad de seguridad.

El supuesto de que existe una necesidad de seguridad básica en la discusión de ahorros e inversiones en la teoría económica. Sobre una base intuitiva se puede decir que una de las causas de la demanda de educación, es la necesidad de seguridad en el futuro. Esto concuerda con los resultados de las investigaciones discutidas en la Sección 1 de este Capítulo.

Las observaciones presentadas demuestran que no existen bases psicológicas suficientes como para establecer una relación precisa entre la conducta del consumidor de la educación y sus necesidades. Por lo tanto, se necesita otro enfoque.

/El método

El método a ser usado puede ser descrito de la siguiente manera: se plantea la hipótesis de que entre los factores determinantes del comportamiento del consumidor de la educación, y que forman parte de lo que los economistas llaman "preferencias", se encuentran capacidad intelectual, vocación, influencia de los padres y otras motivaciones como residuo. Entonces se intentará una verificación estadística de esta hipótesis. No se estudiará la relación entre las motivaciones básicas del consumidor de educación y los factores recién mencionados.

Este enfoque es más útil para el análisis empírico de la demanda de educación porque los psicólogos y educadores ya han estudiado estadísticamente los factores mencionados. La hipótesis propuesta puede ser completada de la siguiente manera. La demanda de educación medida en número de años de asistencia a una institución educacional, depende de las siguientes variables: capacidad intelectual, vocación, influencia de los padres, motivación, ingreso familiar y personal y costos.

El próximo paso consistiría en realizar un experimento o encuesta cuyo objeto sería obtener los datos necesarios para la verificación estadística de esta hipótesis.

El autor de este libro no conoce ningún estudio de este tipo. Sin embargo, existen numerosos trabajos en donde algunas de estas variables se relacionan a la demanda de educación. Varios de estos estudios serán comentados aquí.

Además del estudio de la demanda total de educación, resulta interesante considerar la demanda de educación en una determinada especialización.

Algunos de los factores que influyen sobre la demanda total de educación también actúan sobre la demanda de <u>educación especializada</u>. Cuando este es el caso, en este Capítulo también se estudia la educación especializada.

/4) <u>Capacidad</u>

4) Capacidad intelectual y demanda de educación

En el Capítulo VI, Sección 1, se señaló que las aptitudes son características innatas de la naturaleza humana. Consecuentemente la educación aunque desarrolla las habilidades, no modifica las aptitudes. Se presenta una prueba empírica de este hecho en el Capítulo VIII, Sección 4, en la que se estudia el producto de la educación. En esta sección se estudiará la influencia de las aptitudes del consumidor sobre su demanda de educación.

En el Capítulo II se señaló que se cree que 90 habilidades forman parte de la estructura intelectual. La relación entre la mayor parte de estas habilidades y la demanda de educación no ha sido estudiada.[7]

Consideraremos aquí dos investigaciones. La primera aparece en el trabajo de D. Wolfle, Los recursos de talento especializado de América. (Harper N. York, 1954). Este trabajo fue elegido porque Heist[8] en 1960 señala que "las estimaciones citadas por Wolfle en 1954 son todavía consideradas como un punto de partida para datos más reciente". En segundo lugar, se presentan los resultados obtenidos por J.F. Staehle y presentados por Wiegman y Jacobson[9], porque dan una visión sobre los planes educacionales del consumidor en relación con su capacidad intelectual.

Wolfle usa como punto de referencia los puntajes de la Prueba de Clasificación General del Ejército (Army General Classification Test, AGCT). Señala que "no habrá distorsión alguna si se lee cuociente intelectual donde dice AGCT ..."

Wolfle presenta en la Tabla VII-4-1 datos basados en estudios realizados por la Comisión de Recursos Humanos y Entrenamiento Avanzado. En estos datos se puede observar un aumento progresivo del AGCT conjuntamente con el aumento del nivel educacional. De estos datos se puede concluir que las personas de mayor habilidad demandan niveles superiores de educación.

Staehle[10] obtuvo sus resultados en una investigación de un grupo selecto de alumnos del último año de educación secundaria de Oregón, en 1950. Esta investigación tenía dos partes. En la primera se intentó descubrir "los proyectos de matricularse o no en la universidad". En la segunda "si habían o no los egresados llevado a cabo sus intenciones respecto a matrícula en la universidad".

/Tabla VII-4-1

Tabla VII-4-1

Número de personas de diferentes niveles de inteligencia, en un grupo de edad común, que alcanzaron diferentes niveles educacionales (EE.UU., 1949)

Puntaje en el test general de clasificación de las Fuerzas Armadas	Total del grupo de edad (14 años)	Número que ingresa a secundaria	Número de graduados de secundaria	Número que ingresa a la universidad	Número de graduados de la universidad
0-37	1 950	89	1		
38-42	2 410	172	5		
43-47	4 930	513	22		
48-52	9 590	1 410	91		
53-57	17 400	3 470	332		
58-62	29 600	7 810	1 070	34	
63-67	47 300	15 900	3 000	191	7
68-72	70 900	29 600	7 400	702	43
73-77	100 000	50 000	16 000	2 050	182
78-82	133 000	77 300	30 900	4 940	628
83-87	165 000	109 000	52 700	10 000	1 790
88-92	193 000	142 000	80 000	17 900	4 240
93-97	212 000	169 000	109 000	28 000	8 540
98-102	219 000	186 000	134 000	38 600	14 700
103-107	212 000	190 000	149 000	47 800	22 200
108-112	193 000	179 000	150 000	53 100	28 200
113-117	165 000	157 000	139 000	53 600	32 900
118-122	133 000	129 000	118 000	49 400	34 000
123-127	100 000	98 200	92 800	41 700	31 600
128-132	70 900	70 200	67 600	32 500	26 500
133-137	47 300	47 000	45 900	23 500	20 400
138-142	29 600	29 500	29 000	15 800	14 300
143-147	17 400	17 300	17 100	9 890	9 240
148-152	9 590	9 580	9 500	5 790	5 530
153-157	4 930	4 930	4 900	3 130	3 040
158-162	2 410	2 410	2 400	1 610	1 580
163-	1 950	1 950	1 940	1 360	1 350
Total	2 193 000	1 728 000	1 262 000	442 000	261 000

Fuente: Dael Wolfle
America's Resources of Specialized Talent
Harper & Bros., 1954.

/El grupo

El grupo de alumnos del último año fue clasificado según las calificaciones obtenidas. Se formaron 4 subgrupos, ubicándose en ellos a los alumnos según el quartile de la clase en que caía el promedio de sus notas. Esta clasificación se usará de ahora en adelante como índice de la capacidad intelectual.

Los resultados que se refieren a los proyectos de asistir a la universidad se presentan en Tabla VII-4-2 y aquellos que se refieren a su ejecución en la Tabla VII-4-3.

Se puede observar en la Tabla VII-4-2 que entre los alumnos del primer cuarto existe un mayor porcentaje de estudiantes seguros de ingresar a la universidad. Además, un mayor porcentaje de estos alumnos (54 por ciento, Tabla VII-4-3) llevan a cabo sus intenciones. Se puede concluir que se encuentra mayor interés y deseo de ingresar a la universidad entre los alumnos con las notas más altas. En este sentido podemos decir que las personas con una mayor capacidad intelectual demandan más educación o que, la educación satisface una necesidad intelectual. Esta conclusión confirma aquella obtenida de la Tabla VII-4-1.

A pesar de que no se presentan investigaciones que lo confirman, para dar una visión completa, se debe señalar que el efecto de la inteligencia en la demanda de educación puede variar según el sexo del consumidor. Este punto debería tenerse en cuenta en un estudio más detallado.

También se han observado diferencias en inteligencia entre estudiantes en distintas especializaciones. En la Tabla VII-4-4 se presentan algunas estimaciones.

Los datos que aparecen en la Tabla VII-4-4 son promedios de muestras de estudiantes y reflejan la situación como es y no como debiera ser. Podría ser que en algunas profesiones se limita el ingreso a estudiantes con una capacidad intelectual mayor que el mínimo necesario para el ejercicio de la profesión. Si este es el caso, los resultados de la Tabla VII-4-4 reflejarían esta política y no la capacidad necesaria para el ejercicio de una profesión (Subsección 8.4).

/Los datos

Los datos en las dos primeras columnas de la Tabla VII-4-4 se pueden comparar directamente, pero sólo caben comparaciones de orden cuando se consideran las tres columnas de dicha Tabla.

Al comparar las columnas 1) y 2) es útil señalar que los estudiantes graduados y profesionales tienen puntajes más altos que aquellos que poseen sólo el grado de "bachelor".[1/] Esto indica que en cada especialización, los estudiantes con un mayor nivel intelectual, demandan más educación.

La verificación de los distintos niveles de capacidad intelectual y en las diversas especializaciones plantea problemas, algunos de los cuales no han sido resueltos.

Tabla VII-4-2

Porcentaje de alumnos del último curso de secundaria de Oregón clasificados según, sus espectativas declaradas para continuar estudios universitarios y por grupos académicos

	Grupos académicos en la Clase				Porcentaje en el total
	1	2	3	4	
Seguro	34	28	17	14	24
No seguro.	27	19	22	20	22
Incapacidad económica	14	12	14	13	13
Incapacidad por razones personales o de otra índole	8	10	11	14	11
No interesado. . . .	17	31	35	39	30
Porcentaje del total en cada cuarto académico	26	26	25	22	

Fuente: Jacobson, P.B. and Wiegman, R.R.
"How Well Did They Know?"
Journal of Higher Education, May 1955.

1/ Primer grado universitario en las universidades de EE.UU.

/Tabla VII-4-3

Tabla VII-4-3

Porcentajes de estudiantes en cada una de las clasificaciones secundarias y que realmente ingresaron a la Universidad

	Grupos académicos en la Clase				Porcentaje en el total
	1	2	3	4	
Seguro	91	72	60	63	76
No seguro	61	45	26	22	41
Incapacidad económica	28	17	15	13	19
Incapacidad por razones personales o de otra índole	19	3	8	7	9
No interesado	10	6	9	4	7
Porcentaje del total en cada cuarto académico	54	33	22	17	

Fuente: La misma usada para la Tabla VII-4-2.

/Tabla VII-4-4

Tabla VII-4-4

Estados Unidos: Informaciones sobre estudiantes especializados en diferentes campos según puntajes obtenidos en los test de inteligencia

Campos Principales	Graduados y estudiantes profesionales AGCT (1)		Estudiantes graduados con grado de "Bachelor" AGCT (2)		Estudiantes (Especializados, último año, etc.) GATB (Aptitud G) (3)	
	Puntaje medio		Puntaje medio		Promedio	
	Puntaje	Ordenación	Puntaje	Ordenación	Puntaje	Ordenación
Agricultura	127	6	119	14	-	-
Arquitectura	-	-	-	-	135	5
Ciencias Biológicas	126	10	121	10	132	7
Ocupación, Comercio	121	17	119	15	135	4
Química	129	4	125	2	-	-
Higiene Dental	-	-	-	-	125	11
Dentística	121	16	-	-	139	3
Ciencias Geológicas	124	12	121	9	-	-
Economía	125	11	122	8	-	-
Educación	122	15	118	17	124	12
Ingeniería	126	9	124	3	139	2
Inglés	129	5	123	5	-	-
Artes	-	-	121	11	-	-
Idiomas	126	8	123	6	-	-
Economía Doméstica	116	18	114	19	-	-
Historia	124	13	120	13	-	-
Humanidades	130	3	119	16	-	-
Leyes	-	-	124	4	-	-
Medicina	127	7	-	-	143	1
Enfermería	-	-	120	12	131	8
Educación Física	115	19	112	20	-	-
Farmacia	-	-	-	-	125	10
Ciencias Físicas	131	2	127	1	-	-
Psicología	132	1	123	7	134	6
Ciencias Sociales	124	14	118	18	128	9

Fuentes: Puntajes AGCT son de D. Wolfle, America's Resources of Specialized Talent Harper, 1954, págs. 199-200.

GATB son del Dpto. de Trabajo de los EE.UU. "Guide to the Use of GATB" Tablas I al IX en la Sección III, Ch.K.

/Uno de

Uno de estos problemas consiste en determinar las razones por las cuales las personas con una mayor capacidad se dedican a ciertas especializaciones. Desde el punto de vista de la teoría económica, la explicación debe buscarse en las fuerzas que actúan en el mercado de trabajo, expresados a través de las diferencias en los ingresos. No existen estudios empíricos en relación a esta hipótesis.

Además, aunque las fuerzas del mercado orienten a los estudiantes hacia ciertas especialidades, existe el problema del retraso entre el cambio en las fuerzas del mercado y el cambio de estudiantes de una especialidad a otra. Este problema es interesante porque los cambios en el nivel intelectual promedio del estudiantado requiere de ciertos cambios en la posición tradicional frente a la oferta de educación tanto en las instituciones como parte de los profesores.

5) Vocación y Demanda Educacional

En esta sección se considerarán dos significados del término "vocación". De acuerdo al primero, una vocación es un grupo de aptitudes e inclinaciones que determinan que una persona estudie una especialidad determinada. Según el segundo significado vocación es simplemente la decisión de seguir una especialidad dada.

Para justificar el uso del primer significado del término "vocación", es necesario, antes de proseguir, comprobar si existe o no un grupo de aptitudes e inclinaciones que determinan que una persona siga una especialización. Esta verificación se puede llevar a cabo indirectamente utilizando el siguiente método. Se analiza si los estudiantes que muestran una sola orientación en sus estudios tienen o no más éxito que aquellos que no presentan esa cualidad. Para esto, se parte del supuesto que los estudiantes que inician y terminan sus estudios en una misma especialidad tiene una orientación más determinada. Intuitivamente, parece aceptable el suponer que estos alumnos poseen una vocación o inclinación natural claramente definida, y se puede suponer también que, conociendo mejor los objetivos que buscan, tendrán mayores incentivos para cursar y terminar sus estudios.

/Sin embargo,

Sin embargo, los datos estadísticos disponibles indican que "los estudiantes cuyos intereses variaron en la universidad, demostraron mayores probabilidades de finalizar sus estudios y graduarse que aquellos que mantuvieron un sólo interés".[11]

Por lo tanto se ve confirmada la hipótesis que dice que la vocación, entendida como un grupo de aptitudes e inclinaciones que determinan el contenido básico en los estudios de un alumno, no existe o no ejerce influencia considerable. En otros estudios se ha llegado a esta misma conclusión.[12]

Es interesante señalar los factores que llevan a la decisión de seguir una especialidad determinada. En un estudio de la literatura publicado desde 1954, Hunt[13] dice "los intereses vocacionales y las aspiraciones están estrechamente ligadas al status social ... algunos investigadores, buscando factores básicos que causan intereses y aspiraciones específicas, pusieron énfasis en la actividad, la experiencia, lugar de residencia rural o no, y nivel de educación en la familia". Algunos de estos aspectos se estudian en las secciones siguientes de este Capítulo.

6) Ambiente en el hogar y demanda de educación

En esta sección, se responde a la pregunta de si influye o no el nivel educacional de los padres sobre el de sus hijos. Como se verá, los datos estadísticos disponibles indican que tal influencia existe.

Se harán algunas observaciones sobre el mecanismo mediante el cual el nivel educacional de los padres influye sobre el de sus hijos. Se considerará el problema de si se trata de una influencia directa de los intereses y autoridad de los padres o si se trata de una influencia indirecta, causada por el medio socio-económico del hogar.

La relación entre el nivel educacional de los padres y el de los hijos se analiza mediante una comparación entre el número de años de estudio de los padres y el de los hijos. Datos al respecto aparecen en el Informe del Consejo Central para la Educación en Inglaterra.[14] Los datos de la Tabla VII-6-1 muestran las características de los padres que recibieron enseñanza más allá del mínimo legal de 14 años, en relación a la edad en que sus hijos abandonaron el colegio.

/Comentando los

Comentando los datos de dicha Tabla el "Informe" dice:

"La proporción de padres que abandonaron la escuela después de la edad mínima es más elevada entre los niños que permanecieron más tiempo en el colegio, partiendo de un 11 por ciento en el caso de los que la abandonaron a los 15 años, hasta un 40 por ciento entre los que lo abandonaron a los 18 años. Es, sin embargo, igualmente importante señalar que más de la mitad de los niños que permanecieron en la escuela hasta los 18 años, tenían padres que la habían abandonado a los 14 años o antes."

Similares resultados se han obtenido en Estados Unidos.

"En un estudio sobre la juventud en la educación secundaria de una comunidad del medio Oeste, se encontró que el nivel escolar obtenido por los padres era el factor principal para predecir la permanencia ó retiro de la educación de los niños."[15]

Tabla VII-6-1

Relación entre el número de años de permanencia en la Escuela por Padres e Hijos

	Relación entre Padres e Hijos					
	niños			niñas		
Edad de los niños al abandonar la Escuela	Padres que abandonaron a los 14 o antes	Padres que abandonaron después de los 14	Número de niños = 100%	Padres que abandonaron a los 14 o antes	Padres que abandonaron después de los 14	Número de niñas = 100%
	%	%		%	%	
15 años	89	11	136	89	11	74
16 años	85	15	371	82	18	330
17 años	72	28	120	67	33	116
18 años	58	42	179	60	40	129
Total de desertores de las Escuelas Humanistas y Técnicas	78	22	806	77	23	649

Relaciones Madres e Hijos

Edad de los niños al abandonar la Escuela	niños			niñas		
	Madres que abandonaron a los 14 o antes	Madres que abandonaron despues de los 14	Número de niños = 100%	Madres que abandonaron a los 14 o antes	Madres que abandonaron despues de los 14	Número de niñas = 100%
	%	%		%	%	
15 años	89	11	136	89	11	74
16 años	84	16	371	83	17	330
17 años	69	31	120	64	36	116
18 años	59	41	179	62	38	129
Total de desertores de las Escuelas Humanistas y Técnicas	77	23	806	76	24	649

Fuente: Ministerio de Educación
15 al 18 - Report of the Central Advisory Council for Education in England, London 1960.

Tabla VII-6-2

Distribución de la Población por Status Social
Población total de Estados Unidos 1939 - 131 667 000; 1947 - 144 002 000

	Independientes y Empleadores	Servicio Civil, clases profesionales	Comerciantes minoristas y artesanos	Población agrícola	Otros trabajadores					Total
Año	Personas independientes, directores de compañía, etc.	Clero, médicos, abogados, profesores, Fuerzas Armadas, Servicio Civil	Comerciantes minoristas, negocios atendidos por su dueño, trabajadores calif. por cuenta propia	Agricultores y campesinos empleados o por cuenta propia	Artesanos, capataces, carpinteros, panaderos, maquinistas, electricistas, etc.	Empleados de oficina, bibliotecarios, secretarios, cajeros, dependientes, etc.	Vendedores, vendedores de tiendas, agentes de seguros, vendedores viajeros	Trabajadores en fábricas y servicios	Sin clasificar	Fuerza de Trabajo
1939	2 214 000	3 988 000	2 141 000	8 400 000	5 880 000	5 300 000	3 400 000	19 500 000	1 200 000	52 020 000
Porcentaje	4.3	7.7	4.1	16.1	11.3	10.2	6.5	37.5	2.3	100.0
1947	2 525 000	5 115 000	2 285 000	9 320 000	7 000 000	6 500 000	4 100 000	22 200 000	1 205 000	60 168 000
Porcentaje	4.2	8.3	3.8	15.5	11.6	10.8	6.8	37.0	2.0	100.0
		Distribución de los estudiantes universitarios por status social de los padres								
1939	290 000	390 000	100 000	144 000	170 000	120 000	80 000	200 000	-	1 494 000
Porcentaje	19.4	26.1	6.7	9.6	11.3	8.0	5.3	13.3	-	100.0
1947	430 000	580 000	150 000	230 000	340 000	190 000	120 000	300 000	-	2 340 000
Porcentaje	18.4	24.8	6.4	9.8	14.6	8.1	5.1	12.9	-	100.0

Fuente: The Year Book of Education, 1950
Edited by G.B. Jeffery
The University of London Institute of Education

El autor de este trabajo no conoce estudios similares referentes a la educación universitaria.

Los datos presentados proporcionan base a la afirmación que establece que existe una relación entre los niveles educacionales de padres e hijos.

El segundo punto a considerar es el mecanismo mediante el cual el nivel educacional de los padres influye sobre el de los niños.

Para estudiar la influencia de la autoridad de los padres en el nivel educacional de los hijos, es útil la investigación comentada por Iffert[16] y mencionada en la sección 1 de este capítulo. En esa investigación se le pedía a los estudiantes seleccionados que ponderaran la importancia de "mis padres insistieron que fuera a la universidad" como una razón para atender la universidad. Su ponderación promedio fue bastante baja, indicando así que la mayoría de los estudiantes la consideran de poca o ninguna importancia.

La influencia directa del interés de los padres haría que los hijos siguieran su misma especialidad. D. Wolfle dice al respecto: "Los estudiantes que obtuvieron títulos en un campo provenían de más o menos el mismo tipo de familias que aquellos que obtuvieron títulos en otro campo".[17]

Estos datos indican que la relación entre los niveles educacionales de padres e hijos en gran parte no se debe a la influencia de los intereses o autoridad de los padres.

Los siguientes datos sugieren que la hipótesis que afirma que la relación se debe al medio socio económico del hogar puede ser cierta. El tipo de ocupación del padre puede tomarse como un índice del medio socio económico del hogar.

La relación entre la ocupación del padre y la del hijo ha sido comprobada por Jensen y Kirchner. Según ellos:

> "La evidencia total obtenida de este estudio revela que los hijos tienden a seguir, el tipo de ocupación del padre. Cuando no lo hacen tienden a subir en la escala ocupacional. Parecería que la movilidad es mayor desde la parte inferior de la escala hacia arriba. Parecerá también que la ocupación del padre tiene una influencia importante en lo que el hijo hará en su trabajo."[18]

/La relación

La relación entre la ocupación del padre y el nivel educacional del hijo es estudiada en la Tabla VII-6-2 y en el Gráfico VII-6-3. Estos datos verifican el hecho de que el porcentaje de estudiantes universitarios provenientes de las clases sociales altas es mayor que la proporción de familias que componen estas clases.

Para aceptar la hipótesis de que la influencia del nivel educacional de los padres sobre el de los hijos se debe a la posición socio económica del hogar y no a la influencia directa de los deseos de los padres, debería analizarse el mecanismo a través del cual la posición socio económica del hogar afecta el nivel educacional de los niños.

Pueden citarse diversos mecanismos. Uno sería la influencia de las condiciones económicas, es decir, del ingreso del padre, en la educación de los hijos. Este aspecto es estudiado en la sección 8. La conclusión obtenida de la sección mencionada es que el ingreso es uno de los principales determinantes de la demanda de educación. Por ello, puede decirse que una de las formas en que la posición social afecta a la educación es a través del ingreso.

En el Capítulo V, sección 3, se mencionó que los hijos de padres de distintos estratos sociales tienen diferentes niveles de habilidades intelectuales. Heist[19] menciona que:

> "Sewell, Haller y Straus, al informar sobre una de las pocas investigaciones exhaustivas hechas en base a una amplia muestra de alumnos del último año de secundaria, no encontraron relación alguna entre el status social del hogar del estudiante y su nivel educacional o aspiración ocupacional cuando se controló el factor intelectual".

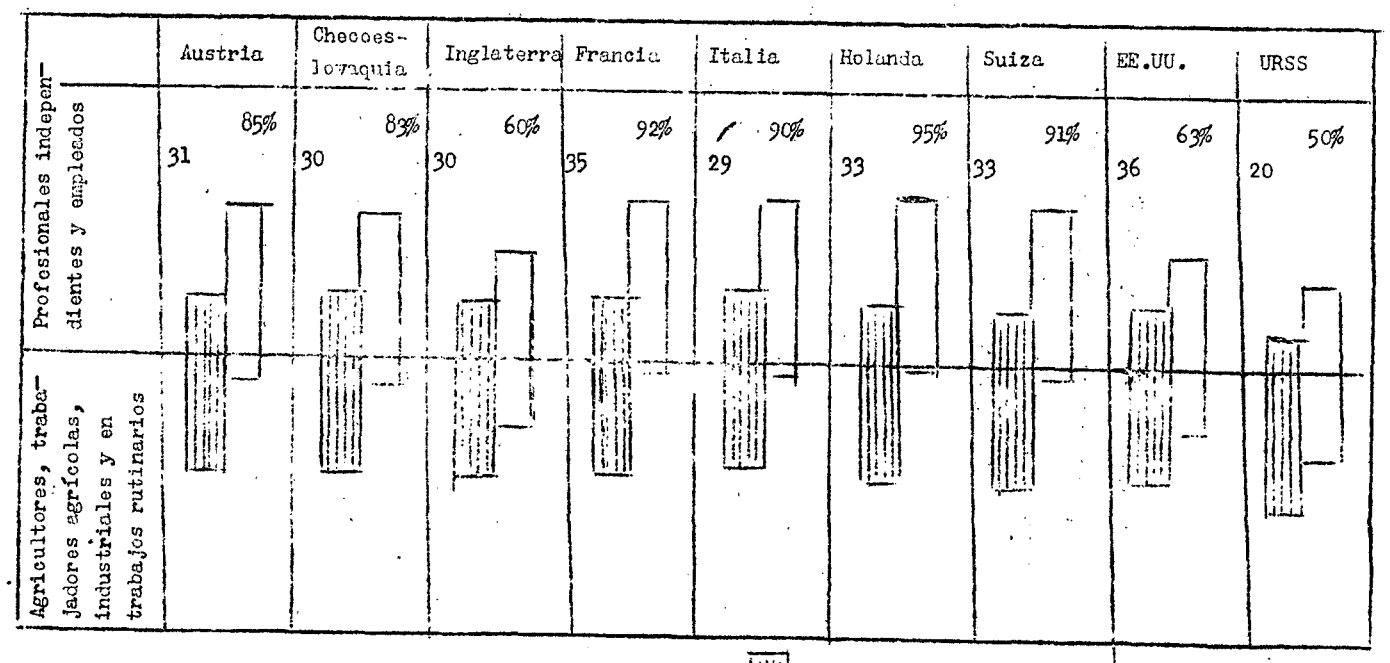
Según el estudio de Sewell, Haller y Straus, se puede decir que la inteligencia es una de las maneras en que la posición social afecta la escolaridad. Esta conclusión solo acentúa la importancia de explicar por qué existe una correlación entre inteligencia y posición social.

La conclusión del análisis previo es que el nivel más alto de escolaridad encontrado en las clases sociales altas se debe al nivel intelectual más elevado y las mayores posibilidades financieras de los niños de estas clases sociales.

/Fig. VII-6-3

Fig. VII-6*3

Distribución ocupacional de la Fuerza de Trabajo y de los Padres de los estudiantes universitarios



Total Fuerza de Trabajo

Padres de los estudiantes universitarios

Fuente: The Year Book of Education, 1950
Edited by G.B. Jeffery
The University of London Institute of Education

Otro problema interesante es el de la tensión creada cuando se ha decidido que los niños reciban más educación de la que sus padres consideran necesaria o adecuada. Esta tensión puede ser importante cuando una entidad planificada resuelve modificar el nivel medio de educación de los niños. Se carece de estudios respecto a este punto.

7) Motivación y demanda de educación

Todo comportamiento nace de una motivación.[20] Por ello, todos los factores hasta ahora estudiados y que determinan la demanda de educación pueden también ser considerados como motivaciones. La separación entre motivación y estos otros factores no es clara.

El grupo de factores que condicionan la demanda de educación ha sido subdividido en dos grupos: factores intelectuales y motivaciones. De acuerdo a esta división, los aspectos considerados en las secciones 5 y 6 pueden ser denominados motivaciones. Sin embargo, los psicólogos estudian aisladamente la influencia de la vocación, del medio familiar y de la motivación, en la demanda de educación.

Una primera aproximación al estudio de la influencia de la motivación en la demanda de educación se puede hacer considerando las relaciones entre las razones para asistir a la "universidad" presentados en la sección 1 y perseverancia en los estudios. Iffert dice, respecto a esto: "El item "razones" no está directamente relacionado con la perseverancia".[21]

Otro aspecto interesante de considerar es la relación entre éxito escolar y motivación. La siguiente cita de Fishman y Pasanella[22] nos libera de la necesidad de dedicarle más tiempo al tema. Refiriéndose al uso de la medida de la motivación para predecir el éxito escolar, dicen:

> "Pocos estudios llegaron a combinar los factores intelectuales y no intelectuales de predicción (personalidad y factores de motivación y actitud) mediante las técnicas de correlación múltiple. Donde esto se hizo, la ganancia atribuible a los factores de predicción no intelectuales fue muy pequeña.

/Como resultado

Como resultado, gran parte de la literatura que trata con los factores de predicción no intelectuales se ocupó de mejorar sus fundamentos técnicos y teóricos."

8) Ingreso y demanda de educación

8.1 Introducción

El estudio de la relación entre la demanda de educación y el ingreso se puede hacer desde dos puntos de vista: primero, la educación se puede considerar como un bien de consumo y segundo como una inversión.

En la teoría económica, se demuestra que la cantidad demandada de un bien de consumo es función del ingreso de la persona que lo demanda. El ingreso es el instrumento económico que permite al consumidor expresar sus preferencias en el mercado. El estudio de las relaciones entre el ingreso del consumidor y su demanda de educación se dividirá en dos partes. En la primera, subsección 8.2, se considera la relación a largo plazo, y en la segunda, subsección 8.3, se considera la relación a corto plazo.

Uno de los supuestos básicos de la teoría económica es que el ingreso producido por un bien de capital es uno de los factores que determinan su demanda. Por lo tanto, si consideramos la educación como una inversión resulta interesante estudiar la influencia que el rendimiento de la educación tiene sobre su demanda. Este análisis se hace en la subsección 8.4

8.2 Relación a largo plazo entre ingreso y demanda de educación

Para el estudio de la relación a largo plazo entre ingreso y demanda de educación, se usan datos sobre el ingreso per cápita, y el porcentaje de matrícula en relación a la población en edad escolar. Estos datos para 48 países, aparecen en la Tabla VII-8-1.

Intuitivamente se puede decir que la relación a largo plazo es la influencia más importante que se manifiesta en la Tabla VII-8-1. Sin embargo, se debe reconocer que los datos reflejan también condiciones a corto plazo que dependen de cambios cíclicos.

/En la

En la Figura VII-8-2 se presentan datos sobre el ingreso per cápita y el porcentaje de matriculados en las escuelas primarias en 48 países de la población entre 5 y 14 años. Con una regresión lineal de la matrícula sobre el ingreso, se obtiene

$$Y = 0.029X + 41.469 \quad \ldots\ldots\ldots 1)$$

donde

Y = porcentaje matriculado respecto a la población de 5 a 14 años.

y X = ingreso per cápita

El coeficiente de correlación es

$$r = 0.617$$

significativo a un nivel del 50 por ciento de significación.

En la subsección 8.1 se observó que existe una doble relación entre educación e ingreso: primero, cambios en el ingreso determinan cambios en la demanda de educación y, segundo, las personas con distintos niveles educacionales perciben distintos ingresos. En la regresión 1) se analiza el porcentaje de matrícula en relación a la población total en edad escolar. Este porcentaje refleja la demanda de educación como una función del ingreso, ya que la población en edad escolar no forma parte de la fuerza de trabajo y por lo tanto, no puede influir sobre el ingreso. Por lo tanto el valor significativo del coeficiente de correlación y el coeficiente de X en la ecuación 1) indican que la demanda de educación aumenta cuando crece el ingreso per cápita.

/Tabla VII-8-1

Tabla VII-8-1

Ingreso por persona y porcentaje de matriculados respecto a la población en edad escolar

País	Ingreso por persona (en dólares)	Porcentaje de matriculados respecto a la población en edad escolar 5-14	15-19	5-19
Africa				
Algeria	200-299	19	9	16
Ghana	198	47	20	34
Libia	100-199	21	4	17
Marruecos	100-199	15	5	12
Egipto	130	38	19	33
Norteamérica				
Canadá	1,620	84	62	78
Costa Rica	200-299	62	26	52
Guatemala	155	24	7	19
Honduras	100-199	33	7	26
Panamá	200-299	61	355	54
Estados Unidos	2,095	83	74	81
Sudamérica				
Brasil	100-199	33	12	27
Chile	300-399	59	25	50
Colombia	200-299	42	12	33
Perú	100-199	50	15	40
Asia				
Burma	45	25	10	21
Ceylán	116	65	55	62
China, Rep. de	bajo 100	60	28	51
Chipre	300-399	67	46	61
Irán	100-199	18	11	16
Israel	819	81	28	67
Japón	256	66	84	72
Corea	bajo 100	66	30	56
Nepal	bajo 100	1	5	3
Filipinas	192	63	25	51

País	Ingreso	5-14	15-19	5-19
Thailandia	102	56	18	45
Turquía	200-299	35	10	28
Viet-Nam	bajo 100	32	11	26
Europa				
Bélgica	895	65	100	76
Finlandia	685	68	68	68
Francia	819	75	69	74
Alemania, Rep. Fed.	600-699	69	77	72
Grecia	298	68	33	56
Hungría	300-399	79	19	61
Irlanda	586	88	40	74
Italia	432	58	42	53
Holanda	715	67	94	75
Noruega	892	77	51	70
Polonia	300-399	72	26	59
Portugal	202	51	21	42
Suecia	1,431	70	68	69
Suiza	1,287	67	46	61
Inglaterra	1,248	69	95	77
Yugoeslavia	100-199	71	17	53
Oceanía				
Australia	1,054	78	78	78
Nueva Zelandia	1,166	87	84	86

Fuentes: Tasas de escolaridad de UNESCO, "Basic Facts and Figures"

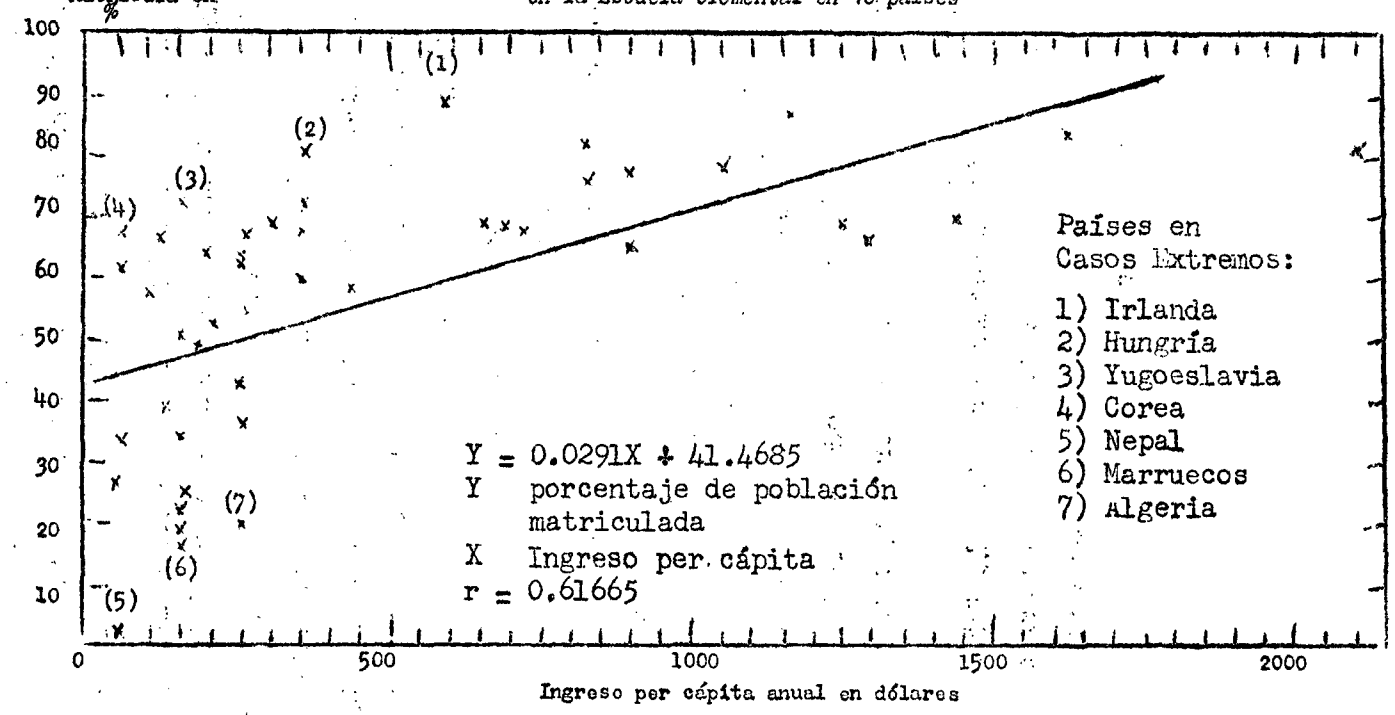
Ingreso por persona de la misma fuente que Tabla IV-2-1.

Observando los datos en la Figura VII-8-2 llegamos a la conclusión que la demanda de educación crece rápidamente para los niveles bajos de ingreso y tiende a estabilizarse después. Esto se puede verificar ajustando una curva logarítmica a los datos de la Tabla VII-8-1. Para justificar esta tendencia se podrían mencionar dos razones. Primero, la educación considerada como un bien de consumo, es altamente importante y, segundo, la presión legal para promover la demanda de educación tiene también algún efecto. Utilizando la información disponible, es imposible determinar cuál de estas dos razones tiene más influencia.

/Fig. VII-8-2

Fig. VII-8.2

Ingreso por persona y porcentaje de la población de 5-14 años matriculada en la Escuela elemental en 48 países



Fuente: Tabla VII-8-1 y Fórmula 1).

Resulta interesante señalar que en ninguno de los países cuyos datos se han entregado aquí, la matrícula incluye el 100 por ciento de la población en edad de asistir a la escuela primaria. Esto es así a pesar de que en 38 de los 48 países citados en la Tabla VII-8-1, la educación primaria es gratuita y obligatoria.

El estudio de los datos en la Tabla VII-8-3 da una idea de las razones por las cuales los niños no aprovechan de la educación gratuita y obligatoria. La utilidad de estos datos es limitada porque no se hicieron las mismas observaciones para los tres países considerados en la Tabla VII-8-3. (Se debe mencionar explícitamente que los tres países de la Tabla VII-8-3 tienen enseñanza gratuita y obligatoria.)

La segunda de las razones mencionadas en la Tabla VII-8-3, la necesidad de trabajo, tiene un significado especial si se recuerda que para el educando, el costo de la educación incluye el ingreso no percibido durante el tiempo en que estudia en lugar de desempeñar un trabajo lucrativo. Se debe observar que en los países subdesarrollados, el trabajo de los niños menores de 14 años es productivo.

Esta afirmación se ve confirmada por los datos en la Tabla VII-8-4 en donde se muestran las actividades de la población entre los 10 y 14 años. Se puede observar que un porcentaje tan alto como lo es el 48 por ciento de la población, en el período en que la educación es gratuita y obligatoria, no satisfacen este deber porque se dedican a actividades productivas.

Las observaciones hechas respecto a la Tabla VII-8-4, y en especial en relación al trabajo de los menores, deben ser comparadas con los datos estudiados en el Capítulo I, sección 4, donde se estudió la participación de la población en la fuerza de trabajo.

/Tabla VII-8-3

Tabla VII-8-3

Razones para la falta de uso de los beneficios de la Educación gratuita y obligatoria

Razones	El Salvador 1950	Venezuela 1950	Colombia 1956
Falta de escuelas	26.4	47.6	5.5
Necesidad de trabajo	22.5	15.3	22.4
Falta de recursos económicos	-	29.0	-
Negligencia de los padres	36.0	-	32.1
Otras razones	14.9	8.0	40.0

Fuente: UNESCO
"La Situación Educativa en América Latina"
Paris, 1960

Debe mencionarse también el elevado porcentaje que aparece en la Tabla VII-8-4, de niños entre 10 y 14 años que no realizan ninguna actividad determinada. Algunos miembros de este grupo podrían ser, por ejemplo, menores que sustituyen a la madre en el cuidado del hogar, mientras ella trabaja en alguna función productiva.

/Tabla VII-8-4

Tabla VII-8-4

Educación obligatoria y actividades de la población entre 10-14 años (en porcentajes)

Países	Edades límites de la Educación obligatoria	Población total entre 10-14 años	Económicamente activa	Asisten a la Escuela	Otras actividades
Norteamérica					
Costa Rica	7-14	100	17.04	58.12	24.83
El Salvador	7-14	100	23.45	44.71	32.28
Guatemala	n.d.	100	28.37	23.10	48.54
Panamá	7-15	100	11.47	67.57	20.96
Sudamérica					
Bolivia	7-14	100	47.80	39.65	12.55
Brasil	7-12	100	19.83	n.d.	n.d.
Chile	7-15	100	5.60	74.05	20.35
Paraguay	7-14	100	7.10	68.20	24.70
Venezuela	7-13	100	13.60	53.02	33.38
Asia					
Burma	Ciertas Areas	100	12.04	51.69	36.26
Europa					
Portugal	7-13	100	17.76	35.94	46.29

n.d. = no disponible.

Fuentes: Educación obligatoria, UNESCO, "Basic Facts and Figures"

Population, United Nations Demographic Yearbook, 1956 Tablas 11 y 19.

/El hecho

El hecho de que 9 de 11 países de los que aparecen en la Tabla VII-8-4 tengan instrucción gratuita y obligatoria da peso a la afirmación de los psicólogos que afirman que las "necesidades físicas" son satisfechas antes que las otras (sección 3). Esto se basa en la interpretación de que la necesidad de que los niños contribuyan al ingreso familiar es motivo suficiente para transgredir la ley.

Por otro lado, el alto porcentaje de niños sin una actividad definida demuestra las deficiencias en el enforzamiento de las leyes educacionales. Parte de la dificultad de obligar a dicho cumplimiento puede deberse a falta de facilidades tales como edificios, profesores, etc.

El hecho de que el trabajo de niños entre 6 y 14 años es productivo, junto con estudios psicológicos sobre la clasificación de las necesidades según su importancia, nos lleva a concluir que el ingreso constituye efectivamente un límite en la demanda de educación, aún en el caso de la llamada, educación gratuita.

Es evidente que el ingreso constituye un límite en la demanda de la educación no gratuita. Los datos de Millet[23] sobre este tema son interesantes. Estima que en 1950 sólo un 30 por ciento de las familias norteamericanas tenían un ingreso anual lo suficientemente elevado como para cubrir los gastos de la educación universitaria de uno de sus miembros.

Es oportuno recordar una de las observaciones hechas en la sección 6 en relación a este punto. Allí se consideró la relación que existe entre la posición social de los padres y la demanda educacional. Sewell, Haller y Straus "no encontraron relación alguna entre el status social del hogar del alumno y su nivel educacional o aspiración educacional cuando se controló el nivel medido de inteligencia".[24]

Refiriéndose a este punto Thomas[25] dice "una serie de estudios en los últimos 30 años han demostrado que el acceso a la educación más allá de la escuela secundaria tiene que ver más con el ingreso de los padres que con habilidades académicas". Esta cita demuestra que las aspiraciones de los estudiantes capaces no se cumplen cuando no van acompañados de los medios económicos adecuados.

/En vista

En vista de las observaciones anteriores, se puede considerar verificado el hecho de que el ingreso es uno de los determinantes principales de la demanda de educación. También se corrobora el hecho de que la mera presión legal no es suficiente para modificar la demanda de educación cuando no va acompañada de cambios en el ingreso del educando. Una afirmación similar se puede hacer en relación a las aspiraciones de un nivel educacional alto debido a un nivel intelectual elevado.

El reconocimiento de estos hechos ha traído consigo la creación de instrumentos especiales para promover la demanda de educación. Entre estos están las becas y préstamos a estudiantes. Este punto se analizará con más detalle en el estudio de los subsidios a la educación.

Un aspecto interesante, relacionado al anterior, se refiere a la posibilidad de usar el ingreso familiar como índice de la inteligencia, de tal manera que el nivel de ingreso pueda servir de base para estimar la demanda de educación cuando no existen datos sobre la inteligencia. (ver Sección 4)

8.3 Relación a corto plazo entre ingreso y demanda de educación

No existen datos estadísticos adecuados para el estudio de la relación a corto plazo entre ingreso y demanda de educación.

En Estadísticas Históricas de los EE.UU. desde Tiempos de la Colonia hasta 1957 (Oficina del Censo de EE.UU.) se presentan los porcentajes de la población, entre las edades de 5 y 17 años, matriculados en escuelas públicas.[1/] Estos datos se pueden comparar con los del producto nacional bruto per cápita. La siguiente comparación está limitada a los años 1920 a 1956.

Para eliminar el efecto de las variaciones debidas a la tendencia a largo plazo en las dos variables, se compararon solamente los signos y magnitudes de los aumentos entre dos años sucesivos. Puede observarse mediante esta comparación, que el ingreso y la demanda educacional fluctúan

---

1/ Con los datos disponibles en esta publicación es posible estimar el porcentaje de la población entre 5 y 17 años matriculada en instituciones particulares y fiscales. Este refinamiento no mejora en nada el análisis o las conclusiones.

/simultáneamente pero

simultáneamente, pero que las fluctuaciones en la demanda de educación son menores que las fluctuaciones del ingreso que las determinan. Por lo tanto, se puede concluir que las variaciones a corto plazo en el ingreso tienen poca influencia en la matrícula. Este hecho se hizo evidente sobre todo en 1930. Durante este período, el ingreso per cápita se redujo en un 25 por ciento entre el comienzo y el fin de la depresión, pero la mayor reducción de la demanda de educación no alcanzó el 1 por ciento de la matrícula al comienzo de la depresión.

8.4 Ingreso profesional y demanda de educación especializada

En las subsecciones previas de la sección 8, se estudiaron las relaciones entre educación e ingreso, en el supuesto de que la educación compite con otros bienes y con el ahorro por una parte del ingreso. Si la educación es ahorro, o mejor dicho, si es simultáneamente ahorro e inversión, el ingreso que se puede obtener de ella debe influir sobre su demanda. Es decir cuando el ingreso de las personas con educación se reduce, la demanda de educación también debería reducirse. Esto es verdad tanto para la educación en su conjunto como para la educación especializada.

En esta subsección se analiza la hipótesis que la demanda de educación especializada depende del ingreso recibido como consecuencia de ella. Se usan dos grupos de datos. El método que se usa en la verificación se basa en el supuesto de la tasa de aumento del número de egresados de las distintas especialidades debería cambiar en relación a la tasa de aumento en el ingreso de las distintas profesiones. Es decir, en aquellas profesiones en que el ingreso aumenta más rápidamente deberían también presentar el incremento más rápido en el número de graduados. Se supondrá que no han habido cambios en el costo relativo de la educación y de la iniciación del trabajo profesional en las distintas especialidades. Friedman y Kuznets[26] le dan a este punto la importancia que merece pero la falta de datos los obliga a limitar sus comentarios a medicina y odontología.

En el grupo de datos en la Tabla VII-8-5, se comparan las tasas de aumento en el ingreso y aumento de egresados en leyes, medicina y odontología para el período entre 1930 y 1950.

Los datos presentados no son los más apropiados para verificar la hipótesis en cuestión. Se refieren sólo a las ganancias de los profesionales en ejercicio privado y no a las ganancias de todos los abogados, médicos y /dentistas. Se

dentistas. Se excluyen de la Tabla VII-8-5, todos los profesionales cuyos ingresos se dan en la forma de sueldos y salarios. Este defecto es mayor en el caso de los abogados, ya que, según Friedman y Kuznets,[27] 30 por ciento de los abogados no se dedican al ejercicio privado de la profesión. Los porcentajes de otros profesionales son menores. El hecho de que los datos se refieran sólo a las ganancias de los profesionales en ejercicio privado es un obstáculo porque parece lógico suponer que la decisión de seguir los estudios que llevan a un título profesional depende en alguna forma del promedio de los ingresos de todos los profesionales de ese campo, no sólo de aquellos de profesionales en ejercicio privado. Los datos de la Tabla VII-8-5 pueden ser usados en el supuesto de que las ganancias de los profesionales en ejercicio privado son un índice de los ingresos de todos los miembros de las distintas profesiones estudiadas.

En la fila 5 de la Tabla VII-8-5 se presenta el crecimiento promedio en períodos de 5 años desde 1933 a 1948 para cada profesión. En la fila 6, se comparan los rangos correspondientes al crecimiento promedio de cada profesión. Estos rangos muestran que, mientras el ingreso de los abogados presenta el crecimiento más pequeño, el número de títulos de abogado tiene el mayor crecimiento relativo. En resumen, no existe una correlación de rango entre los promedios de crecimiento en los ingresos y en el número de títulos profesionales. Esta falta de correlación puede interpretarse como una falta de relación entre las variables estudiadas.

La conclusión no es definitiva ya que lo contrario aparecería como cierto si se consideran sólo los datos que se refieren a médicos y dentistas y los datos sobre estas dos profesiones son más confiables.

Se podría mejorar el análisis determinando si existe o no una relación entre los ingresos y el número de graduados en las distintas profesiones, suponiendo que el influjo del ingreso presente actua sobre grados futuros. Dados los datos disponibles, era conveniente un retraso de cinco años. Para hacer este estudio se compara el orden de los incrementos en los ingresos y durante los períodos 1933-38 y 1938-43 con el orden de los incrementos en el número de titulados durante los períodos 1938-43 y 1943-48 respectivamente. Los resultados obtenidos de este análisis son los mismos que los obtenidos del análisis realizado sin el retraso. Cuando el estudio con el retraso se hace usando sólo datos en relación a dentistas y médicos, no se pueden obtener resultados definitivos.

/La posibilidad

La posibilidad de una relación retrasada entre los cambios en el ingreso profesional y el número de personas que obtienen títulos profesionales en una especialidad determinada, da origen a especulaciones interesantes. Los cambios en el número de personas que obtienen títulos profesionales pueden considerarse como cambios en la oferta de servicios que responden a cambios en las condiciones del mercado. En ese caso, el proceso cae dentro del campo del análisis económico. Por ejemplo, se estudia un proceso similar bajo el título de Teorema de la Telaraña. Investigaciones empíricas serían necesarias para verificar o rechazar estas especulaciones.

El segundo grupo de datos aparece en la Tabla VII-8-6. El período de tiempo en esta Tabla es considerablemente menor, desde 1939 a 1949, pero toma en consideración un mayor número de profesiones. Este aumento en el número de profesiones fue posible sólo combinando datos sobre el ingreso de profesionales en ejercicio privado con aquellos que se refieren a sueldos y salarios. Los defectos de los datos en la Tabla VII-8-6 son aún mayores que los de la Tabla VII-8-5. Sin embargo, como primera aproximación a la verificación de nuestra hipótesis, el análisis de los datos en la Tabla VII-8-6 y los resultados obtenidos son útiles. El valor obtenido para el coeficiente de correlación de rango no permite concluir que el número de egresados en las diversas especialidades tiene una clara relación con el ingreso percibido por los profesionales en la misma especialidad.

A pesar de que las conclusiones derivadas de las Tablas VII-8-5 y VII-8-6 concuerdan, los defectos de los datos usados aconsejan la realización de nuevas investigaciones para obtener una mejor información estadística antes de sacar conclusiones definitivas respecto al problema.

Debería observarse que en las Tablas VII-8-5 y VII-8-6, no se han considerado dos elementos que podrían modificar las conclusiones. Un elemento es la distribución de la inteligencia en la población. Por ejemplo aceptando los puntajes GATB presentados en la Tabla VII-4-4, según los cuales los estudiantes de medicina tienen la inteligencia promedio más alta, se podría preguntar si el aumento lento en el número de graduados en medicina se debe a la escasez de personas en la población con la habilidad intelectual requerida. Friedman y Kuznets[28] discuten este problema al comparar medicina y odontología, pero sus resultados no son definitivos.

/Tabla VII-8-5

Tabla VII 8-5

Estados Unidos: Evolución de los ingresos del ejercicio de profesionales en libre ejercicio y del número de titulados en tres profesiones

Fila No	Años	Promedio de ingresos de los profesionales en libre ejercicio (dólares a precios corrientes)						Número de titulados de Bachelor y primer título profesional en cada especialidad[3]					
		Abogados[1]		Médicos[1]		Dentistas[2]		Abogados		Médicos		Dentistas	
		Ingresos	Incremento (relación entre ingresos sucesivos	Ingresos	Incremento (relación entre ingresos sucesivos)	Ingresos	Incremento (relación entre ingresos sucesivos	No de titulados	Incremento (relación entre números sucesivos	No de titulados	Incremento (relación entre números sucesivos	No de titulados	Incremento (relación entre números sucesivos
1	1933	4 321		3 476		2 593		8 340		4 940		1 940	
2	1938	4 410	1.02060	4 250	1.22267	2 968	1.14462	7 560	0.90647	5 180	1.04858	1 780	0.91753
3	1943	5 926	1.34376	8 186	1.92612	5 539	1.86624	3 700	0.48942	5 300	1.02317	2 300	1.29213
4	1948	7 826	1.32062	11 265	1.37613	6 898	1.24535	9 740	2.63243	5 980	1.12830	2 180	0.94783
5	Incremento Promedio		1.22833		1.50831		1.41874		1.34277		1.06668		1.05250
6	Orden		3		1		2		1		2		3

Fuentes: 1) Stigler, G.J.
"Trends in Employment in the Service Industries"
National Bureau of Economic Research, N.59, p. 134.

2) Weinfeld, William
"Income of Dentists, 1929-48"
Survey of Current Business, Vol. 30, No.1, Jan. 1950.

3) Wolfle, D.
America's Resources of Specialized Talent
Harper, New York, 1954, p. 294.

Tabla VII-8-6

Estados Unidos: Evolución de los ingresos y del número de titulados en ocho profesiones (1939-1949)

Profesiones		Ingresos de sueldos y salarios en ocupaciones seleccionadas (dólares a precios corrientes)				Número de titulados por períodos de cinco años[3]			
		1939 a	1949 b	b/a	Ordenación	36-40 c	46-50 d	c/d	Ordenación
Ingeniería	Civil 1)	2 968	4 896	1 649 60	6	11 393	23 780	2 087 25	4
"	Eléctrica 1)	3 313	5 147	1 553 58	8	12 833	40 538	3 158 89	1
"	Mecánica 1)	3 409	5 333	1 564 39	7	14 335	44 050	3 072 90	2
Química 1)		2 517	4 593	1 824 79	5	25 300	39 500	1 561 26	5
Otros campos de la Salud		1 101	2 274	2 065 40	3	15 200	43 100	2 835 53	3
		Ingresos de profesionales en libre ejercicio				Número de titulados por períodos de cinco años			
Medicina 2)		4 229	11 744	2 777 02	1	25 900	29 900	1 154 44	6
Odontología 2)		3 096	7 168	2 315 25	2	8 900	10 900	1 224 72	8
Leyes 2)		4 391	8 083	1 840 81	4	37 800	48 700	1 288 36	7

Fuentes: 1) Miller, H.P. "Income of the American People" volumen del Census Monograph Series, Wiley, N.York, 1955

2) Mismas fuentes que Tabla VII-8-5

3) Wolfle, D. America's Resources of Specialized Talent Harper, N. York, 1954.

Otro elemento podría ser una política conciente para prevenir un exceso de profesionales. Friedman y Kuznets,[29] sugieren que este es uno de los factores que redujeron el número de grados profesionales en medicina, comparada con odontología.

9) Precio y demanda de educación

9.1 Introducción

En esta sección se adopta el método usado en la Teoría Económica para estudiar las relaciones entre demanda y precio para analizar la demanda de educación y su precio.

Como primer paso, se presenta una definición precisa del precio de la educación. Luego se hace una descripción de los diversos subsidios que modifican el precio de la educación pagado por el consumidor. Estos temas se discuten en la subsección 9.2

En las subsecciones 9.3 y 9.4 se presentan algunas observaciones con respecto a la influencia del precio en la demanda desde un punto de vista teórico. Luego, se aplican estas observaciones al caso de la demanda de educación.

9.2 El precio de la educación

Desde el punto de vista del consumidor, el precio de la educación tiene dos componentes, el ingreso no percibido durante el tiempo que se dedica a la educación en vez de un trabajo lucrativo y la cantidad que se debe pagar por la matrícula, pensión, libros, materiales, etc.[30] Este concepto del precio de la educación para aquellos que la demandan incluye un mayor número de elementos que el precio, como en el caso de la demanda de bienes perecederos.

Para realizar un estudio completo del precio de la educación, es necesario tener en cuenta el hecho de que en muchos países, la educación recibe distintos tipos de auxilios los que en términos económicos se denominan subsidios.

El caso más común de subsidio al consumidor de educación se encuentra en la educación gratuita, esto es, cuando una parte o todo el precio que se debe pagar para asistir a una institución educacional no es pagado por la persona que recibe la educación. Este subsidio al consumo de la educación cubre, en muchos países, el nivel primario.

/Otro tipo

Otro tipo de subsidio del precio de la educación son los distintos tipos de becas.

Recordando las observaciones hechas en conexión con la demanda de educación gratuita y obligatoria (subsección 8.2 de este Capítulo) se puede concluir que el primero de los subsidios mencionados, por sí sólo, tiene poca influencia en la demanda de educación. Esto es porque para el consumidor el costo de la educación no incluye sólo el costo que se debe pagar a la institución educacional.

Hay alguna información disponible sobre la influencia de las becas en la demanda educacional en Estados Unidos.[31] Estos datos no permiten la estimación del aumento en la demanda de educación debido a los gastos en becas.

Al concluir la discusión de la asistencia financiera se deben mencionar los préstamos educacionales. En Estados Unidos se usa el Programa de Defensa Nacional de Préstamos Estudiantiles. Su objeto es proveer préstamos a largo plazo con un interés bajo a los futuros estudiantes universitarios y a los que ya asisten a la universidad. La información disponible no permite sacar conclusiones respecto a la influencia del programa de préstamos en la cantidad o calidad de la educación.[32]

La existencia de subsidios y asistencia económica a la educación demuestra que existe una diferencia entre los intereses individuales y los de la sociedad como un todo. El planificador utilizando una función de bienestar que no está definida explícitamente, cree que los beneficios sociales derivados de la educación son mayores que el costo de la asistencia financiera. Podría decirse que el planificador trata de eliminar las limitaciones económicas en la demanda educacional y sustituirlas por limitaciones que dependan de las aptitudes de la persona que solicita la educación.

9.3 El equilibrio del consumidor de la educación

Al estudiar el comportamiento del consumidor, en la Teoría Económica, se toman varios postulados como punto de partida. No se presentará aquí una lista sistemática de ellos. Sin embargo es útil mencionar algunos

/postulados que

postulados que generalmente aparecen sólo en forma implícita. Estos son los postulados de que las únicas limitaciones para el consumo son el precio y el ingreso y que el consumo de un bien produce satisfacción.

Sobre la base de todo el conjunto de postulados, la teoría económica de la demanda explica la distribución del ingreso del consumidor entre las adquisiciones de los diferentes bienes a los precios de mercado de tal manera que se obtiene el máximo de utilidad.

El método usado en la teoría económica de la demanda es útil al analizar el problema del equilibrio de los consumidores de la educación. Sin embargo, los elementos considerados en la teoría económica; es decir, precio, ingreso y satisfacción, no incluyen los factores más importantes que influyen sobre el comportamiento del consumidor de educación.

En el resto de esta subsección, se verá por qué los factores tradicionalmente considerados en el estudio de la demanda pierden su importante papel. Luego se presentarán algunos comentarios sobre los factores que pasan a ser de interés y finalmente, se aplicarán los principios generales de economía al problema del equilibrio del consumidor de educación.

En el análisis del precio de la educación en la subsección 9.2, se observó que hay subsidios que pueden, en algunos casos, reducir el precio del consumidor a cero. Es decir, hay subsidios que pagan no sólo los gastos del consumidor de la educación, sino también el ingreso perdido. Como primera aproximación para simplificar el análisis se supondrá que los subsidios al consumidor de educación han reducido el precio a cero. Este supuesto es útil porque refleja la realidad hasta cierto punto y especialmente porque refleja las aspiraciones del planificador. De acuerdo con este supuesto, el precio y el ingreso no constituyen limitaciones para la demanda de educación.

En la teoría económica no se considera explícitamente el caso en que el comportamiento del consumidor no está limitado por el precio y el ingreso. Para determinar el equilibrio del consumidor en este caso es necesario usar la utilidad marginal decreciente del consumidor (y con ella

/pasar de

pasar de la utilidad ordinal a la cardinal). Sin embargo, la ausencia del precio e ingreso como limitaciones no es el único problema que se presenta en el análisis de la demanda de educación.

La idea de satisfacción que resulta del acto de consumir no está bien definida. Tal vez se puede trazar una línea divisoria entre un aumento del bienestar inmediatamente después de consumir, para los bienes de consumo; y un aumento futuro, acompañado de esfuerzo o sacrificio presente, en el caso de los bienes de inversión. Esta división se utiliza posteriormente.

En el Capítulo VI, Sección 2, se observó que una de las funciones desempeñadas por una institución educacional es la de seleccionar individuos de acuerdo a distintos niveles de educación y destreza. Para que un estudiante pueda permanecer en una institución educacional debe rendir exámenes. De esta manera, la educación exige un esfuerzo, y este esfuerzo es el precio psicológico que el estudiante debe pagar. En esta misma línea, las habilidades innatas del estudiante constituyen su activo psicológico.

Si el consumo de la educación no produce satisfacción, ¿por qué la gente demanda educación? La respuesta debe buscarse en los beneficios que se esperan de ella, (ver Capítulo VII, Sección 1). Es decir, de acuerdo con la división entre bienes de consumo y bienes de inversión, la educación debe considerarse como una inversión.[1/]

Los factores presentados como determinantes de la demanda educacional se pueden combinar para encontrar el equilibrio del consumidor de educación. Para esto se necesita el supuesto de que el consumidor trata de maximizar su satisfacción. De acuerdo a la teoría económica, el consumidor de educación usaría sus esfuerzos hasta el punto donde la pérdida de satisfacción causada por un esfuerzo marginal es igual a la ganancia en satisfacción que los beneficios (en general) de la educación le acarrearán. En este punto los beneficios serán máximos.

1/ Por razones similares, el uso de medicinas debería considerarse como una inversión.

/Lo que

Lo que se ha dicho es válido aún si el precio de la educación para el consumidor y su costo no son cero, como se había supuesto. Si el precio no es cero el consumidor maximizará los beneficios netos. Por lo tanto, se puede abandonar la suposición de que el precio es cero.

9.4 Estática comparativa de la demanda de educación

El análisis hecho en la subsección 9.3 no dice nada sobre los efectos de los cambios en el esfuerzo requerido o en el precio de la educación. Partiendo de consideraciones puramente teóricas, se puede decir muy poco acerca de este tema. Sólo las investigaciones estadísticas mostrarán si la educación es un bien inferior cuyo consumo se reduce cuando el precio psicológico o monetario se reduce.

Faltan investigaciones estadísticas sobre la relación entre la demanda de educación y su precio. La única información que este autor conoce es la siguiente: cuando en la Universidad de Vermont, se redujo el precio de la matrícula de $625 a $325 para los estudiantes residentes en Vermont, hubo un "aumento marcado en el número de estudiantes residentes en Vermont que asistían a la Universidad".[33]

Aunque falta información estadística, es intuitivamente aceptable el suponer que existe una relación "normal" entre la demanda educacional y el precio. Es decir, una reducción en el precio determina un aumento en la demanda de educación. Esta suposición es la base de los subsidios educacionales como un medio para aumentar la demanda de educación.

10) Calidad y demanda de educación

Es difícil determinar con precisión los elementos que constituyen la calidad de la educación. Las dificultades en la evaluación de la calidad de las instituciones educacionales son descritas por D.B. Stuit en "Evaluación de Instituciones y Programas".[34] Desde el punto de vista de este estudio no es necesario repetir las interesantes observaciones de Stuit.

En la siguiente observación de C.R. Pace y A. McFee[35] encontramos una evaluación de la calidad de las instituciones educacionales desde el punto de vista de las personas que solicitan la educación:

/"En respuesta

"En respuesta a una pregunta acerca de que aspectos de una universidad la hacían que fuera la mejor", los padres de estudiantes pertenecientes al National Merit Scholars enumeraron calidad del profesorado, estandards escolares, programa, reputación y facilidades. En el mismo artículo, Pace y McFee indican que: "En la elección real de una universidad, factore prácticos y económicos eran de una influencia sustancial, jugando los factores académicos un papel secundario".

REFERENCIAS

Capítulo VII

1. Ministry of Education, England, "15 to 18", Report of the Central Advisory Council for Education in England (London, 1960)
2. Ministry of Education, England, op. cit.
3. L. Thomas, The Occupational Structure and Education (Prentice-Hall, 1956)
4. R.E.Iffert, Retention and Withdrawal of College Students, U.S. Department of Health, Education and Welfare Bulletin 1958, N° 1
5. D.L.Dressel, "Students' Views Regarding General Education", The Journal of Higher Education, 1958.
6. D.B.Stuit, "Evaluations of Institutions and Programs", Review of Educational Research, 1960.
7. A review of this literature is found in: P.Heist, "The Entering College Student - Background and Characteristics", Review of Educational Research, Vol. XXX, N° 4, October 1960.
8. Ibid.
9. R.W. Wiegman and P.B. Jacobson (reporters), "How Well Did They Know", The Journal of Higher Education, 1955.
10. Ibid.
11. B.S. Bloom and H. Webster, "The Outcomes of College", Review of Educational Research, Vol. XXX, N° 4, October 1960.
12. J.M. Hage, "Challenge to Youth Counseling", Employment Security Review, April 1951.

J.T. Hunt, "The Adolescent: His Characteristics and Development", Review of Educational Research, Vol. XXX N° 2, February 1960

H.L. Hooban, "Mass Testing but Individual Counseling", Employment Security Review, May 1950.

Jurg Johannesson, "Die Berufswahl", Kölner Zeitschrift für Soziologie, 1953.

F.C.Proft, "The Use of Appraisal Data by Guidance and Personnel Workers", Review of Educational Research, Vol. XXX, N° 2, April 1960.

R.M. Randquist and R. Apostal, "Occupational and Educational Information", Review of Educational Research, Vol. XXX, N° 2, April 1960.

L.J. Schmidt and J.W.M. Rothney, "Variability of Vocational Choices of High School Students", Personnel and Guidance Journal, 1955.

13. J.T. Hunt, op.cit.
14. Ministry of Education, England, op.cit., Vol. II.
15. L. Thomas, op.cit., page 360.
16. R.E. Iffert, op.cit.
17. Dael Wolfle, America's Resources of Specialized Talent, (Harper, 1959) page 209.
18. P.G. Jenson and W.K. Kirchner, "A National Answer to the Question, Do Sons Follow Their Fathers' Occupations?", The Journal of Applied Psychology, Vol. 39, N° 6, 1955.
19. P. Heist, op.cit.
20. H.S. Broudy and E.L. Freel, Psychology for General Education (Longmans, Green and Co., 1956), page 129.
21. R.E. Iffert, op.cit.
22. J.S. Fishman and A.K. Pasanella, "College Admission Selection Studies", Review of Educational Research, Vol. XXX, N° 4, October 1960.
23. J.D. Millett, Financing Higher Education in the United States (New York, Columbia University Press, 1952).
24. Quoted by P. Heist, op.cit.
25. L. Thomas, op.cit., page 77.
26. Friedman and Kuznets, Income from Independent Professional Practice, National Bureau of Economic Research, Inc. Publication N° 45.
27. Ibid.
28. Ibid., page 136.
29. Ibid., page 137.
30. T.W. Schults, "Education and Economic Growth", in Social Forces Influencing American Education, Sixtieth Yearbook of the National Society for the Study of Education, (Chicago 1961).
31. For example, Iffert, op.cit., page 71.
32. U.S. Department of Health, Education and Welfare, The National Defense Student Loan Program: Basic Facts, Publication OE-55009, and A Two-Year Report, Publication OE-55019.

33. R.N. Cooper, "Pricing and the Student Body", Review of Economics and Statistics, Supplement May 1960, page 31.
34. D.B. Stuit, op.cit.
35. C.R. Pace and A. McFee, "The College Environment", Review of Educational Research, Vol. XXX, N° 4, October, 1960.

CAPITULO VIII

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE DESTREZAS EN EL TRABAJO

LA OFERTA DE EDUCACION

1) Definición de la Oferta de Educación:

En este capítulo, la oferta de educación será definida como la provisión de tiempo disponible en instituciones educacionales, tales como escuelas, colegios y universidades. Esta delimitación del campo de estudio tiene defectos similares a aquéllos observados al considerar la demanda de educación.

Durante el período que un estudiante permanece en una institución educacional, está sujeto a condiciones en las cuales - debido a la interacción del capital físico (locales, bibliotecas, laboratorios, etc.) y el trabajo (de profesores, alumnos, etc.) - adquiere un bien denominado educación.

Para determinar los elementos de los cuales se compone el bien denominado educación, citamos el párrafo siguiente, de Cummins y Fagin (1):

"Debemos distinguir, en primer lugar, entre dos acepciones del término 'aprendizaje'; una que se refiere al producto del aprendizaje y otra que se refiere al aprendizaje como un proceso. En el uso cotidiano, el término se refiere más comunmente al producto - al qué del aprendizaje más que al cómo -, como en las expresiones 'un hombre de saber', 'la consecución del aprendizaje', o 'el escaso aprendizaje es peligroso'. En este sentido tendemos a veces a pensar en el aprendizaje como la adquisición de algo. Esto nos hace concluir inmediatamente que el aprendizaje es un proceso de adquisición de hechos o destrezas, y que nuestra mente es una especie de almacén o una entidad a la cual se 'adhieren' nuestras impresiones sensoriales. La mente no es una cámara fotográfica. Estas nociones son inadecuadas para comprender el proceso de aprendizaje y desarrollo mental. En psicología, el término 'aprendizaje' se refiere a una secuencia de procesos mentales que producen cambios en el que aprende. Estos cambios o modificaciones, no consisten solamente en la adquisición de hechos o en un aumento

/del número

del número de cosas que el aprendiz puede hacer, sino también en la alteración de sus motivaciones, necesidades, metas, tendencias. En resumen, el aprendizaje altera su 'disposición' para pensar, comportarse o sentir de cierta manera. Cualquiera 'experiencia', o secuencia de hechos mentales que produzcan cambios de este tipo, se llama aprendizaje. En este sentido, el proceso de aprendizaje es una modificación de las tendencias funcionales".

De la cita presentada, se desprende que el bien llamado educación está formado por dos elementos: 1) hechos y destrezas adquiridas por el aprendiz (este aspecto se denominaría "conocimiento") y 2) cambios en las motivaciones, necesidades y metas del aprendiz.

Dada la importancia de la inteligencia para el éxito en los estudios y la definición presentada de esta aptitud (Capítulo IV, Sección 3), se puede decir que el primero de estos componentes de la educación es el más importante.

2) La función de producción de la educación

Considerando la oferta de educación en el nivel microeconómico, cada institución educacional constituye una "empresa" y se pueden aplicar a ella, los métodos de análisis y conclusiones derivados de la teoría económica.

Para realizar este análisis debe postularse la existencia de una función de producción de la educación. En este postulado, se asume que el proceso de educación tiene como característica común el tener como insumo, los servicios de estudiantes, profesores, personal administrativo y aquellos bienes tales como edificios y equipos. El producto de este proceso es la educación adquirida por el estudiante. La función de producción de la educación es la relación que existe entre el volumen de educación adquirida por el estudiante y el tiempo, intensidad y calidad de las inversiones educacionales.

El postulado de la existencia de la función productiva de la educación es frecuentemente usada por psicólogos y educadores. Ellos la conocen por el nombre de curvas de aprendizaje. En la terminología económica, puede decirse que estas curvas de aprendizaje se refieren a un micro nivel de agregación. Estas curvas de micro aprendizaje se estudian con mayor detalle en la Sección 7.

/Desde el

Desde el punto de vista del economista, la aceptación de una función de producción de la educación tiene como consecuencia inmediata la posibilidad de aplicar a la educación los sistemas descubiertos para hacer la utilización óptima de recursos escasos: por ejemplo, el sistema de la administración científica de las empresas. Se han efectuado algunos estudios acerca de esta posibilidad.(2) Un mayor análisis se encontrará en la Sección 7.

En este estudio se consideran también funciones de producción de la educación a un macro nivel de agregación. Estas curvas de micro aprendizaje fueron presentadas por Tinbergen. (3) Se obtienen sumando y simplificando las funciones educativas de diversas instituciones en un grupo social determinado. Por ejemplo, se consideraron, las funciones macro económicas de diversos niveles educacionales o de ciertas ramas técnicas, y, en algunos casos, el sistema educacional total del grupo social. Sumas de este tipo son más apropiadas en el caso de la educación que en el de algunas otras industrias, ya que no es muy grande la variación de métodos alternativos para la producción de la educación.

El estudio de la función de producción de la educación es el estudio de la variación en el volumen del producto, causado por variaciones en el volumen de los insumos. Para llevar a cabo este estudio es necesario, en primer lugar, determinar algunos métodos para la medición tanto del producto como del insumo. En la Sección siguiente de este Capítulo, se efectúa un análisis detallado de la función de producción de la educación.

3) Los insumos de la educación

Los "insumos" de la función de producción de la educación ya han sido identificados. No vale la pena tratar de dar una definición precisa de cada uno de ellos. Una idea intuitiva de los bienes y personas cuyos servicios son utilizados en el proceso de educación es suficiente para la iniciación de este estudio. En esta Sección, se considerará el problema de la medición de los insumos de la función de producción de la educación. Pueden usarse diferentes métodos.

La medida más sencilla de los insumos es su número; por ejemplo, el número de edificios, equipos, administradores, profesores y estudiantes.

Desde el punto de vista del economista, el método más aceptable de medir los insumos es la determinación de su costo. Este método tiene la ventaja

/de permitir

de permitir la comparación entre insumo de profesores e insumo de equipo.

Desde el punto de vista de la institución que suministra la educación, el costo de la educación está constituido por las cantidades pagadas, principalmente, por los servicios de los edificios, equipos, personal administrativo y profesores. Cuando la institución no ofrece educación gratuita, el ingreso proviene del pago de los estudiantes y de donaciones y subvenciones particulares (véase Tabla VIII-10-1). Si la institución mantiene becas por medio de las cuales los estudiantes pueden recibir educación sin pago de matrícula, etc., el ingreso de la institución se reduce, pero no aumentan sus costos.

Cuando la educación se considera desde un punto de vista social, desaparece la separación entre los costos de la institución que imparte educación y los que demanda el estudiante. En este caso, es necesario definir el costo social de la educación. Por definición, el costo social de la educación es igual al ingreso que la sociedad obtendría si los recursos utilizados en la educación hubiesen sido utilizados en la producción de bienes. (Cf. Capítulo VI, Sección 2.)

Es útil comparar el costo social de la educación con los costos del consumidor y del productor.

El costo del consumidor de la educación incluye pagos a las instituciones, pagos por libros y otros abastecimientos, y el ingreso no recibido (véase Capítulo VI, Sección 2). Si un estudiante estuviera en una ocupación que le produjera ingresos, su ingreso sería su contribución a la producción de bienes. De allí, que desde el punto de vista del costo del consumidor de la educación sólo el ingreso no percibido aparecería como una parte del costo social. Si la beca, o cualquier otro pago directo al estudiante, es considerada como parte de su ingreso, el costo social de la educación debe ser disminuído en el valor del pago. Esto se debe a que un pago directo al estudiante puede ser interpretado como que al estudiante se le paga por estudiar, o que sus servicios como estudiante, son requeridos por la sociedad.

De acuerdo a la definición presentada en esta Sección, el costo del productor es la cantidad pagada por los servicios del capital y del

/personal (administrativo

personal (administrativo y docente). Esta cantidad forma parte del costo social de la educación si se supone que el ingreso que la sociedad hubiese obtenido si los edificios, equipos, personal administrativo y profesores hubiesen utilizados en la producción de bienes, es igual a la cantidad pagada por el uso de estos servicios por las instituciones educacionales mismas. Supuestos similares son comúnmente usados en economía. A esta altura, puede darse una explicación adicional sobre por qué el pago de los estudiantes a las instituciones que proveen la educación no forma parte del costo social de la educación. Estos pagos son a la postre, una parte de la cantidad debido a los servicios de capital y personal. De ahí que, el incluirlos en el costo social duplicaría los pagos hechos por las instituciones educacionales.

Del análisis anterior se desprende que la evaluación estadística del costo social de los servicios del capital, profesores y personal administrativo no presenta problemas. Estos costos son iguales a los pagos hechos por las instituciones por estos servicios.

La estimación del costo social que puede ser atribuido a los estudiantes presenta mayores problemas. El método más aceptable para determinar el ingreso que la sociedad puede obtener es el de hacerlo igual al ingreso recibido por las personas de igual capacidad si ellos se dedicaran a la producción de bienes.

Un método igualmente aceptable, en principio, para estimar el costo social que puede ser atribuido a los estudiantes, es el de igualarlos al valor de las becas o subsidios recibidos por los estudiantes que disponen solamente de este tipo de ingresos. En la práctica este segundo método puede presentar grandes dificultades.

En la Tabla VIII-3-1 se presenta una estimación del costo social de la educación por estudiante en EE.UU.

En la publicación de la UNESCO "The World Survey of Education" se puede encontrar estimaciones del costo de la educación por estudiante para diversos países. Generalmente no se incluye en estas estimaciones el ingreso no percibido por los estudiantes mientras asisten al colegio.

La medición de los insumos de la función de producción de la educación a través del costo no permite la comparación de algunas diferencias en la calidad. Por ejemplo, debido a la forma en que están organizados los

/sistemas educacionales

sistemas educacionales en la mayor parte del mundo, no se modifican cuando intentan educar estudiantes que tienen un nivel de aptitudes bajo, mediano o alto dentro de un rango normal. Como consecuencia, el costo de la educación no varía, pero el producto si. Por otro lado, el costo hace posible comparaciones en la calidad de los profesores, equipo, etc. Sin embargo, no es un instrumento muy preciso. Para determinados análisis es conveniente usar un sistema de medición de los insumos de la educación en el cual se considere también la calidad. Este es especialmente cierto en el caso de las habilidades de los estudiantes.

4) El producto de la educación

En la Sección 1 de este Capítulo se indicó que la llamada buena educación está constituida por dos elementos: 1) hechos y destrezas adquiridos por el aprendiz y 2) cambios en las metas, motivaciones y necesidades del aprendiz.

/Tabla VIII-3-1

Tabla VIII-3-1

Costo de los recursos por estudiante en la Escuela Primaria, Secundaria y Superior en los EE.UU. a precios de 1956

	Insumos de la Escuela (1)	Ganancias no percibidas (2)	Total de (1) + (2) (3)	Insumos de la Escuela (4)	Ganancias no percibidas (5)	Total de (4) + (5) (6)
8 años de escuela primaria	2,240		2,240	2,240		2,240
1 año de escuela secundaria	568	852	1,420			
2 años de escuela secundaria	1,136	1,704	2,840			
3 años de escuela secundaria	1,704	2,556	4,260			
4 años de escuela secundaria	2,272	3,408	5,680	2,272	3,408	5,680
Total en los 4 años de escuela secundaria				4,512	3,408	7,920
Porcentaje				57	43	100
1 año de universidad	1,353	1,947	3,300			
2 años de universidad	2,706	3,894	6,600			
3 años de universidad	4,059	5,841	9,900			
4 años de universidad	5,412	7,788	13,200	5,412	7,788	13,200
Total en los 4 años de universidad				9,924	11,196	21,120
Porcentaje				47	53	100
1 año profesional	1,353	1,947	3,300			
2 años profesional	2,706	3,894	6,600			
3 años profesional	4,059	5,841	9,900	4,059	5,841	9,900
Total en los 4 años				13,983	17,037	31,020
Porcentaje				45	55	100

Nota: En 1956 los costos anuales eran, $280 en la escuela primaria, $1,420 en la escuela secundaria y $3,300 en las de educación superior. El 60 por ciento de los $1,420 representaba los ingresos no percibidos por estudiante durante el período escolar, y un 59 por ciento de los $3,300, los ingresos no percibidos por estudiante durante su permanencia en la universidad.

Fuente: Schultz, T.W., "Education and Economic Growth", Sixtieth Yearbook of the National Society for the study of Education, Part III, Chicago.

Una primera aproximación al problema de medición de la cantidad de educación adquirida por un individuo se basa en el supuesto de que la educación modifica sus aptitudes psicomotoras o intelectuales básicas. Desde este punto de vista, el volumen de la educación puede ser medido por los cambios en el puntaje obtenido en la aplicación repetida de pruebas de aptitudes básicas. Con el fin de evitar la necesidad de discutir la relación entre el proceso de maduración y la educación, no se hará referencia a estudios sobre variación de los puntajes observados en estudiantes de la escuela primaria.

En la cita siguiente se discute el resultado de investigaciones hechas al nivel de la educación superior

" . . . Algunos profesores universitarios han afirmado que aptitudes tales, como las medidas por el GATB, se adquieren por medio de un entrenamiento específico. De allí que se hayan emprendido algunos estudios para determinar la influencia del entrenamiento en los puntajes de los tests de aptitud hechos para estudiantes de la Universidad. El primero de tales estudios fue dirigido por Senior y diseñado para determinar el efecto de cuatro años de preparación universitaria en los puntajes del GATB (B - 1001). La muestra estaba formada por 146 estudiantes, 76 hombres y 70 mujeres, a quienes se les administró la prueba en otoño de 1948 y se les volvió a pasar en la primavera de 1952. El autor dice que 'solamente en una ocasión los estudiantes mostraron un gran aumento en un área en la cual se podía suponer que ellos habían tenido una preparación especial. Este gran aumento ocurrió en el caso de los cursos de negocios con un aumento altamente significativo en la escala de Aptitud Númerica'.

Otro estudio hecho por Metzner, con una planificación tal vez más específica, se llevó a cabo con el GATB B - 1001, 'para determinar la influencia de la preparación en cursos especiales universitarios sobre la aptitud verbal y númerica'.

/La muestra

La muestra usada en este estudio se dividió en dos grupos experimentales y dos de control. La muestra experimental consistía en 30 estudiantes matriculados en dos cursos seleccionados del departamento de inglés de la Universidad de George Washington y 66 estudiantes matriculados en el curso de Algebra de esa misma Universidad. Estos grupos fueron considerados respectivamente, como el grupo experimental verbal y el numérico, y a cada uno se le pasó la prueba antes y después de haber hecho el curso específico mencionado. La muestra de control para cada uno de los grupos experimentales, estaba formada por 81 estudiantes del curso Elemental de Psicología, pero no matriculados en los cursos usados para seleccionar el grupo experimental. A todos los estudiantes se les administró el test GATB, durante la primera semana del semestre de primavera de 1950 y de nuevo durante la última semana del semestre, aproximadamente 3 y medio meses después de la primera prueba.

Los resultados de este estudio indicaron que la preparación en Algebra afectaba significativamente el rendimiento de los estudiantes en el test numérico, pero que los resultados que se referían al test de razonamiento numérico no eran concluyentes.

En referencia a la influencia de los cursos del departamento de Inglés en el test de Aptitud Verbal, el autor establece que "no se puede concluir que el entrenamiento afectó el rendimiento del Grupo Experimental". (4)

Si las conclusiones obtenidas por los psicólogos son aceptadas no se puede decir que la educación modifica las aptitudes básicas. De allí que, como una segunda vía de acceso, la medición del total de educación adquirida por una persona debe ser buscada en otros aspectos de su personalidad. Sin embargo, el progreso alcanzado por este medio será muy pequeño si no se conocen los aspectos de la personalidad que son influidos por la educación. Por ejemplo, como se ha indicado, los psicólogos afirman que "el aprendizaje altera 'la facilidad' para pensar,

/comportarse o

comportarse o sentir de ciertos modos". (5) Pero es necesario una definición más precisa y un desglose de la "facilidad" en sus elementos, para que sea posible medir el producto de la educación. En el artículo "The Outcomes of College" (6) de B.S. Bloom y H. Webster, se encuentra un resumen de las publicaciones sobre este tópico.

Se puede obtener una idea del producto del proceso educacional considerando las aptitudes básicas que más influyen en el buen rendimiento durante el proceso educacional. Respecto a esto, debe hacerse notar que, de acuerdo con su definición, la inteligencia está "íntimamente ligada al éxito escolar" (Capítulo III, Sección 3). Además, la inteligencia se define como la habilidad general para aprender, para captar o comprender instrucciones y principios fundamentales, y para razonar y formar juicios. Queda para los psicólogos el responder hasta qué punto la educación proporciona simplemente conocimientos abstractos de los "principios fundamentales" que explican un grupo de fenómenos. El conocimiento de los principios fundamentales permite a un individuo enfrentarse a una gran cantidad de situaciones desconocidas. ¿Está relacionado el volumen de educación acumulado por un individuo con el número y tipo de problemas que puede resolver?

En otros esfuerzos de medición de la educación adquirida por un individuo, se ha intentado un método directo para ciertas destrezas aprendidas Este método tiene la ventaja inicial de que la definición de hechos y destrezas adquiridas, se hacen generalmente no en términos de cambios en el individuo, sino en el de los niveles alcanzados. Por ejemplo, el conocimiento de aritmética de un alumno no se mide por las modificaciones producidas en él por este conocimiento, sino por el tipo de problemas que es capaz de resolver. Por otro lado, este método tiene el defecto de no separar completamente la parte de la capacidad del individuo debida a su aptitud innata, de la debida a la educación.

Existen diversas aplicaciones de este método. El ejemplo más simple se encuentra en la subdivisión de una sola materia en cursos y en la determinación del contenido de los exámenes requeridos para "pasar" estos cursos.

El significado de la medición en este caso, es perfectamente clara. Si dos personas, A y B, tienen el mismo nivel educacional de acuerdo con

/esta medición,

esta medición, una puede ser sustituida por la otra. Si A tiene más educación que B, A puede hacer todo lo que hace B, pero B no puede hacer algunas de las cosas que hace A. Cuando este método de medición se extiende a diversas materias, el significado de las mediciones es igualmente preciso en la medida que los niveles educacionales comparados contengan el mismo grupo de materias.

Cuando este método de medición se generaliza para incluir grupos formados por diferentes materias, se pierden algunas de sus características. Un ejemplo de este tipo de generalización es la medición utilizada como una unidad de año escolar, sin referencia explícita al curriculum seguido. En este caso es imposible determinar lo que son capaces de hacer las personas que han estudiado durante un número dado de años. La proporción adquirida puede ser completamente diferente, y una persona puede ser capaz de ejecutar ciertas funciones que otras no pueden. Si el número de años de educación recibidos por cada miembro de un grupo social, digamos una generación, se suma , se obtiene un índice del total de educación acumulado por el grupo. Schultz (7) presenta algunas estimaciones de este tipo.

Otro ejemplo de este método de medición, que presenta los mismos defectos es el que usa como unidad las llamadas Unidades Bedaux. "Estas unidades consideran los movimientos reales involucrados en cada operación e igualan éstos de tal manera que un número dado de unidades Bedaux signifique una cantidad dada de producción, independientemente de la operación involucrada". (8)

Los principios involucrados en este método son utilizados para la evaluación de tareas. Sin embargo, debe observarse que la evaluación de tareas miden no sólo la educación de una persona sino también sus aptitudes. (9)

Es imposible encontrar un índice que nos permita comparar las destrezas de personas que han sido educadas en la base de diferentes planes de estudio. No hay puntos de comparación ni siquiera entre diferentes destrezas. El aprendizaje de una destreza puede ser útil, indiferente o puede hacer más difícil el aprendizaje de otras. (10)

/Una situación

Una situación similar, se encuentra cuando se intenta una comparación de la producción de diferentes bienes y servicios. A menos que los bienes o servicios tengan algunas características comunes, ya sea en su naturaleza o en su proceso de producción, es imposible obtener un índice significativo del producto total.

Esta comparación sugiere la posibilidad de utilizar el tipo de medición económica que se usa para los bienes y servicios para medir el producto de la educación.

Ejemplos de estas mediciones económicas son el valor agregado del sistema educacional, el costo de la educación y el ingreso que puede ser atribuido a la educación. El costo y el ingreso ya han sido usados en el presente trabajo. El costo es en realidad una medida de los egresos y ha sido estudiado en la Sección 3 de este capítulo. Consideraremos ahora el ingreso como una medida.

Hay dos métodos para estimar la cantidad de educación acumulada en una persona, utilizando el ingreso como una medida del producto del proceso educacional. Uno de estos métodos es considerar el ingreso de personas con diferentes niveles educacionales. (11) Otro es considerar el ingreso anual. En el primer método es tomado en consideración el hecho de que mientras más largo sea el tiempo dedicado a la educación más se reduce el período durante el cual se recibe el ingreso. Por lo tanto son más seguras las estimaciones hechas en esta base.

Las principales dificultades al tratar de usar el ingreso como un índice del producto de la educación es la de separar las partes que se atribuyen a la educación de aquéllas que son atribuidas a las aptitudes básicas. Al respecto se han hecho algunas investigaciones que serán usadas más adelante.

Aún en el caso en que las investigaciones consideran simultáneamente el nivel básico de las aptitudes y educación para explicar el ingreso recibido por una persona, las mediciones por medio del ingreso del volumen de educación adquirida no son satisfactorias. Tienen el mismo defecto de todas las mediciones basadas en el precio, esto es, dependen de la interacción de la oferta y de la demanda. En el caso de la educación, el problema es que el ingreso de los trabajadores con un nivel de educación

/dado depende

dado depende no sólo de la oferta de sus servicios, determinada por las aptitudes y la educación, sino también de la oferta de servicios complementarios o sustitutivos (por ejemplo, la falta de técnicos puede causar una reducción en el ingreso de los científicos) y en las condiciones de de la demanda. Es decir, el ingreso de los trabajadores con un nivel de educación dado depende de un conjunto de factores económicos. Este problema será discutido más a fondo luego. En las secciones siguientes de este capítulo se supondrá que las condiciones de la demanda permanecen constantes, de tal manera que sea posible analizar los efectos de las aptitudes básicas y de la educación en el ingreso dejando de lado las influencias de la demanda.

5) Estudio de la Función Productiva de la Educación: observaciones generales

Como ya han sido analizados con cierto detenimiento los insumos y el producto de la función de producción de la educación, podemos empezar el estudio de la función de producción de la educación misma, es decir, la relación entre insumos y productos.

En resumen, puede decirse que la función productiva de la educación es la relación que existe entre el insumo del proceso educacional y el producto. Los insumos son los servicios de estudiantes, profesores, personal administrativo y bienes de capital. Estos pueden variar en cantidad o cualidad. Una variación en cantidad es una variación en la duración del período durante el cual recibe educación un estudiante. El producto es la educación.

En esta sección se considerará como un proceso todo el sistema educacional. Los insumos son los grupos iniciales de estudiantes, capital y profesores. Los profesores y alumnos son medidos por su número, y el capital por su valor. La producción es el número de personas con diferentes niveles de educación. En esta sección se hará énfasis en el tiempo utilizado en el proceso educacional, es decir, el tiempo entre la introducción de los insumos en el proceso y la utilización del producto. En la Tabla VIII-5-1 se presentan los datos para este análisis.

/Tabla VIII-5-1

Tabla VIII-5-1

Función de Producción de la Educación:

Insumos, Productos en el tiempo

	Insumos			Productos				
	Profesores por estudiante (1)	Capital por estudiante (1949 US$) (2)	Estudiantes (3)	Escuela Primaria (4)	Escuela Secundaria (5)	Universidad (6)	Fuerza de Trabajo (7)	Otros (8)
Escuela Primaria	0.02899	502	1,000	-	795	-	106	99
(Tiempo)			0	0	6		6	6
Escuela Secundaria	0.05956	502	795	-	-	227	332	236
(Tiempo)			6			12	12	12
Universidad	0.07616	1,843	227	-	-	-	167	60
(Tiempo)			12				18	18

Fuente: U.S. Department of Health, Education and Welfare, Biennial Survey of Education in the U.S.A., 1949-50 and 1955-56.
Wolfle, D., America's Resources of Specialized Talent, Harper, New York, 1954.
1950 U.S. Census of Population; Special Report on Education.

/Para simplificar

Para simplificar la presentación se ha dividido el proceso educacional en tres períodos de 6 años cada uno. Estos períodos corresponden a los tres niveles usuales: escuela primaria, secundaria y universitaria. La escuela elemental comienza en el año 1 y continúa, hasta el fin del año 6, la secundaria comienza en el año 7 y continúa hasta el fin del año 12 y la universitaria desde el comienzo del año 13 hasta el fin del año 18.

Los insumos referidos en la Tabla VIII-5-1 son número de estudiantes, número de profesores por estudiantes, y capital por estudiante. El año escolar es la unidad tomada para la medición del producto del proceso educacional.

En la primera línea de la Tabla VIII-5-1 se presenta el producto final de un grupo de 1 000 personas que comienzan y terminan la escuela elemental. Se supone que el número de estudiantes por grupo no cambia durante el período de 6 años que comienza en la fecha 0 y termina en la fecha 6. Después de completar los 6 años, los miembros del grupo tienen 3 posibilidades: continuar en el nivel secundario, trabajar, o no trabajar ni estudiar.

La suposición de que un grupo de 1 000 personas que comienza la escuela elemental completen sus estudios no es en realidad cierta. Para usar datos estadísticos reales debe observarse que un grupo de 1 000 personas completaría 6 000 años escolares en 6 años de educación. Un igual número de años esolares podría completarse por un grupo más grande de personas que inician su educación elemental, reducido, por ejemplo, por un número constante de "mortalidad" estudiantil con respecto a 1 000 cuando se ha completado el 50 por ciento del período y aún más al final del período. Como consecuencia, en la Tabla VIII-5-1 1 000 es el número de estudiantes que completan 3 años escolares.

En la segunda línea se presentan los datos de 795 estudiantes que comienzan y terminan la escuela secundaria. De acuerdo con las explicaciones para la primera línea, 795 es el número de personas que completan 9 años escolares tomando en consideración que el grupo que comienza el nivel secundario es más que el que termina. Al final del año 12, las 795 personas que terminan secundaria tienen tres alternativas:la universidad, formar parte de la fuerza de trabajo o no hacerlo.

/En la

En la tercera línea se presentan los datos para 227 personas que comienzan y completan la universidad.

En la columna 1 de la Tabla VIII-5-1 se muestra el número de profesores por estudiantes en los diversos niveles educacionales. Finalmente en la columna 2 aparecen los desembolsos de capital por estudiante.

En la sección siguiente se considerarán con más detalle algunos aspectos de la función de producción de la educación.

6) La estructura de edad de la población y la carga de la educación

En esta sección estudiaremos la variación en la carga de la educación entre los países debido a i) razones demográficas solamente, principalmente a causa de variaciones, a través de los años en la población escolar, ii) debido a diferencias en el ingreso per cápita.

En la Tabla VIII-6-1 se presenta una comparación de las variaciones en el costo de la educación necesaria para dar el mismo nivel educacional a las poblaciones de los diferentes países que tienen una estructura de edad diferente. En la misma tabla se estudia el impacto de la variación del costo en el ingreso.

Los resultados que aparecen en la Tabla VIII-6-1 se basan en la suposición de que los costos de la educación son los mismos en cada país. Este supuesto irreal se necesita debido a la falta de mejores datos.

El contenido de esta tabla puede explicarse mejor a través de un ejemplo. Consideremos dos países, EE.UU. y Panamá. En Panamá la población entre 5 y 19 años está formada por 264 443 personas, y entre los 20 y 69 años por 434 331 personas. Esto significa que 454 331 adultos deben ser responsables de la educación de 264 443 niños. De allí que cada adulto debe pagar una parte igual a 264 443/454 331 = 0.582 = p del costo de la educación de un niño en Panamá. Mientras que en EE.UU. hay 37 197 000 personas entre 5 y 19 años, y 93 485 000 entre 20 y 69, por lo tanto cada adulto debe pagar una parte igual a 37 197 000/93 485 000 = 0.398 = p US del costo de la educación de un niño. Si el costo de la educación se denomina por la letra c, en Panamá cada adulto debe pagar un costo igual a 0.582 c y en EE.UU. un costo igual a 0.398 c.

/Tabla VIII-6-1

Tabla VIII-6-1

IMPORTANCIA RELATIVA DEL COSTO DE LA OFERTA DE LA EDUCACION EN PAISES CON DIFERENTES INGRESOS Y ESTRUCTURA DE EDAD DE LA POBLACION

País	Población P_{5-19}	Población P_{20-69}	$p = \frac{P_{5-19}}{P_{20-69}}$	Ingreso por persona activa	$\frac{p}{p_{U.S.}}$	$\frac{Y_{U.S.}}{Y}$	(5)x(6)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Africa							
Algeria	3 338 900	4 277 800	0.781	539	1.962	6.477	12.70
Marruecos	90 300	216 100	0.418	252	1.050	13.853	14.55
América del Norte							
Canadá	3 711 200	8 237 600	0.451	2 833	1.132	1.232	1.40
Costa Rica	294 689	359 012	0.821	558	2.063	6.256	12.91
Honduras	526 415	703 815	0.748	321	1.880	10.875	20.44
Panamá	264 443	454 331	0.582	416	1.463	8.392	12.27
Estados Unidos	37 197 000	93 485 000	0.398	3 491	1.000	1.000	1.00
América del Sur							
Brasil	18 826 409	23 876 603	0.789	327	1.982	10.676	21.16
Asia							
Chipre	152 065	261 923	0.581	665	1.459	5.250	7.66
Israel	370 338	830 630	0.446	1 410	1.121	2.476	2.77
Japón	26 805 000	42 819 000	0.626	497	1.573	7.024	11.05
Corea del Sur	7 626 959	8 526 572	0.895	198	2.248	17.631	39.64
Turquía	7 264 800	10 118 400	0.718	516	1.805	6.766	12.21
Europa							
Bélgica	1 734 807	5 645 120	0.307	1 376	0.772	2.537	1.96
Finlandia	1 032 600	2 358 700	0.438	1 175	1.100	2.971	3.27
Francia	8 850 000	26 755 400	0.331	1 308	0.831	2.669	2.22
Alemania,Rep.Fed.	11 299 050	30 557 000	0.370	1 023	0.929	3.413	3.17
Irlanda	783 160	1 655 758	0.473	1 048	1.189	3.331	3.96
Países Bajos	2 758 914	6 020 259	0.458	1 239	1.152	2.818	3.25
Noruega	684 708	2 067 639	0.331	1 414	0.832	2.469	2.06
Portugal	2 409 335	4 782 724	0.504	358	1.266	9.751	12.35
Suecia	1 459 120	4 525 497	0.322	2 227	0.810	1.568	1.27
Suiza	1 024 050	3 002 150	0.341	2 036	0.857	1.715	1.47
Inglaterra, Gales	8 710 600	28 348 400	0.307	1 926	0.772	1.813	1.40
Yugoslavia	4 946 983	9 259 827	0.534	271	1.343	12.882	17.29
Oceanía							
Australia	2 003 113	5 292 704	0.379	1 722	0.951	2.027	1.93
Nueva Zelandia	422 277	1 081 793	0.390	1 966	0.981	1.776	1.74

Fuentes: Population from U.N. Demographic Yearbook, 1953. Income, same as Table IV-2-1.

P_{5-19} = población entre 5-19 años

$p_{(U.S.)}$ = parte del costo de la educación que cualquier adulto debe pagar (en U.S.A.).

$Y_{(U.S.)}$ = ingreso por adulto (en U.S.A.).

P_{20-69} = población entre los 20-69 años.

/Si el

Si el costo 0.398 c en EE.UU. se toma como una unidad, el costo en Panamá será 0.582/0.398 = 1.463. Estos datos aparecen en la columna 5 de la Tabla VIII-6-1 y dan una idea del efecto de las variaciones en la estructura de edad en la población en la carga sobre la educación.

Por otra parte, el ingreso promedio en Panamá de una persona entre las edades de 20 y 69 años es de US$ 416.-, y en EE.UU. US$ 3 491.- De allí que la parte del ingreso de un adulto que debe ser dedicada a los gastos educacionales de la población entre 5 y 19 años en Panamá es igual a 0.582 c/416, y en EE.UU. a 0.398 c/3 491.

Finalmente con el objeto de comparar la importancia del costo de la educación en EE.UU. en relación a Panamá se ha tomado como unidad de medida la proporción del ingreso de un adulto que en EE.UU. es dedicado a la educación. Es decir el valor 0.398 c/3 491 es tomado como la unidad. La proporción del ingreso de un adulto que es dedicado a la educación en Panamá es 12 veces mayor con respecto a la unidad adoptada. Esto significa que el impacto en el ingreso del costo de igual nivel de educación es 12 veces mayor en Panamá que en USA debido a la diferencia en la estructura de edad en la población y a la diferencia en el ingreso (Tabla VIII-6-1, columna 7).

Puede concluirse de este análisis que las diferencias en la carga debido a diferencias en la estructura de edad de la población varían solamente entre 1 y 2. Las variaciones debida a diferencias en el ingreso son mucho mayores.

7) Curvas de micro-aprendizaje o micro funciones de producción de la educación

En esta sección comienza un estudio más específico de la función de producción de la educación. Se presentará las formas particulares de esta función, conocidas en psicología como curvas de aprendizaje.

Nosotros las llamaremos Curvas de Micro aprendizaje o micro funciones productivas de la educación. Ellas se refieren al aprendizaje de materias específicas o destrezas.

El ejemplo más sencillo de una curva de micro aprendizaje se refiere a una destreza simple, tal como una operación manual, y como una persona

/aprende tal

aprende tal operación cuando se le enseña a ejecutarla. A diversos intervalos de tiempos se mide su ejecución a través de un sistema apropiado, por ejemplo, el tiempo requerido para completar la operación, y esta medida es registrada. El progreso observado en cada medición se atribuye a la educación. Aquí se considera como una variable el tiempo durante el cual el estudiante recibe tratamiento educacional. Debe observarse que si el período total de instrucción es corto, el efecto del paso del tiempo en el estudiante, es decir, de otros procesos de crecimiento, no debe ser tomado en cuenta.

Aún en el caso, extraordinariamente simple, anteriormente descrito, es imposible obtener toda la información necesaria respecto a la función de producción de la educación. En efecto, no puede obtenerse información referente a cambios en la cantidad o calidad de los servicios de profesores, personal administrativo o bienes de capital.

Por otra parte, la curva descrita tiene muy poco interés teórico debido a que la información que da no es aplicable a un grupo grande de personas. La mayoría de las curvas obtenidas experimentalmente son promedios de diversas curvas obtenidas por el procedimiento descrito. Es decir, en lugar de medir el aprendizaje de un sujeto con un tratamiento educacional, se ha tomado el promedio de las mediciones de diversas personas. Ejemplos de estas curvas de aprendizaje aparecen en la figura VIII-7-1 tomado de Tiffin y McCornick. (12)

Una característica común en estas curvas que debe ser destacada es su forma. Todas son cóncavas desde abajo. Esto indica que incrementos adicionales de entrenamiento producen decrecimiento en la cantidad de educación acumulada; o lo que es lo mismo hay retornos decrecientes.

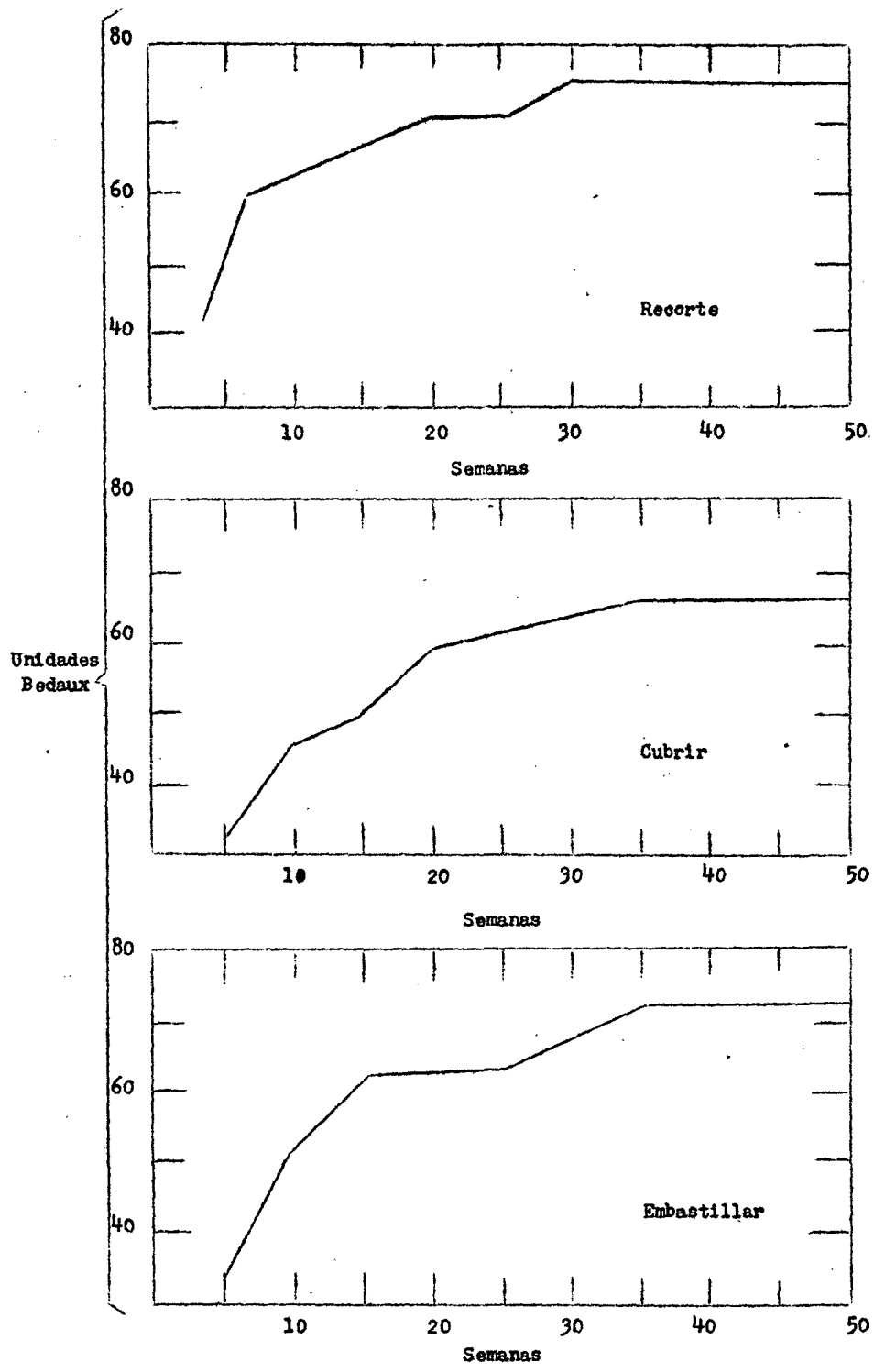
Los incrementos marginales de la educación acumulada son mayores que cero hasta un punto dado, si se utiliza tiempo adicional, el incremento marginal es cero. Estos hechos han sido observados experimentalmente. (13)

Las características de las curvas de micro aprendizaje, anteriormente mencionadas, pueden ser explicadas si se toma en cuenta las limitaciones del aprendizaje debido a aptitudes personales. El ejemplo más obvio se encuentra en las limitaciones físicas, debido al progreso continuo en el

/Figura VIII-7-1

Figura VIII-7-1

CURVAS DE APRENDISAJE DE TRES OPERACIONES EN UN MOLINO TEXTIL



Fuente: Tiffin, J. and McCormick, E.J.
Industrial Psychology
4th edition, page 277
Prentice Haal Inc., 1958.

/aprendizaje de

aprendizaje de operaciones manuales. Es evidente que hay un máximo más allá del cual es imposible ir. En este mismo sentido las aptitudes naturales de un individuo limitan su capacidad para aprovechar el proceso educacional, es decir, limita su capacidad para la adquisición de educación. Esta explicación no aclara mucho acerca de la pendiente de la curva. Aquí se presentará una hipótesis respecto a la forma de las curvas de micro aprendizaje. Para comprender la hipótesis es necesario recordar la definición de habilidad básica como "un rasgo general de un individuo que determina el límite de ejecución que alcanza en diferentes tareas". (Capítulo III, Sección 3.) Cuando se alcanza un límite de ejecución quiere decir que se está usando la habilidad en su plena capacidad. Si se supone que el aprendizaje de una destreza depende de una sola aptitud, y que el proceso de aprendizaje tiene una intensidad constante en el tiempo, la curva de aprendizaje cambiará bruscamente en el momento en que la capacidad total de la aptitud es alcanzada. En este caso los retornos decrecientes no serán suaves. De allí que se debe establecer la hipótesis de que la suavidad de los retornos decrecientes refleja el hecho de que en el aprendizaje de cualquiera destreza están involucradas varias aptitudes, y que para cada una de ellas la capacidad máxima se alcanza en diferentes momentos durante el proceso de aprendizaje. Esta hipótesis es útil ya que permite una comparación más directa entre las micro y macro curvas de aprendizaje.

Las curvas de aprendizaje presentadas no dan información respecto a lo que pasaría si la cantidad o calidad de los insumos fuera modificada. Solamente se considera como variable la cantidad de tiempo durante el cual el estudiante está sujeto al proceso de aprendizaje.

En la teoría microeconómica, al estudiar la función de producción, se supone que la calidad de los insumos permanece constante.

Si dos procesos de producción difieren en la calidad de los insumos se necesitarán dos funciones de producción para describirlos.*/ En la figura VIII-7-2 se comparan dos funciones de producción de la educación en que se difiere en la calidad de los estudiantes.

---

*/ En algunos casos puede introducirse un parámetro que denote cambios en la función de producción debidos a cambios en la calidad de los mismos. Este método es común en la teoría macroeconómica pero no en la microeconómica.

/Figura VIII-7-2

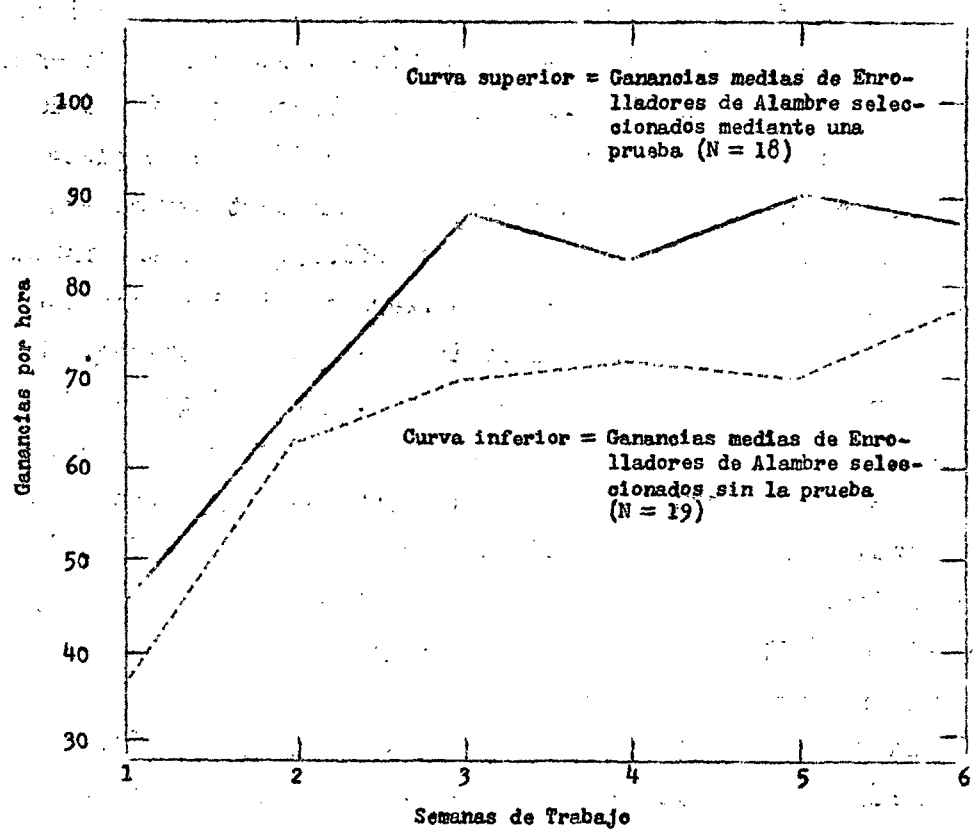
Figura VIII-7-2

COMPARACION DE LAS GANANCIAS

SELECCION MEDIANTE UNA ENTREVISTA Y UNA PRUEBA DE APTITUD ESPECIFICA

VS.

SELECCION MEDIANTE UNA ENTREVISTA SIN PRUEBA



N = tamaño de la muestra

Fuente: United States Department of Labor
Bureau of Employment Security
Guide to the Use of GATB Section III

/Se han

Se han hecho algunas investigaciones de situaciones más complejas. Una de ellas es la de Taylor y Smith (14), que se encuentra reproducida en el gráfico de la figura VIII-7-3. Este gráfico consiste en una curva de aprendizaje para diversos trabajos.

La conclusión más interesante de Taylor y Smith, para los propósitos de este libro, es la siguiente: "no hay evidencia . . . que sugieren que las diferencias en la complejidad de la tarea o en el grado de adaptación requerido influyen en la forma general de la curva de aprendizaje dentro del grupo de tareas estudiados aquí". (15)

La curva de aprendizaje de Taylor y Smith presenta también el defecto observado al tratar las curvas que aparecen en la Figura VIII-7-1, es decir, no toman en cuenta las variaciones debidas a diferencias en la calidad o cantidad de los insumos. Solamente consideran la duración de la instrucción en el tiempo. En el caso estudiado por Taylor y Smith interesa más considerar las diferencias iniciales entre los estudiantes, ya que existe evidencia que permite "la generalización tentativa de que el entrenamiento tiende a aumentar las diferencias individuales en proporción a la complejidad de la tarea en cuestión". (16)

Puede hacerse una interesante aplicación de los métodos de la teoría económica a la determinación del tiempo de aprendizaje óptimo.

En el estudio elemental de la teoría de la empresa, se considera la función de producción de un bien cuyo producto depende de un solo insumo. Digamos que:

$$q = f(t)$$

donde: q = cantidad del bien producido

t = insumo

Se supone que q y t tienen precios constantes denominados por p_1 y p_2 respectivamente.

El beneficio obtenido de la producción de q es igual a

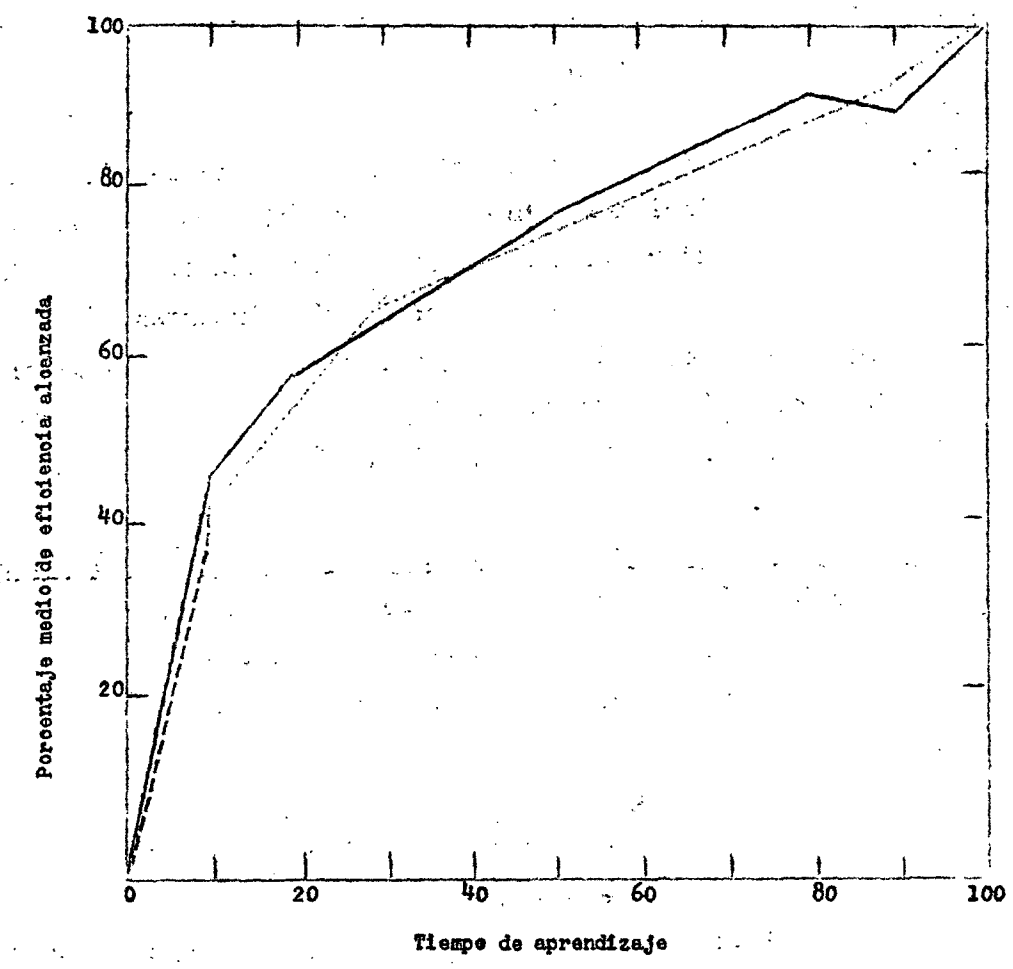
$$u = qp_1 - tp_2$$

donde u es el beneficio.

/Figura VIII-7-3

Figura VIII-7-3

CURVAS COMPUESTAS PARA TODAS LAS TAREAS
(Estudio principal y estudio control)



Curvas medias del aprendizaje

——— Estudio principal

- - - - Estudio control

Fuente: Taylor, J.G. and Smith, P.C.
"An Investigation of the Shape of Learning Curves for Industrial Motor Tasks"
The Journal of Applied Psychology
Vol. 40, Nº 3, 1956

/El problema

El problema es hacer que u llegue al máximo. Sería muy fácil probar que las condiciones necesarias y suficientes para lograr el máximo de u son:

1) $p_1 f'(t) = p_2$
2) $f' \quad '(t) <$ que 0

La primera condición establece que el ingreso marginal debe ser igual a costo marginal, y la segunda que los retornos deben ser decrecientes.

Modificando el significado de la notación usada, este modelo puede aplicarse al problema de la determinación del tiempo de aprendizaje óptimo. Si q es el índice de una destreza adquirida y t es el tiempo, la conclusión de este modelo será que el tiempo de aprendizaje óptimo se obtiene cuando el ingreso marginal es igual al costo y los retornos son decrecientes.

Los datos empíricos disponibles permiten establecer que la condición para los retornos decrecientes está generalmente presente.

8) Curvas de macroaprendizaje o macro funciones de producción de la educación

8.1 Introducción

Las curvas de aprendizaje consideradas hasta este momento se han referido al aprendizaje de operaciones relativamente simples, ya sea consideradas por separado (Figuras VIII-7-1 y VIII-7-2) o en grupos compuestos por varias operaciones simples (Figura VIII-7-3). Ahora el mismo principio se aplicará al estudio del sistema educacional como un todo.

Los problemas de la medición del producto del sistema educacional como un todo se analizaron en la Sección 4. Allí se indicó que, a pesar de sus limitaciones, el ingreso es el índice más útil. Este índice será usado aquí.

Existen varios enfoques posibles en el estudio de la macro función de producción de la educación. En el utilizado aquí se considerarán tres elementos esenciales: inteligencia, costo de la educación e ingreso.

En la subsección 8.2 se presenta la información acerca de la relación entre estos tres elementos. Estos datos pueden ser usados de dos maneras. Primero, puede tomarse la inteligencia como referencia. Segundo, puede tomarse en consideración la distribución de la población según la inteligencia. La introducción de este aspecto es especialmente importante

/porque, a

porque, a pesar que la distribución en el grupo social según la inteligencia es constante, la distribución de los estudiantes en los diferentes niveles de inteligencia puede cambiar, cuando una mayor proporción de la población total demanda educación. Esto a su vez causa variaciones en la calidad de la educación acumulada por alumnado durante el proceso educacional. En este fenómeno pone Tinbergen especial énfasis en su estudio "El Lugar de la Educación en la Economía". (17).

En la Subsección 8.3 se presenta un modelo de la macro función de producción de la educación. En este modelo se da la debida consideración a la distribución de la población según la inteligencia. Este modelo será usado en la Subsección 8.4, en el análisis del problema de la distribución óptima de los estudiantes en los diferentes niveles educacionales, tomando en consideración la distribución de la población en edad escolar según las habilidades intelectuales. Finalmente en la Subsección 8.5 se utilizará el modelo para estudiar los efectos de los cambios, en una generación, en la proporción de personas que recibe educación universitaria.

8.2 Influencia de la inteligencia y la educación en el ingreso

Los resultados obtenidos por Wolfle y Smith (18) son elaborados en esta subsección.

Los datos presentados en la Tabla VIII-8-1 son calculados en base a los resultados obtenidos por Wolfle y Smith. Estos autores no usan los puntajes del Test de Clasificación General de las Fuerzas Armadas (A.G.C.T.).1/ Ellos proporcionan los datos clasificados de acuerdo con el grado escolar: aquellos correspondientes al 20 por ciento más alto, al siguiente 35 por ciento y al 45 por ciento más bajo.

Los intervalos y sus promedios que se refieren al AGCT se obtuvieron utilizando la información de Wolfle y Smith y los datos de la Tabla VII-4-1.

Wolfle y Smith presentan también datos acerca del Ingreso Medio Anual. En la Sección 4 se mencionó que el Ingreso Vitalicio es un mejor índice del rendimiento de la función de producción de la educación. Se escogió la manera más simple de estimar el Ingreso Vitalicio basándose en el Ingreso Anual. Se supone que una persona que se egresa del nivel secundario a la edad de 18 años, termina 2 años de universidad a los 20; y 5 años a los 23.

1/ Army General Classification Test. N. de los T.

/Tabla VIII-8-1

Tabla VIII-8-1

USA: Ingreso Vitalicio de Hombres según los años de escolaridad completados y puntaje de inteligencia

(Valores en dólares)

Puntaje obtenido en el Test de Clasificación General de las Fuerzas Armadas		Años de escolaridad		
Intervalo	Promedio	Hasta egresados secundarios	2 años de universidad	5 años de universidad
0 - 107	95	197 800	224 400	213 200
108 - 122	115	207 000	228 800	250 100
123 y más	133	184 000	233 200	258 300
	Costo	7 920	14 520	24 420

Fuente: Explicado en el texto.

Por lo tanto hasta los 64 años, restan 46, 44 y 41 años de vida útil, respectivamente. Es innecesario hacer explícito los supuestos respecto a la igualdad en la expectativa de vida, edad de jubilación, etc.

El Ingreso Vitalicio se calculó multiplicando el ingreso anual por el número estimado de años de vida útil. En este cálculo se supone que no hay desempleo y que el ingreso anual no cambia. Esto no afecta la comparación. Sin embargo, cabe preguntarse si hay diferencias sistemáticas entre los grupos. En todo caso no hay datos disponibles al respecto.

Los resultados obtenidos aparecen en la Tabla VIII-8-1 en la cual se presentan los ingresos vitalicios, clasificados de acuerdo a los años de educación alcanzados y puntajes de inteligencia. En la Tabla VIII-8-1 se presentan estimaciones del costo para alcanzar diferentes niveles educacionales. Estas estimaciones se basan en los datos de la Tabla VIII-3-1 e incluye el ingreso no percibido.

/De los

De los datos de la Tabla VIII-8-1 se puede observar que, a medida que la cantidad de educación aumenta, el ingreso aumenta más rápidamente mientras más alto sea el nivel de inteligencia del individuo. Las personas con un puntaje de inteligencia promedio de 133, pero que tienen solamente una educación secundaria tienen ingresos más bajos que aquellas personas con un puntaje de inteligencia inferior y la misma cantidad de educación. El ingreso de las personas que tienen un puntaje de inteligencia de 133 aumenta hasta el punto más alto posible cuando estas personas han alcanzado un nivel avanzado de educación. Sería interesante realizar investigaciones más amplias para verificar este hecho.

Se puede mediante métodos estadísticos ajustar curvas a las estimaciones de la Tabla VIII-8-1. Por ejemplo, puede obtenerse una regresión, del puntaje promedio de inteligencia y el costo de la educación, sobre el ingreso vitalicio. No se siguió este método, porque los resultados obtenidos con una curva ajustada podrían eliminar características interesantes de los datos, tales como la reducción del ingreso vitalicio sufrido por las personas en el intervalo 0-107 de los puntajes de inteligencia cuando reciben 5 años de universidad, comparado con el que recibirían con sólo 2 años de educación universitaria.

Tal como se mencionó en la Subsección 8.1 los datos que aparecen en la Tabla VIII-8-1 pueden ser interpretados y utilizados de diversas maneras. Dos de estas interpretaciones son de especial interés para el problema que se discute en esta Sección.

La primera interpretación se caracteriza por el supuesto, de que el puntaje de inteligencia es un dato dado. La función de producción de la educación, en la cual la inteligencia es considerada como dato explicativo, permite la comparación del rendimiento de la educación en personas que tienen diferentes niveles de inteligencia. Aparte de esto, tiene poco uso práctico.

Segundo, los datos de la Tabla VIII-8-1 pueden suponerse que representan un grupo social. No es idéntico el caso cuando se considera un individuo o un grupo social. En el primero, la inteligencia es un parámetro constante y en el segundo es una distribución, en el sentido que hay diferentes frecuencias en los diferentes niveles de inteligencia. De allí que,

/cuando la

cuando la proporción de la población total que recibe educación aumenta, la distribución de los estudiantes en los diferentes niveles de inteligencia puede cambiar y esto causará cambios en la cantidad de educación acumulada en el alumnado.

8.3 Un modelo de la macro función de producción de la educación

El modelo usado se basa en la observación de que el proceso educacional puede ser descrito por un conjunto de cadenas absorbentes de Markov. En este conjunto existe una cadena absorbente de Markov para cada subdivisión de la población en edad escolar (generación) a estudiarse. Por ejemplo, si una generación se distribuye en intervalos de C.I.,[1/] una cadena de Markov corresponde a cada intervalo C.I. En el estudio hecho por Wolfle y Smith se deben considerar tres cadenas de Markov. Señalaremos con la letra h ($h = 1, \ldots, H$) las subdivisiones que nos interesa estudiar en una generación, y llamaremos a esta clasificación en h grupos "clasificación de acuerdo con las condiciones iniciales de la generación". Nos referiremos a una persona perteneciente a una subdivisión h, como aquel que posee las condiciones iniciales h.

El número de personas que tienen las condiciones iniciales h se representarán por P^h y el número total de personas de la generación por P. Por lo tanto, $P = \sum_h P^h$.

Para cada valor de h existe una matriz (n^h_{ij}). Los componentes de esta matriz son las probabilidades de que una persona en un nivel educacional i continuará el nivel educacional siguiente, o terminará sus estudios en el nivel i y pasará a formar parte de la fuerza de trabajo, o terminará sus estudios al nivel i sin llegar a ser parte de la fuerza de trabajo. Aquí se supondrá que sólo hay tres niveles educacionales en los cuales una persona puede tomar las decisiones mencionadas. En la Subsección 8,5 se considera que los egresados secundarios tienen nivel 1, las personas con 2 años de universidad, nivel 2 y aquéllos con 5 años de universidad, nivel 3.

Esta interpretación de los niveles educacionales es necesaria debido a los datos disponibles (Tabla VIII-8-1). Una mejor interpretación, en el plano intuitivo, es: las personas que han completado la escuela primaria

1/ Cuociente Intelectual. N. de los T.

/tienen nivel

tienen nivel 1; aquéllas que han completado la escuela secundaria, nivel 2; y aquéllas que han completado la universidad, nivel 3. Un ejemplo de este tipo de matriz se presenta más abajo. El índice h se ha eliminado para simplificar la notación.

$$(1)\ [n_{ij}] = \begin{bmatrix} 0 & n_{12} & 0 & n_{14} & 0 & 0 & n_{17} \\ 0 & 0 & n_{23} & 0 & n_{25} & 0 & n_{27} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & n_{36} & n_{37} \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

En la matriz (1), n_{ij} se usa sólo en lugar de los componentes que no son iguales a 0 ó 1. La interpretación de n_{ij} es la siguiente: para $i,j = 1, 2, 3$, n_{ij} es la probabilidad de pasar del nivel educacional i al j. Para $i = 1, 2, 3$, $j = 4, 5, 6, 7$, n_{ij} es la probabilidad de completar los estudios en el nivel i y pasar a formar parte de la fuerza de trabajo $j = 4, 5, 6$; para $j = 7$ es la probabilidad de completar los estudios del nivel i y no ingresar a la fuerza de trabajo. Finalmente, para $i, j = 4, 5, 6, 7$, $n_{ij} = 1$ si $i = j$, y $n_{ij} = 0$ si $i \neq j$. De allí que $n_{ii} = 1$ (para $i = 4, 5, 6, 7$) significa que las personas que terminan sus estudios y pasan a formar parte de la fuerza de trabajo con un nivel educacional 1, 2 ó 3 (para $i = 4, 5, 6,$) o no pasan a formar parte de las fuerzas de trabajo, para $i = 7$, permanecerán indefinidamente en esa posición. Es decir, los estados absorbentes, $n_{ii} = 1$ (para $i = 4, 5, 6, 7,$) representan la situación final de un estudiante. Se supone que, una vez que el estudiante completa su educación y pasa a la fuerza de trabajo, no vuelve al sistema educacional. El modelo puede modificarse para considerar la posibilidad de que algunos miembros de la fuerza de trabajo la abandonen para volver a algún nivel del sistema educacional. Esta posibilidad no se estudia en el presente trabajo.

/El primer

El primer uso al cual se puede someter la descripción del sistema educacional formado por la matriz (1) es el de determinar la distribución final de las personas que tienen la condición inicial h. De acuerdo a la teoría de las cadenas de Markov, la probabilidad de que una persona, al completar sus estudios, y después de haberlos comenzado en el nivel 1, se encuentre en uno de los cuatro estados absorbentes, está dada por el vector (n^h).

(2) $[n^h] = (n_{14};\ n_{12}n_{25};\ n_{12}n_{23}n_{36};\ n_{17} + n_{12}n_{27} + n_{12}n_{23}n_{37})$

El significado de los componentes del vector (2) es el siguiente:

$n^h_{14}n^h_{14}$ proporción de personas que tienen condiciones iniciales h y que terminan su educación en el nivel 1 y que pasan a formar parte de la fuerza de trabajo;

$n^h_{12}n^h_{25}$ proporción de personas que tienen condiciones iniciales h y que pasan a formar parte de la fuerza de trabajo con nivel educacional 2;

$n^h_{12}n^h_{23}n^h_{36}$ proporción de personas que tienen condiciones iniciales h y que pasan a formar parte de la fuerza de trabajo con nivel educacional 3;

$n^h_{17} + n^h_{12}n^h_{27} + n^h_{12}n^h_{23}n^h_{37}$ proporción de personas con condiciones iniciales h que, una vez completada su educación en cualquiera de los 3 niveles, no pasan a formar parte de la fuerza de trabajo.

En la teoría de las cadenas de Markov se demuestra que la suma de los componentes del vector $[n^h]$ en (2) es igual a uno.

Multiplicando el vector $[n^h]$ por el número P^h de personas con condiciones iniciales h se obtiene el número de personas en cada uno de los cuatro subgrupos considerados en el vector $[n^h]$

Para cada valor significativo de las probabilidades n_{ij} en la matriz (1), el vector $[n^h]$ da una distribución de una generación P^h en la condición inicial h. Por lo tanto, si se supone que el producto del proceso educacional es medido por la proporción de personas que completan los distintos niveles educacionales, entonces la matriz (1) y el vector $[n^h]$ multiplicados por P^h constituyen una versión de la función de producción de la educación.

/Una versión

Una versión más interesante de la función de producción de la educación es aquélla en que el producto y el insumo son medidos por el ingreso y los costos. El vector $[\bar{n}^h]$ es usado en lo que sigue para obtener esta versión.

Sea v_j^h (j = 4, 5, 6, 7) el ingreso promedio vitalicio de las personas con condición inicial h y en la fuerza de trabajo con nivel educacional 1, 2, 3 (para j = 4, 5, 6) o fuera de la fuerza de trabajo (j = 7), es decir, $v_7^h = 0$.

Se supondrá que las v_j^h son constantes y en particular que no dependen de n_{ij}^h. Este supuesto no es esencial al problema pero simplifica su tratamiento matemático. Por otro lado, es difícil de aceptar, porque implica, por ejemplo, que las renumeraciones son independientes de la oferta de trabajo.

De acuerdo al significado de los componentes del vector $[\bar{n}^h]$ el ingreso medio v^h de una persona, con condición inicial h y de una generación educada de acuerdo a las condiciones en la matriz (1), es:

$$v^h = v_4^h n_{14}^h + v_5^h n_{12}^h n_{25}^h + v_6^h n_{12}^h n_{23}^h n_{36}^h. \tag{3}$$

El costo medio de la educación de una persona de la misma generación y con condiciones iniciales h, está dado por:

$$c^h = c_4 n_{14}^h + c_5 n_{12}^h n_{25}^h + c_6 n_{12}^h n_{23}^h n_{36}^h + c_4 n_7^h + c_5 n_{12}^h n_{27}^h + c_6 n_{12}^h n_{23}^h n_{37}^h . \tag{4}$$

donde c^h es el costo medio y c_j (j = 4,5,6) es el costo del nivel educacional 1, 2, 3, respectivamente. Se supone que el costo de la educación es el mismo, independiente de las condiciones iniciales de la persona. Además, se supone que c_j no varía al cambiar el número de personas en el sistema educacional. Como en el caso de v^h, este supuesto no esencial es difícilmente aceptable, pero se usará porque simplifica el tratamiento matemático.

De acuerdo a las definiciones de v^h y c^h, el ingreso medio neto en el grupo de condición inicial h es:

$$u^h = v^h - c^h. \tag{5}$$

/El estudio

El estudio del ingreso medio neto u^h de una persona con condición inicial h puede ser generalizado en el sentido de considerar el ingreso medio neto de cualquier persona en la generación P, definido por:

(6) $$u = \sum_{h=1}^{H} \frac{P_h}{P} u^h .$$

De acuerdo al significado dado a los términos, las funciones u y u^h pueden ser consideradas curvas de aprendizaje macro-económicas. En cada una de estas funciones, u^h depende de ocho variables n^h_{ij}. Estas variables están sujetas a las limitaciones.

(7) $$\sum_j n^h_{ij} = 1 \quad \text{para } i = 1, 2, 3$$

$$y\ n^h_{ij} \geq 0 \quad \text{para todas las } i \text{ y } j$$

Las limitaciones de las variables n^h_{ij} se requieren para hacer de la matriz (1) una matriz traspuesta de la cadena de Markov. Como consecuencia, cada una de las funciones de u^h depende de cinco variables libres, y la función u, de 15 variables libres.

8.4 El problema del tamaño y distribución óptima del alumnado

Uno de los problemas que pueden ser estudiados mediante este modelo es el de la optimización de la distribución de las personas en los distintos niveles educacionales. La distribución óptima de los estudiantes en los distintos niveles educacionales será aquella distribución que maximice u. Este máximo se obtiene variando las variables "libres" n^h_{ij}.

Observando que la maximización de u^h para cada h maximiza u al mismo tiempo, el problema de la maximización de u puede ser estudiado analizando sólo el de la maximización de u^h.*/ Bajo estas condiciones, el planteamiento es el siguiente:

Para maximizar

(8) $$u^h = v^h - c^h$$

sujeto a las condiciones (7).

---

*/ Esta subdivisión del problema de la maximización de u en el problema de la maximización de u^h no es válida si se supone que existen límites al número total de alumnos en nivel educacional. Este sería el caso cuando las instituciones educacionales tienen una capacidad limitada. Este problema no se estudiará en el trabajo actual.

/El problema

El problema presentado es de programación no-lineal. Sin embargo, su solución es muy simple. Para obtenerla se debe observar que cualquier valor tomado por n_{i7} (i = 1, 2, 3) aumenta c^h sin afectar u^h. Entonces, para maximizar u^h, n_{i7} debe hacerse igual a cero. Con esta transformación, u^h pasa a ser:

$$(9) \quad u^h = (v_4^h - c_4)n_{14}^h + (v_5^h - c_5)n_{12}^h n_{25}^h + (v_6^h - c_6)n_{12}^h n_{23}^h n_{36}^h$$

y se obtiene el máximo de (9) dando el valor 1 al factor de la variable cuyo coeficiente $(v_j^h - c_j)$ es el mayor, es decir,

$$(v_j^h - c_j) \geq (v_i^h - c_i^h)$$

$$j, i = 1,2,3$$

Debería observarse que esta solución es válida sea cual sea la subdivisión del sistema educacional considerado en la matriz (1).

Sin los símbolos matemáticos la solución obtenida es, primero, reducir a cero la proporción de personas que estudian sólo por razones culturales, es decir $n_{i7}^h = 0$, para cualquier i y cualquier h. Entonces, a todas las personas con condiciones iniciales h, dar el nivel educacional que proporcionen el máximo ingreso vitalicio neto del costo educacional. De acuerdo a los datos en la Tabla VIII-8-1, esta solución significa que las personas con C.I. entre 0 y 107 deben recibir hasta dos años de educación universitaria y las personas con puntaje más alto, hasta 5 años de universidad.

El problema de la maximización de v^h se complica si se supone que no toda la población que completa su educación pasa a formar parte de la fuerza de trabajo, y que las personas que no pasan a integrar la fuerza de trabajo, alcanzarán un nivel educacional similar al del resto de su generación. Es decir, si aumenta la proporción de personas que reciben una educación universitaria y que pasan a formar parte de la fuerza de trabajo, aumentará también la proporción de personas que no están en la fuerza de trabajo y que han recibido una educación universitaria.

Este supuesto se puede expresar agregando al problema originado en las ecuaciones (7) y (8), las limitaciones

$$(10) \qquad n_{17}^h + n_{12}^h n_{27}^h + n_{12}^h n_{23}^h n_{37}^h = \text{constante},$$

/y la

y la limitación adicional que las combinaciones n^h_{ij} que aparecen en (10) sean funciones de las combinaciones de n^h_{ij} que aparecen en (9).

El autor de este trabajo no sabe de ningún método de solución del problema de programación no lineal suscitado en las ecuaciones (7), (8) y (10) y las limitaciones adicionales recién mencionadas. Sin embargo, sobre bases intuitivas, se puede ver que la solución de este segundo problema es similar a la solución del primero. Es decir, el número de personas que reciben educación sólo por razones culturales, debe ser reducido a un mínimo, y cada persona debería recibir la cantidad de educación que le dará el máximo ingreso neto de los costos educacionales.

8.5 Efectos de los cambios en las proporciones de personas que reciben educación

Para aplicar los resultados obtenidos en la subsección 8.4, el planificador necesita un control completo de la demanda educacional y un conocimiento perfecto de la distribución de la población en edad escolar de acuerdo a la inteligencia. Bajo estas condiciones puede determinar el nivel de estudios que un individuo debe alcanzar. Es poco probable que las condiciones supuestas aparezcan en una situación real. La demanda educacional no puede ser completamente controlada por el planificador. Por ello, es interesante estudiar el efecto del aumento de la educación adquirida por una generación sobre el ingreso medio u. Se estudiará el efecto debido a cambios en la distribución del alumnado por inteligencia y no aquel debido a un aumento en la oferta de trabajadores calificados. Dejando de lado el aspecto del problema que se refiere al mercado, podemos considerar el ingreso v^h_j como constantes dadas.

Para simplificar el estudio a realizar, se introducen algunos supuestos adicionales. Estos supuestos tienen como objeto la reducción de las quince variables libres en la función u a una sola variable. Esta variable independiente única debería ser elegida de acuerdo al objetivo perseguido en el estudio del problema. Por ejemplo, si se busca un aumento en la educación universitaria, la variable de la cual depende u debería reflejar este aspecto. Se podría hacer otro análisis para estudiar el efecto de un aumento en la educación obligatoria mínima.

/En esta

En esta subsección, se estudiará la variación del ingreso medio neto de una generación cuando la proporción que recibe educación universitaria (independientemente de si, pasan o no a formar parte de la fuerza de trabajo) es aumentada. Para este propósito es necesario modificar el modelo presentado en la subsección 8.3. Teniendo en mente el ejemplo numérico presentado más abajo, se supondrá que $H = 3$.

Con la notación utilizada en la subsección 8.3, la proporción de personas en la generación que completan la educación universitaria (independientemente de si, ingresan o no a la fuerza de trabajo) es:

$$\frac{1}{P} \sum_{h} P_h \, n^h_{12} n^h_{23} (n^h_{36} + n^h_{37}). \tag{11}$$

Para el estudio de las variaciones en el ingreso medio u, las cantidades en (11) se considerarán como la variable "independiente". Además, (11) será la única variable, es decir, las 15 variables "libres" en la función u se relacionarán a (11).

No se hace ningún intento por relacionar las variaciones en (11) a cada una de las probabilidades n^h_{ij}. En cambio, (11) se relaciona a cada una de las 3 cantidades.

$$n^h_{12} n^h_{23} (n^h_{36} + n^h_{37}) \quad \text{para } h = 1,2,3 \tag{12}$$

Cada cantidad en (12), para $h = 1$, 2 ó 3, denota la proporción de personas con condiciones iniciales h que completan estudios universitarios. De ahí que al relacionar (11) y (12) estamos relacionando el número total de personas, de la generación, que completan los estudios universitarios, es decir (11), con la proporción de personas que completan dos años de estudios universitarios en el grupo de personas con condiciones iniciales h, es decir (12).

Después de esto, la cantidad (12) es relacionada a cada componente del vector $[n^h]$. Hay varias maneras de establecer esta relación. Dos de ellas son explicadas más abajo.

Una manera de establecer la relación entre (11) y (12) es la de suponer que los estudiantes universitarios son seleccionados. En este caso, la relación entre (11) y (12) es establecida sacando de P^3 todos los

/estudiantes adicionales

estudiantes adicionales requeridos. Cuando todo el grupo P^3 ha sido tomado, es decir, cuando todo el grupo P^3 complete los estudios universitarios, se sacarán personas del grupo P^2 y después personas del grupo P^1. Esta posibilidad no es explorada aquí.

El método a ser usado aquí es el siguiente: se establecerá una relación lineal entre (11) y (12). Esto significa que:

$$Y = aX + b$$

donde: Y es el valor en (12)

X es el valor en (11)

a y b son constantes que deben determinarse.

Para determinar a y b, debería observarse que dos valores de 11) y 12) son conocidos. El primer valor es el que puede ser calculado usando los datos estadísticos para la situación tal como está. El segundo valor de 11) y 12) es uno. Este valor corresponde al caso en que toda la generación recibe educación universitaria.

Se pueden obtener las funciones lineales que unen los valores de 11) y 12) recién dados. Estas funciones permiten la estimación de los valores de 12) (para h = 1,2,3) para cada valor de 11).

La fórmula 12) se relaciona con los componentes del vector $[n^h]$ de la siguiente manera. Recordando que la suma de los componentes del de $[n^h]$ es uno,

$$(13) \qquad 1 = n^h_{12}n^h_{23}(n^h_{36} + n^h_{37}) = n^h_{14} + n^h_{12}n^h_{25} + n^h_{17} + n^h_{12}n^h_{27} \ .$$

Los valores que, de acuerdo a los datos estadísticos de la situación tal cual es, corresponden a cada una de las cantidades del lado derecho de 13), son tomados como punto de partida. Estos serán denominados valores iniciales. Las relaciones entre los cambios en el lado izquierdo de 13) y el lado derecho de 13) se establecen suponiendo que los cambios en el lado izquierdo afectan la magnitud de las cantidades en el derecho, pero no la proporción inicial de estas cantidades respecto al total. Es decir, si A es el valor inicial del lado derecho de 13) y B es un nuevo valor, el nuevo valor de, por ejemplo, n_{14} será:

$$n_{14} = \hat{n}_{14}\frac{B}{A}$$

/donde $\hat{n}_{14}$

donde $\hat{n}_{14}$ es el valor inicial de esta variable.

El valor de $n^h_{12}n^h_{23}n^h_{37}$ se obtiene a partir de:

$$n^h_{12}n^h_{23}n^h_{37} = K - (n^h_{17} + n^h_{12}n^h_{27}).$$

donde K es la proporción constante de personas que no ingresan a las fuerzas de trabajo.

Una vez que $n^h_{12}n^h_{23}n^h_{37}$ y $n^h_{12}n^h_{23}$ $(n^h_{36} + n^h_{37})$, son conocidos, $n^h_{12}n^h_{23}n^h_{36}$ pueden ser estimados.

El método descrito permite la determinación del valor de cada uno de los componentes del vector $[\bar{n}^h]$ para cada valor de la proporción de personas en una generación que completan los estudios universitarios.

Con los valores de los componentes de $[\bar{n}^h]$, y los valores de P^h, P, v^h_j y c_j, se pueden computar los valores del ingreso medio neto con la fórmula 6) de la Subsección 8.3.

Aquí, se usará el hecho de que u = v - c, donde v es el ingreso medio bruto y c el costo medio. Las expresiones para v y c se pueden obtener de las fórmulas 5) y 6) de la Subsección 8.3.

Un ejemplo numérico se presenta más abajo. Los datos en la Tabla VII-4-1 (número de personas con distintos niveles intelectuales en un grupo de edad corriente que alcanza distintos niveles educacionales (EE.UU. 1949), la Tabla VIII-5-1 (función de producción de la educación, insumos, productos y sus tiempos), y la Tabla VIII-8-1 (EE.UU., ingreso vitalicio de hombres por años de colegio completados y C.I., son usados en este ejemplo. Ya que los datos más detallados de la Tabla VII-4-1 pueden ser escritos en la forma de los datos de la Tabla VIII-8-1, se usará la forma de esta segunda tabla.

En la Tabla VIII-8-1, la población es dividida en tres grupos, de acuerdo a las condiciones iniciales. La inteligencia es considerada como el determinante de las condiciones iniciales. Por lo tanto en este ejemplo H = 3. Además, los datos en la Tabla VIII-8-1 se refieren a los egresados de la educación secundaria y a los estudiantes con 2 y 5 años de educación universitaria.

/Aparece en

Aparece en la Tabla VIII-4-1 el número de estudiantes que alcanza los distintos niveles educacionales y su distribución de acuerdo al C.I. El número de personas con condiciones iniciales h, es decir P_h, se puede obtener a partir de estos datos. Por ejemplo, P_1 es el N° de egresados de la educación secundaria con CI, entre 0-107. Los resultados aparecen en la Tabla VIII-8-2

Tabla VIII-8-2

Número de personas en los distintos grupos formados en la generación, clasificados según las condiciones iniciales

(Egresados de la Escuela Secundaria)

h	Intervalo de Puntaje en el AGCT (Inteligencia)	Número de egresados secundarios con condiciones iniciales $h(P_h)$	$\frac{P_h}{\bar{P}}$
1	0 - 107	584	.463
2	108 - 122	407	.322
3	123 - más	271	.215
		1 262	1.000

Fuente: Tabla VII-4-1

Los valores de las probabilidades n_{ij}^{h} pueden ser estimados mediante los datos que aparecen en la Tabla VII-4-1 y la Tabla VIII-5-1. Los estados de transición de las tres matrices requeridas, obtenidas usando los datos en las Tablas VII-4-1 y VIII-5-1 son presentados en la Tabla VIII-8-3. Por ejemplo, para h = 1, la probabilidad de que un egresado de la educación secundaria asistirá a la universidad es $n_{12}^{1} = 0.257$.

/La Tabla

La Tabla VIII-8-1, entrega los valores de los ingresos v_j^h y costos c_j; la Tabla VIII-8-2, los valores de la población por intervalos de inteligencia P_h y P total, y la Tabla VIII-8-3, el valor de n_{ij}^h correspondiente a las condiciones iniciales. Con esta información se puede aplicar el método presentado al comienzo de esta Subsección. Los resultados obtenidos aparecen en la Tabla VIII-8-4.

El crecimiento reducido de u puede ser atribuido al hecho de que las personas con C.I. entre 0 y 107 también están recibiendo educación universitaria, a pesar de que esto causa una pérdida. El gráfico de u (no presentado aquí) correspondería al gráfico de una curva de macro aprendizaje, de la misma manera en que los gráficos en las figuras VIII-7-1, VIII-7-2 y VIII-7-3 corresponden a las curvas de micro aprendizaje.

9) Algunos otros aspectos de la función de producción de la educación

Otros aspectos de la función de producción de la educación han sido ya discutidos pero han recibido un tratamiento experimental muy reducido. Un ejemplo puede ser encontrado en los estudios del efecto de la modificación de las proporciones profesores/estudiantes. Parece aceptable suponer que, usando métodos similares a los seguidos en la obtención de las curvas de aprendizaje ya descritas, debería ser posible obtener curvas que representen el efecto de la modificación del número de estudiantes enseñados por un solo profesor (es decir, el problema del tamaño del curso) o el efecto de la modificación del número de profesores que enseñan al mismo grupo de estudiantes (es decir, el problema de la especialización del profesor). (19)

Algunos otros problemas son los de las economías de escala y del progreso técnico. Todas las modificaciones de los sistemas de enseñanza que llevan a mejoras que sobrepasan sus costos caerían bajo esta denominación. Por ejemplo, el de usar la televisión en la enseñanza. (20)

/Tabla VIII-8-3

Tabla VIII-8-3

Estados transitorios en las matrices de transición del sistema educacional

(Valores de n_{ij}^{h})

h = 1	Intervalo de Inteligencia 0 - 107					
0	0.257	0	0.435	0	0	0.308
0	0	0.355	0	0.474	0	0.171
0	0	0	0	0	0.731	0.264
h = 2	Intervalo de Inteligencia del 108 - 122					
0	0.383	0	0.361	0	0	0.256
0	0	0.609	0	0.288	0	0.103
0	0	0	0	0	0.737	0.263
h = 3	Intervalo de Inteligencia del 123 y más					
0	0.498	0	0.292	0	0	0.210
0	0	0.808	0	0.149	0	0.043
0	0	0	0	0	0.737	0.263

Fuente: Explicada en el texto.

/Tabla VIII-8-4

Tabla VIII-8-4

Cambios en el Ingreso Medio Vitalicio y el costo educacional cuando la proporción de personas de educación universitaria varía

(Valores en dólares)

Proporción de personas con educación universitaria	Ingreso promedio bruto de vida (v)	Costo promedio de la educación (c)	Ingreso promedio neto de vida u = v - c
.10	135 300	11 042	124 258
.20	136 900	12 244	124 656
.30	138 500	13 708	124 792
.40	140 200	15 239	124 961
.50	141 900	16 769	125 131
.60	143 600	18 299	125 301
.70	145 300	19 831	125 469
.80	146 900	21 354	125 546
.90	148 700	22 811	125 889
1.00	150 300	24 420	125 880

Fuente: Explicada en el texto.

/10) Precio

10) Precio y oferta de la educación

La relación entre la cantidad ofrecida y el precio tiene un lugar importante en el estudio económico de la oferta. Al tratar el precio y la oferta de la educación desde este punto de vista, debería determinarse si las variaciones de precio determinan variaciones en la cantidad de educación ofrecida; es decir, en el número de matrículas ofrecidas por las instituciones educacionales existentes, y en el número de instituciones disponibles. No hay información directa disponible sobre este aspecto.

En la Tabla VIII-10-1, se presenta la renta de las instituciones educacionales en EE.UU., incluyendo el pago de alumnos y otros. Se puede observar que la proporción de la renta formada por los pagos de los alumnos es baja. Esto se debe a que gran parte de la educación es ofrecida como un servicio público. En conclusión, se puede decir que el impacto de la variación de los precios en la oferta educacional total no será muy grande. Esta conclusión se puede generalizar para incluir la mayoría de los países del mundo.

Tabla VIII-10-1

Recepción de Institutos Educacionales, por fuente, tipo de control y nivel de instrucción
Estados Unidos Continental, 1955-56
(Miles de dólares)

Recepciones por fuente y tipo de control	Educación Elemental y Secundaria	Educación Superior
Total	13 719 501	4 578 135
Control público	12 092 653	2 451 570
Total Gobierno	12 070 362	1 459 844
Contribución estudiantes	18 116	200 158
Donaciones privadas	4 175	78 277
Otras fuentes		713 286
Control privado	1 626 848	2 126 565
Total Gobierno		265 182
Contribución estudiantes		522 056
Donaciones privadas	1 626 848	506 398
Otras fuentes		832 928

Fuente: U.S. Department of Health, Education and Welfare, Office of Education
Biennial Survey of Education in the U.S.A., 1954-56
Capítulo 1, tabla 8.

/La eliminación

La eliminación del precio como un factor determinante del volumen de educación ofrecido da origen a diversos problemas teóricos. Dos de ellos serán tratados aquí brevemente.

El primer problema es encontrar los factores que determinan la distribución, cantidad y calidad de la educación gratuita, y el segundo es la determinación de la forma en que las instituciones particulares deciden el precio que cobran.

Al estudiar el primer problema, se puede suponer que la educación gratuita es establecida por el planificador. Se puede suponer que en sus decisiones, tratará de maximizar la función de bienestar implícita. (22) Los elementos de esta función varían de un caso a otro. Por ejemplo, la función de bienestar de una institución que provee educación religiosa gratuita es diferente de la del gobierno civil.

Algunos aspectos de las relaciones entre educación y producción son discutidos en este libro. Los resultados obtenidos se pueden usar como base para la determinación del volumen de la oferta de educación gratuita. Esto es relevante si los factores económicos aparecen en la función de bienestar del planificador.

La distribución de la población en edad escolar de acuerdo a habilidades innatas es otro aspecto que debería ser incluido en la función de bienestar de un gobierno cuando el problema de la oferta de educación gratuita es considerado. El planificador debería tener en mente que un aumento en el número de personas que reciben educación puede reducir la calidad de los estudiantes. Por el momento, no existe base alguna para la determinación de si una cantidad más reducida y una calidad superior, en los estudiantes, es preferible que mayor cantidad y menor calidad.

El segundo problema, es decir, el problema de la determinación de los precios que las instituciones particulares deberían cobrar, será discutido ahora. Algunas observaciones sobre teoría económica servirán de introducción.

En el estudio del comportamiento de la empresa se consideran dos condiciones extremas en la teoría económica: una es la condición de competencia perfecta, la otra de competencia monopolista. Cuando existe

/competencia perfecta,

competencia perfecta, los precios son datos del mercado y no pueden ser influenciados por los empresarios. Si un empresario da a su producto precios que difieren del precio del mercado, sus ventas se reducirán a cero, o no será capaz de satisfacer la demanda. Cuando existe una competencia monopolista, un empresario da a su producto el precio que maximiza sus ganancias.

Las condiciones en que las instituciones educacionales particulares operan son distintas tanto de la competencia perfecta como de la monopolista. Operan en un mercado donde hay un alto grado de competencia, en particular por parte de la educación gratuita o semigratuita ofrecida por instituciones públicas. Sin embargo,el precio que una institución particular cobra no puede ser igual al cobrado por una institución pública. De ahí que algunos elementos de competencia monopolista tienen que ser usados por las instituciones educacionales particulares. Es decir, se hace necesario diferenciar entre la educación proporcionada por instituciones particulares y la de las instituciones gratuitas o semigratuitas. La diferencia está en la calidad de la educación ofrecida. El reconocer que una educación de mayor calidad es indispensable en las instituciones educacionales particulares no resuelve el problema sino que lo complica. Esto ocurre porque la calidad depende del ingreso de la institución, y el ingreso es una función del precio cobrado.

Otra característica de la oferta educacional que no aparece en la teoría económica general es que el valor total pagado por el estudiante puede ser menor que el costo total de su educación. Esto es porque las instituciones educacionales particulares tienen, en muchos casos, regalos como fuentes de ingreso (véase Tabla VIII-10-1). Sin embargo, a la larga, los regalos y donaciones dependen de la calidad de la educación impartida.

Es útil agrupar los elementos que juegan un papel en la determinación del precio que las instituciones educacionales particulares cobran. Esto se puede hacer con un modelo simple. Las variables que aparecen son:

R: renta bruta de la institución educacional, por período

n: número de alumnos por período

q: calidad de la educación impartida

c: costo de la educación

p: precio por estudiante

A: regalos y donaciones

/Las relaciones

Las relaciones entre esas variables son:

(1) $$R = np + A.$$

señalando que la renta bruta es igual al ingreso pagado por los estudiantes más los regalos y donaciones. Como ya se señaló, los regalos y donaciones (a) pueden constituir una variable exógena, como en la educación (1), o pueden depender de la calidad de la educación.

(2) $$n = n(p)$$

La ecuación (2) relaciona el precio al número de estudiantes que demandan educación. Es una ecuación de demanda cuyas características fueron estudiadas en el Capítulo VII, Sección 9. La calidad de la educación (q) podría también ser introducida en la ecuación (2) como determinante de n.

(3) $$q = q(R,n)$$

La relación (3) es la más importante del sistema. Establece la relación entre calidad, renta bruta y número de estudiantes. Desgraciadamente, las observaciones empíricas de esta relación son escasas. No existe un índice de calidad de la educación que sea universalmente aceptado. (Ver Capítulo VII, Sección 10.) No es ni siquiera posible determinar la importancia relativa de los elementos incluidos en q. Por ejemplo, la falta de acuerdo respecto al interés de los deportes en la educación puede ser interpretada de esta manera.

La relación entre q y R es desconocida. Respecto a la relación entre q y n, si se considera una institución en forma aislada, se puede suponer que n puede ser aumentado sin reducir el nivel de aptitudes promedio del alumnado. Esto no se mantiene en el nivel macroeconómico. Otro aspecto que influye sobre la relación entre q y n, son los cambios en la eficiencia debido a cambios en el tamaño de las clases y otros aspectos mencionados en la Sección 9.

Finalmente, hay una relación (4) de costo, calidad y número de estudiantes.

(4) $$c = c(q,n)$$

/El problema

El problema que debe ser manejado por la administración de una institución educacional es la maximización de q como función de n, sujeto a $R \geq c$. En el presente estado del conocimiento empírico, no hay necesidad de entrar en detalles matemáticos de la maximización de q.

/REFERENCIAS

REFERENCIAS

Capítulo VIII

1. W.D. Commins and B. Fagin, Principles of Educational Psychology, 2nd. edition, (The Ronald Press Co., New York, 1954) page 38-39.
2. See, for example,
   V. Call, "Faculty and Morale", Journal of Higher Education, 1958.
   E.A. Carlin, "Resources Available to Higher Education", Journal of Higher Education, 1958.
   C. Davison, "Industrial Techniques for Higher Education", Journal of Higher Education, 1955.
   G.R. Snider, "The School Program: Organization and Staff", Review of Educational Research, Vol. XXX, No. 1, February 1960.
   University of Omaha, College Business Management, A Bibliography, 1953
3. J. Tinbergen, The Place of Education in the Economy, (to be published).
4. United States Department of Labor, Bureau of Employment Security Guide to the Use of General Aptitude Test Battery, Section II, Chapter M.
5. W.D. Commins and B. Fagin, op. cit.
6. B.S. Bloom and A. Webster, "The Outcomes of College", Review of Educational Research, Vol. XXX, No. 4, October 1960.
7. T.W. Schultz, "Education and Economic Growth", in Social Forces Influencing American Education, The National Society for the Study of Education, 60th. Yearbook. (Chicago, 1961)
8. J. Tiffin and E.J. McCormick, Industrial Psychology, 4th. edition (Prentice-Hall 1958), page 246.
9. Ibid., page 489.
10. W.D. Commins and B. Fagin, op. cit., Chapter 16, "The Transfer of Learning".
11. T.W. Schultz, op. cit.
12. J. Tiffin and E.J. McCormick, op. cit., page 277.

/13. D. Gragg,

13. D. Gragg, D. Mieselbach, W. Murphy, R. Peckham, and H. Heller, "The 14-week exploratory study of marginal airman basic training: Comparison of proficiency of 6-week and 14-week training groups", USAF Personnel and Training Research Center, Research Report No. AFPTRC-TN-55-10, 1955.

14. J.G. Taylor and P.C. Smith, "An Investigation of the Shape of Learning Curves for Industrial Motor Tasks", The Journal of Applied Psychology, Vol. 40, No. 3, 1956.

15. Ibid.

16. J. Tiffin and E.J. McCormick, op.cit., page 23.

17. J. Tinbergen, op.cit.

18. D. Wolfle and J.G. Smith, "The Occupational Value of Education for Superior High School Graduates", Journal of Higher Education, 1956.

19. In this respect, see:

R.N. Cooper and E. Niebuhr, "Experiments in Higher Education, Summary of Proceedings", Review of Economics and Statistics, Supplement August, 1960.

R.N. Cooper, "Economics and Educational Value", Summary of Proceedings, Review of Economics and Statistics, Supplement August, 1960.

E.H. Cherrington, Jr., "How Many Can We Teach?", The Journal of Higher Education, 1955.

J.R. Ellis, "The School Program: General Instructions Procedures", Review of Educational Research, Vol. III, No. 2, October 1960.

F.R. Wilkinson, "Class Size in Higher Education", The Journal of Higher Education, 1958.

20. Organization for European Economic Co-operation, Teaching through Television.

21. McIntyre and Greenhill, "The Role of Closed-Circuit Television in University Resident Instruction", American Psychologist, 1955.

B. Shinberg, "Selected References in Educational Television", American Psychologist, 1955.

21. Several studies on price and supply of education are presented in the Review of Economics and Statistics, Supplement August 1960.

22. J. Tinbergen, Economic Policy: Principles and Design (North Holland Publishing Co., 1956), Chapter I, Section 4.

CAPITULO IX

FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LAS DESTREZAS EN EL TRABAJO: EL MERCADO EDUCACIONAL

1) Introducción

El estudio económico de los mercados se basa en una extensión de la idea de mercado como lugar de compra y venta de bienes. El mercado abarca toda la sociedad cuando la compra y venta de un bien se realiza en toda su extensión. Por lo tanto, en los capítulos de economía que tratan sobre el mercado, se hace referencia a la sociedad como el marco en que tiene lugar el proceso económico.

En la teoría económica se reconoce la existencia de un marco social, en el que los procesos económicos se desarrollan. Sin embargo su estudio cae fuera del campo de esta ciencia. Aún el análisis de las relaciones entre el marco social y los procesos económicos recibe poca atención en la teoría económica.

Estos hechos constituyen graves defectos cuando uno se mueve de la teoría a la política económica. El economista práctico se ve imposibilitado para descartar la influencia mutua que existe entre el marco social y los procesos económicos. Debido a que la educación es más un fenómeno social que económico, en este caso, el estudio del marco social es más importante que en el de muchos otros bienes. Este hecho, y el interés del proceso educacional desde el punto de vista del planificador justifican el análisis de las relaciones entre educación y el marco social, presentado en la Sección 2.

El mecanismo que establece el equilibrio del mercado, es decir, el mecanismo que hace que la oferta sea igual a la demanda, es el tema central del análisis económico del mercado. El elemento básico de este mecanismo es la influencia del precio en la cantidad ofrecida y la requerida.

El precio de la educación juega un papel muy secundario en la determinación del volumen ofrecido y requerido. Por ello los factores que modifican y equilibran la oferta y la demanda deben ser buscados en otra parte.

/2) Marco social

2) Marco social del proceso educacional

En la teoría económica, el marco social se compone de los fenómenos sociales que influyen sobre el proceso económico considerado, pero que no dependen de este proceso. El marco social es descrito mediante las llamadas variables exógenas.

La definición teórica es inútil cuando se hace un intento práctico para especificar el marco social de un proceso económico (siempre hay alguna interdependencia entre los fenómenos económicos y sociales). Ningún fenómeno social satisace la condición en la definición. La importancia de esta relación depende también de la extensión del período de tiempo considerado en el estudio.

Mediante la adopción de la definición teórica como un objetivo, todos los fenómenos que reciben "poca" influencia de los procesos económicos se pueden relegar al marco social. Una aproximación lógica sería el verificar si un fenómeno social recibe o no poca influencia, antes de asignarle un lugar en el marco social.

Contrariamente a lo que es lógicamente aceptable, en la práctica no solo se relegan al marco social los fenómenos sociales que se sabe reciben poca influencia de los procesos económicos considerados, sino todos los fenómenos en los cuales la influencia recibida es desconocida. Este método de delineación del marco social de un proceso económico es arbitrario. Sin embargo, se utilizará aquí, en la determinación de los temas incluídos en esta Sección. En primer lugar, se presentará un resumen de los puntos que deben ser incluídos en el estudio de las relaciones entre lo jurídico y la educación. Luego se hacen algunas observaciones sobre el papel de la educación en el mecanismo mediante el cual la sociedad se reproduce o renueva.

Un estudio de las relaciones entre lo jurídico y la educación debe incluir un análisis de los principios que guían la legislación positiva sobre la educación. Posiblemente los principios más interesantes son aquellos que se refieren a la libertad académica, y centralización o descentralización de la administración. Estos principos están entre los principales determinantes de la posición de la educación respecto al Estado. La adaptación de

/los principios

los principios generales a las condiciones de una sociedad dada es también de interés. Por lo tanto, debería estudiarse la práctica actual en la organización educacional.

También dentro del campo de la legislación positiva están las divisiones del proceso educacional en niveles y cursos; tiempo requerido para completarlos, condiciones para pasar de un curso o nivel a otro, etc. Se han hecho numerosos estudios sobre estos aspectos, la mayoría de los cuales se reducen a comparaciones de las condiciones existentes en diversos países. Poco se sabe acerca del efecto de los diferentes sistemas educacionales sobre el producto final del proceso educativo (véase capítulo VIII, Sección 9)

En el estudio de las leyes respecto a la educación, debería mencionarse la existencia de la educación libre y obligatoria, tanto como la segregación de las facilidades educacionales según la raza, religión, creencias políticas, etc.

Ya se han presentado algunas observaciones sobre el efecto de la educación libre y obligatoria (capítulo VII, Sección 8). Este análisis no se repetirá aquí. Sin embargo, debería tenerse en mente la conclusión de que las obligaciones legales para recibir educación no se satisfacen cuando hay intereses económicos que se le oponen.

Algunos aspectos de la segregación y la educación se discutirán en el marco más apropiado de las relaciones entre estructura social y educación. Puede comentarse aquí que la existencia de una legislación positiva que refuerza la segregación educacional puede dar origen a conflictos. Este punto se relaciona al ya mencionado, que la obligación legal de recibir eduación puede no satisfacerse cuando existe la necesidad de ubicar a los niños en un trabajo productivo. Estos dos puntos forman una parte del conflicto entre las leyes escritas y las leyes "naturales". El conocimiento del resultado de este tipo de conflictos debería ser beneficioso para el economista que aconseja a los planificadores.

Esto completa el resumen de los puntos más importantes que deben incluirse en un estudio sobre las relaciones entre la ley escrita y la educación.

El segundo aspecto a mencionarse es el papel de la educación en los mecanismos mediante los cuales la sociedad se reproduce o renueva.

/Estos no son

Estos no son los únicos procesos sociales de los cuales la educación forma parte, pero bien pueden ser los más importantes.

El mecanismo de reproducción de la sociedad y el de su renovación tiene funciones contradictorias. Es sorprendente que la educación forme parte de ambos. Sin embargo, se verificará el hecho en la discusión del papel de la educación en los dos mecanismos.

No se puede hacer intento alguno para describir todos los elementos pertinentes a este tema. El estudio del mecanismo a través del cual la sociedad se reproduce o renueva se hará en relación a dos aspectos. Uno de éstos es la estructura social * y el otro es el "stock" de ideas y conocimientos que existen en una sociedad en un momento dado.

Es útil mencionar que hay relaciones entre la estructura social por un lado y las ideas y conocimientos por otro. Sin embargo, el estudio de estas relaciones cae fuera del campo de este trabajo.

Es bien conocido el proceso mediante el cual la educación contribuye a la reproducción de las ideas y el conocimiento. Se puede decir que una generación determina las ideas y el conocimiento de la próxima cuando establece el curriculum del sistema educacional. Debe destacarse el punto de que el curriculum constituye un hecho social en el que se reflejan las características de la sociedad y ciertos aspectos de la estructura social. Un ejemplo de la manera en que la estructura social contribuye a la determinación del curriculum se puede ver en la influencia de los grupos profesionales en los programas de enseñanza. Un caso particular de este problema existe ahora, en relación a la introducción de las matemáticas, en la enseñanza de la economía.

Con estos párrafos, se concluye el breve esquema del mecanismo a través del cual la educación contribuye a la reproducción de ideas y conocimientos de la sociedad. Hasta la influencia ejercida por la estructura social apareció en este esquema. El ejemplo presentado permite observar que la estructura social tiende a mantenerse a sí misma controlando la reproducción de ideas y conocimiento a través de la educación. Este es un mecanismo indirecto de reproducción de la estructura social.

* El término "estructura social" se usa aquí para significar los distintos grupos que existen en una sociedad y su posición relativa. La división en clases sociales es un ejemplo de estructura social.

/Hay también un

Hay también un mecanismo directo a través del cual la educación contribuye a la reproducción de la estructura social ya existente en la sociedad. Se describirá ahora ese mecanismo.

La educación recibida es uno de los factores que determina la estratificación de la sociedad en clases. Entre las características de las clases altas está una mayor cantidad de educación. Una estructura social establecida tiende a mantenerse a sí misma mediante la tendencia de las clases altas a ser las únicas que reciben la educación o que reciben mayores cantidades de ella, o de mejor calidad. Estos tres grados de monopolización caracterizan, hasta cierto punto, tres etapas en la evolución de la sociedad.

La determinación de las clases altas de monopolizar la educación se extiende en ciertos casos al establecimiento de leyes escritas excluyendo a miembros de ciertos grupos de la educación, o por lo menos de la educación de alta calidad. Un ejemplo de este tipo de legislación se encuentra en las leyes de segregación racial en algunas áreas de EE.UU. Otros ejemplos se encuentran en los primeros tiempos de la Unión Soviética. Pero, las leyes escritas no constituyen el mecanismo social mas común mediante el cual se manifiesta la tendencia a mantener la estructura social.

La educación también tiende a reproducir la estructura social a través de leyes "naturales". Posiblemente el caso más frecuente hoy en día es el de la segregación educacional causada por la desigualdad en la distribución del ingreso. Las clases altas son generalmente aquellas en las mejores condiciones económicas. Esto permite la adquisición de más y mejor educación. Las ventajas de la educación proporcionan los instrumentos necesarios para la mantención de una mejor posición socio-económica.

Una verificación estadística de este proceso se encuentra en el capítulo VII, Sección 6 (Tabla VII-6-2 y Gráfico VII-6-3). En esa sección se estudió la relación entre el medio ambiente del hogar y demanda educacional. La conclusión obtenida es que se puede considerar comprobado el hecho de que la proporción de estudiantes de las clases altas es mayor del que debiera ser según el reclutamiento proporcional, y que esto se debe a la influencia de la posición socio-económica del hogar. Las mismas conclusiones pueden

/ser obtenidas del

ser obtenidas del estudio de los materiales estadísticos presentados por Halsey y Martin[1], Lipset y Bendix[2] y Newcomer[3].

Antes de dejar estas ideas, es útil repetir que la educación no es el único mecanismo a través del cual la sociedad se reproduce. Otro ejemplo son las ideas, la práctica y las leyes escritas sobre la herencia.

El contraste con el rol jugado por la educación en la reproducción de la sociedad, encontramos su papel en la renovación social.

El estudio del papel de la educación en la renovación de la sociedad puede dividirse en dos partes: debe considerarse primero, su influencia sobre las ideas y el conocimiento y en seguida su influencia en la estructura social.

El descubrimiento de nuevas ideas y conocimientos no es una función de la educación sino de la investigación científica. El papel de la educación es difundir estos descubrimientos a través de la sociedad. Para que el sistema educacional llene esta función, debería renovarse el programa de enseñanza. Excluyendo el proceso de contagio social parece que la forma en que los programas se cambian dependen en gran parte de personalidades sobresalientes más que de grupos sociales establecidos.

Además de contribuir a la innovación de ideas y conocimientos, la educación contribuye a la innovación de la estructura social. Esto se realiza mediante las contribuciones de la educación a la reducción de las diferencias económicas y culturales entre grupos. Además aumenta su permeabilidad. Esto se debe en parte porque por un lado proporciona a las clases bajas la motivación y los medios para moverse hacia arriba[4], y por otro, ayuda a cambiar las actitudes de las clases altas.

Como en el caso de la reproducción social, la educación es sólo uno de los diversos fenómenos que causan la renovación social. Posiblemente la atracción de las capas bajas por las condiciones de la clase alta, es el factor más influyente de la renovación social.

En el siguiente análisis, es útil denominar "equilibrio social", a esas situaciones en las cuales no existe interés en el cambio por parte de grupo o estrato social alguno; y "estabilidad social" a las situaciones en las

/cuales los grupos

cuales los grupos sociales, teniendo los elementos para producir los cambios, no tienen interés en hacerlo. Con equilibrio o estabilidad, la tendencia de una sociedad a reproducirse a si misma es más fuerte.

Es interesante para el economista que estudia los problemas educacionales, saber si existe o no la posibilidad de pasar del estado de equilibrio o de estabilidad, a un proceso de renovación, porque además de las funciones de reproducción y renovación que la educación desempeña en la sociedad, ella tiene una influencia directa en los fenómenos económicos. Por ejemplo, se verá que el personal educado es uno de los factores que se necesitan para el desarrollo y que, la falta de personal educado puede detener los procesos de crecimiento creando una situación de estancamiento. Esto da a la educación el papel de un instrumento para el desarrollo económico.

Por ello, en el análisis de una economía, un economista puede encontrar que es conveniente o necesario aumentar la cantidad o distribución de la enseñanza. Esto traería además de los efectos económicos deseados, algún movimiento de renovación social.

Como una consecuencia de esto, en una sociedad en condiciones de estabilidad, las medidas orientadas o aumentar o difundir la educación pueden encontrar oposición activa. Esta oposición es especialmente nociva porque proviene de grupos sociales que tienen los instrumentos necesarios para producir los cambios deseados.

Este dilema, la necesidad de educación y la imposibilidad de procurarla, constituye una de las características del subdesarrollo. ¿Son, la única salida las transformaciones sociales violentas en las cuales la estructura es primero destruída y la educación entonces aumentada?

3) <u>El mecanismo del mercado y el precio de la educación</u>.

Cuando en la teoría económica se considera el mercado de un bien, se estudian los mecanismos mediante los cuales el precio hace la oferta igual a la demanda. Este estudio se basa en el supuesto de que el precio modifica la oferta y demanda del bien considerado.

Se mencionó en el capítulo VII, sección 9, y capítulo VIII, sección 10 que el precio de la educación tiene poca influencia en su oferta y demanda, debido a que el precio pagado a una institución educacional no representa

/el costo total

el costo total para el consumidor, y porque una gran cantidad de educación es ofrecida en forma de servicio público. Por lo tanto, el precio no es el factor que establece el equilibrio en el mercado educacional.

Este hecho no aparece sólo en la Economía de la Educación. En algún grado está presente en todos los casos donde un planificador establece subsidios o racionamientos en la oferta o demanda de un determinado bien.

Es interesante determinar los factores que en la ausencia de precio, equilibran la oferta y demanda, y su mecanismo de operación. Los precios del mercado tienen diferentes funciones respecto a los consumidores y a los oferentes.

Los bienes y servicios se distribuyen entre los consumidores en una sociedad mediante el mecanismo de los precios. Este mecanismo es un control automático que selecciona el consumidor que recibe cierto tipo, cantidad y calidad de bienes y servicios. El ingreso y las preferencias del consumidor son la base de esta selección. El planificador usando subsidios y racionamiento trata de reemplazar los métodos económicos de selección por otros que el considera mejor. Por ejemplo puede tratar de establecer un método de selección basado en las necesidades reales, como en el caso de los bienes; o en habilidades, como en el caso de la educación. Suponiendo que el precio de la educación es cero para el consumidor, (incluyendo, el ingreso no percibido), los instrumentos utilizados para seleccionar a las personas que serán incluídas en el sistema educacional, son los distintos tipos de exámenes y pruebas. Mediante ellos, es posible seleccionar a aquellas personas que deberían recibir educación y determinar además la cantidad y calidad de la educación que debiera ser impartida a las personas seleccionadas. La habilidad requerida para obtener, por lo menos, resultados mínimos en las pruebas de habilidad y el esfuerzo necesario para pasar los exámenes son el "precio" de la educación gratuita.

Cuando los subsidios educacionales cubren sólo parte del precio de los consumidores de la educación, los factores que seleccionan a los alumnos son la habilidad, el esfuerzo y el ingreso. La importancia relativa de estos factores puede variar. En el capítulo VII, sección 9, se realizó un estudio más completo del equilibrio del consumidor de la educación.

/Hasta ahora,

Hasta ahora, nuestro análisis se ha referido a los factores que influyen sobre la demanda educacional. En la mayoría de los casos cuando un planificador establece los subsidios o el racionamiento, no toma en cuenta el aspecto de demanda o de oferta del mercado. Esto, en principio, no ocurre en el caso de la educación. La atención prestada a la demanda ya ha sido mencionada. Ahora se estudiará la atención prestada a la oferta

Generalmente la misma ley que establece la educación gratuita obliga al planificador a proveer toda la educación requerida. Los incentivos no económicos que influyen en su decisión son desconocidos. Sólo se sabe que la demanda educacional total debe ser satisfecha. Por ello, la oferta es completamente dependiente de la demanda. Para el planificador el problema consiste en la magnitud de la demanda.

Las leyes educacionales que establecen los instrumentos para reemplazar el método de selección basado en consideraciones económicas por uno basado en aptitudes, no determinan la forma como el planificador debería obtener la información sobre las condiciones del mercado, generalmente dadas por los precios. En la práctica dicha información la aportan los datos estadísticos sobre el tamaño y distribución geográfica de la población escolar.

Finalmente, el obtener los medios económicos para proveer la educación es un problema de finanzas públicas. La falta de medios puede forzar la restricción de la oferta educacional. En este caso, la disponibilidad de educación pasa a ser un límite a la demanda. Un ejemplo de esto se vió en la Tabla VII-8-3.

Cuando la educación no es proporcionada como un servicio público gratuito, el precio pagado por los estudiantes influye sobre la oferta. La respuesta de las instituciones particulares al precio se estudió en el capítulo VIII-sección 10.

/REFERENCIAS

REFERENCIAS

Capítulo IX

1. A.H.Halsey and F.M.Martin, Social Class and Educational Opportunity, edited by J.E. Floud (London, 1956).
2. S.M.Lipset and R.Bendix, Social Mobility in Industrial Society (University of California Press, 1959).
3. M.Newcomer, The Big Business Executive (Columbia University Press,1955).
4. S.M.Lipset and R.Bendix,op.cit., page 34.

SEGUNDA PARTE

LA DEMANDE Y EL MERCADO DE TRABAJO

CAPITULO X

INTRODUCCION

1) Esquema de la Parte II

Los factores que influyen sobre la cantidad y calidad de la fuerza de trabajo se estudió en la primera parte de este libro. En la parte dos se cubrirán tres tópicos fundamentales: primero, se estudia en los capítulos XI al XIII, la influencia ejercida en la producción por las características de las fuerzas de trabajo; segundo, en el capítulo XIV se analizan las relaciones entre el volumen producido, la demanda de trabajo calificado y el sistema educacional, con énfasis especial en los problemas de planificación. Finalmente en el capítulo XV se considera el mercado de trabajo con referencia especial a los problemas de distribución del ingreso.

En este esquema no se explicita las relaciones entre estos tres temas que se estudian en la Parte II. Las relaciones que efectivamente existen, se verán más abajo.

El trabajo es uno de los insumos que contribuye a la producción de bienes. La demanda de trabajo por lo tanto se origina por los organizadores de la producción y está determinada por sus motivos. En principio, la demanda de los insumos será tal que las ganancias se maximizen o más comunmente, tal que las metas de los organizadores de la producción sean alcanzadas de manera óptima.

En todo caso, los factores determinantes de la demanda de insumos estarán íntimamente ligados a la influencia de estos insumos en la producción. Esto justifica un análisis más detallado de las influencias que ejercen en la producción las características de la fuerza de trabajo. Este tema es tratado en el capítulo XI al XIII, donde se estudian el efecto en la producción de los cambios en el tamaño, en las cualidades psicomotoras,

/en las cualidades

en las cualidades intelectuales y la educación de la fuerza de trabajo.

Si se conoce la influencia de las características de la fuerza de trabajo en la producción, se puede derivar su demanda, es decir, puede encontrarse la relación entre el trabajo y los factores que determinan su demanda. Una vez que esta relación se ha encontrado, se pueden estudiar los efectos de los cambios en la producción sobre el trabajo o el efecto de los cambios en el trabajo sobre la producción. Estos aspectos son tratados en el capítulo XIV.

No cabe en este libro hacer un estudio detallado del mercado de trabajo. Sólo un aspecto de este tema es tratado en el capítulo XV. El objeto será para que se pueda realizar una aplicación interesante de los métodos y resultados obtenidos en el capítulo XI a XIV al problema de la influencia de la distribución del ingreso sobre el crecimiento económico.

En teoría económica, el proceso de producción de bienes se caracteriza por una o por un grupo de varias funciones de producción. Antes de considerar los temas que se estudiarán en la segunda parte, se establecerá una definición precisa de la función de producción de bienes. Esto implica la determinación de los insumos, del producto, de los métodos para medirlos, y de la relación entre ellos. Esto se hace en la Sección 2 de este capítulo.

2) <u>La función de producción macro-económica</u>

Para el presente estudio, se supondrá que la función de producción macro-económica existe. De acuerdo a esta función, el volumen de producción depende de tres factores: trabajo, capital y nivel técnico.

No se dará una definición precisa de los términos "trabajo" y "capital". Es suficiente una noción intuitiva de ellos.

Nivel técnico es un concepto que abarca mucho. Incluye cambios en la calidad de los insumos, en las condiciones del mercado, de las economías de escala, etc. De lo anterior, se desprende que el nivel técnico no es independiente del trabajo y del capital. Esto es, los cambios en el nivel técnico pueden estar enmarcados en cambios en el trabajo o en el capital. No hay ningún método para medir sólo la cantidad de trabajo y capital con exclusión de la calidad, es decir, del nivel técnico.

/Usando una

Usando una nomenclatura matemática, la función de producción está dada por:

1) $v: F(A,K,N)$

donde v: producto

A: nivel técnico

K: volumen físico de capital

N: número de trabajadores (número de horas-hombre)

Siguiendo el uso habitual, se introduce el nivel técnico como una variable independiente en 1). Las limitaciones de esta aproximación ya se han mencionado.

La forma de la función F en 1) es desconocida. Se han utilizado varias funciones. Quizás la más común es la función de producción Cobb-Douglas. Tampoco se dispone de un índice directo de los cambios en A, a pesar de que hay varias estimaciones indirectas.

En el método seguido aquí, los cambios en A se obtienen como residuales, es decir, cualquier cambio en v que no puede ser explicado por cambios en N o K se atribuyen a cambios en A.

Es útil recordar que los cambios en A se han clasificado como ahorro neutral de trabajo y de capital. Meade entrega un estudio detallado de esta clasificación.[1] Para el presente estudio basta saber que los aumentos en la productividad debido a cambios técnicos puede afectar principalmente a un factor. Por ejemplo, cuando el cambio técnico es ahorro de trabajo esto significa que el aumento en la productividad del capital es mayor que el aumento en la productividad del trabajo.

El objetivo principal de los capítulos XI, XII y XIII - como ya se dijo - es estimar los aumentos en la producción que se deben a cambios en la cantidad o calidad del trabajo. De las observaciones presentadas sobre la función de producción debería quedar claro que no se puede usar ninguna aproximación directa. Esto es especialmente cierto en relación a los cambios en la calidad del trabajo. El método a usar puede ser descrito como una serie de limitaciones sucesivas de A.

/En el capítulo XI,

En el capítulo XI, los incrementos de v son explicados por los incrementos en la cantidad de trabajo (N), de capital (K) y del nivel técnico (A). Entre los incrementos atribuídos a los cambios tecnológicos, existen aquellos debidos a los aumentos de la educación y salud de la fuerza de trabajo y aquellos debidos a cambios en las condiciones del mercado. La función de producción a ser usada en el capítulo XI puede ser expresada así:

2) $v: F_o\ (A^o, K, N)$

donde

A^o: nivel técnico (en su sentido amplio)

K : es un índice del capital físico y

N : es el número de horas-hombre.

En el capítulo XII, se introducen explícitamente los cambios en la nutrición y salud de los trabajadores. Usando los métodos presentados en el capítulo IV, se estima la influencia de los cambios en la alimentación y salud sobre la capacidad de trabajo. Con estos datos se obtiene una serie de horas-hombre corregidas para la capacidad de trabajo. Con esta serie se obtiene una nueva estimación del incremento de v debido a cambios tecnológicos. (Tabla XII-1-2). Los aumentos en la producción debido a las mejoras en alimentación y salud no aparecen en esta nueva estimación del incremento de v debido a cambios tecnológicos. La función de producción modificada es:

3) $v = F_1\ (A^1, L, N_c)$

donde: A^1: nivel tecnológico neto debido a mejoras en alimentación y salud

K : capital físico

N_c: horas-hombre corregidas para alimentación y

Es distinto el aumento en v debido a cambios tecnológicos en A^o o en A^1. La diferencia entre estos dos incrementos de v se puede atribuir a los cambios en alimentación y salud.

En en el capítulo XIII, se estudia la influencia de la educación de la fuerza de trabajo sobre la producción. La educación total es tratada como un tipo de capital. Con esto se obtiene * una estimación de los

* Para la definición de contribución directa e indirecta de la educación de la fuerza de trabajo, véase capítulo XIII, Sección 1.

/incrementos de la

incrementos de la producción debido a la contribución directa de la educación de la fuerza de trabajo, y como residuo una estimación de los incrementos debido a cambios en el nivel tecnológico neto de las mejoras de nutrición, salud y educación. (Tabla XIII-2-4). La función de producción usada toma la siguiente forma:

4) F_2 (A^2, K,K_e,Nc)

donde

A^2: nivel tecnológico neto de alimentación educación y salud

K : capital físico

K_e : capital en educación

Nc: trabajo corregido por alimentación y cambios en salud.

Entre los incrementos en la producción, explicados por los cambios en el nivel tecnológico A^2 tenemos, por ejemplo, aquellos debido a las mejores en el capital obtenidas mediante la aplicación de descubrimientos científicos. La educación de un científico contribuye a sus descubrimientos, y por ello, indirectamente a la producción. En el capítulo XIII se presentan algunas observaciones respecto a esta contribución indirecta de la educación pero no se obtienen estimaciones alguna.

REFERENCIAS

Capítulo X

1. J.E.Meade, A Neo-Classical Theory of Economic Growth (George Allen Ltd., 1959), page 21.

CAPITULO XI

EL TAMAÑO Y ESTRUCTURA DE LA FUERZA DE TRABAJO Y LA PRODUCCION

1) Tamaño de la fuerza de trabajo y la producción.

El problema a considerarse en el presente capítulo es el de medir la influencia que tienen en la producción los cambios en el tamaño y estructura de la fuerza de trabajo. Se describirá ahora el modelo utilizado para desgregar los incrementos de la producción, en un período de tiempo, entre los del nivel técnico, del volumen del capital y del tamaño de la fuerza de trabajo.

Bajo dos formas distintas, este modelo ha sido utilizado por Solow[1] y Schultz[2]. En esta Sección se demostrará la equivalencia de ambos métodos. La nomenclatura es la utilizada en el capítulo X, Sección 2 y se consideran dos fechas $t = 0$ y $t = 1$ (expresados por subindices en las variables)

En la fecha cero, la parte del ingreso perteneciente al trabajo se señalará por w_{N_o} y la parte perteneciente al capital por w_{K_o}, donde:

1) $w_{K_o} = (1 - w_{N_o})$

Se supone que estas dos partes son conocidas. Por lo tanto, si las productividades del trabajo y del capital se suponen constantes entre la fecha cero y uno, la contribución de la fuerza de trabajo a la producción en la fecha uno será igual a:

$$\frac{v_o w_{N_o} N_1}{N_o}$$

y la del capital.

$$\frac{v_o w_{K_o} K_1}{K_o}$$

valores que pueden ser calculados si se conocen también v_o, K_1 y $N_i (i=0,1)$. Se supone que todos estos valores son conocidos.

/Por lo tanto,

Por lo tanto, el aumento en la producción causado por los cambios en el nivel tecnológico es igual a

$$2)\ V_1 - \frac{v_o w_K K_o K_1}{K_o} - \frac{v_o w_N N_1}{N_o}$$

La fórmula 2) mide los cambios absolutos en el nivel tecnológico de cualquiera de los tipos mencionados en el capítulo X, sección 2, es decir, independientemente al ahorro de trabajo o ahorro de capital.

No se usa en forma explícita una función de producción para obtener la fórmula 2) pero ahora se mostrará la que está implícita.

La fórmula 3) se usa para este propósito.

$$3)\ v_o - \frac{v_o w_K K_o}{K_o} - \frac{v_o w_N N_o}{N_o} = 0$$

La expresión 2) no cambia si se le resta el lado izquierdo de 3). Dividiendo la diferencia por v_o se obtiene la fórmula 4).

$$4)\quad \frac{v_1 - v_o}{v_o} - w_{K_o} \frac{K_1 - K_o}{K_o} - w_{N_o} \frac{N_1 - N_o}{N_o}$$

Se obtiene fácilmente la relación 4) usando la función de producción

$$5)\ v = F\ (A,K,N)$$

La diferencial total de v en 5) está dado por

$$6)\ dv = \frac{\partial F}{\partial A}\, dA + \frac{\partial F}{\partial K}\, dK + \frac{\partial F}{\partial N}\, dN$$

Si se supone que el costo de los factores es igual a su producto marginal, es decir, competencia perfecta; y que hay economías constantes a escala (lo que equivale suponer que la función 5) es homogénea de primer grado), tenemos

$$7)\ w_K = \frac{K}{v}\,\frac{\partial F}{\partial K} \quad y \quad w_N = \frac{N}{v}\,\frac{\partial F}{\partial N}$$

Si la relación 6) se divide por v, usando los valores de w_K y w_N dados en 7) y

$$\frac{dK}{v} = \frac{dK}{K} \times \frac{K}{v} \quad y \quad \frac{dN}{v} = \frac{dN}{N}\,\frac{N}{v}$$

/puede expresarse

puede expresarse en la forma que aparece 4), es decir

$$8)\quad \frac{1}{F}\ \frac{\partial F}{\partial A}\, dA = \frac{dv}{v} - w_K\ \frac{dK}{K} - w_N\ \frac{dN}{N}$$

donde $\frac{1}{F}\ \frac{\partial F}{\partial A}\ dA$ denota los cambios relativos en la función de producción debido a cambios en el nivel tecnológico.

La fórmula 8) da una relación exacta sólo cuando los aumentos implicados tienden a un límite de cero. Para usar esta fórmula con propósitos de estimación, se requiere una aproximación. Con ésta la fórmula 8) se transforma en la fórmula 4). De ahí que como una aproximación se puede usar la fórmula 4) y en consecuencia la fórmula 2), siempre que la función de producción satisfaga nuestros supuestos. La exactitud de la aproximación depende solamente de los datos estadísticos disponibles. Mientras más corto sea el período de tiempo entre cero y uno, mejor será la aproximación.

Cuando se usa la fórmula 8), existe el problema de estimar los cambios en v como función de A solamente, es decir,

$$v = f\ (A)$$

Para este propósito, el valor de f en el período cero se hace igual a uno, es decir,

$$f\ (A_o) = 1$$

Entonces los valores de $f\ (A_t)$ pueden obtenerse con la fórmula

$$9)\quad f\ (A_{t+1}) = f\ (A_t)\ \left(1 + \frac{\Delta f(A_t)}{f(A_t)}\right)$$

De las fórmulas presentadas 2) y 8), la primera es más apropiada para la medición de tendencias y la fórmula 8) para medir cambios a corto plazo. La fórmula 2) permite además la estimación directa de los efectos de los cambios en el volumen de capital y trabajo. Esto no se puede hacer con la fórmula 8), donde debe usarse una fórmula recursiva similar a 9).

El modelo recién presentado será aplicado ahora a datos de EE.UU. para el período 1909-49. El modelo permite ubicar el crecimiento en el ingreso debido a cambios en el tamaño de la fuerza de trabajo, volumen de capital y nivel técnico.

/Tabla XI-1-1

Tabla XI-1-1

ESTADOS UNIDOS: CRECIMIENTO ECONOMICO Y PROGRESO TECNOLOGICO
(1909-1949)

Año	v Billones de dólares (1949)	N Billones de horas-hombre	K Millones de dólares (1929)	w_k Proporción de propiedad en el ingreso	$f(A_t)$ Nivel tecnológico
1909	66.6	68.9	133 135	.335	1.000
1910	67.9	70.9	139 235	.330	.985
1911	68.6	69.7	141 640	.335	1.001
1912	74.4	72.0	148 773	.330	1.046
1913	74.6	72.2	151 015	.334	1.042
1914	72.5	69.7	143 385	.325	1.504
1915	69.0	70.0	148 188	.344	.992
1916	78.1	76.2	167 115	.358	1.022
1917	82.1	82.7	171 327	.370	1.009
1918	85.6	84.7	176 412	.342	1.026
1919	84.7	76.5	176 869	.354	1.078
1920	83.8	74.8	180 776	.319	1.074
1921	71.7	65.0	154 947	.369	1.064
1922	85.7	71.7	166 933	.339	1.166
1923	98.8	79.3	193 377	.337	1.195
1924	98.6	76.3	195 460	.330	1.214
1925	108.7	80.4	211 198	.336	1.254
1926	115.4	84.3	226 266	.327	1.260
1927	114.7	85.2	233 228	.323	1.237
1928	117.3	86.0	243 980	.338	1.238
1929	123.7	90.3	258 714	.332	1.239
1930	110.6	82.1	254 865	.347	1.199
1931	99.4	71.8	226 042	.325	1.219
1932	81.5	61.2	191 974	.397	1.187
1933	77.2	59.2	180 000	.362	1.179
1934	88.6	61.1	186 020	.355	1.294
1935	99.1	64.7	188 201	.351	1.370
1936	114.3	71.9	197 018	.357	1.435
1937	122.3	75.9	208 232	.340	1.449
1938	113.5	69.1	194 062	.331	1.459
1939	124.9	73.8	198 646	.347	1.506
1940	138.9	78.1	207 987	.357	1.564
1941	160.5	87.1	228 232	.377	1.610
1942	175.3	95.9	252 779	.356	1.599
1943	187.2	100.2	262 747	.342	1.624
1944	200.0	99.5	261 235	.332	1.699
1945	196.9	94.9	252 320	.314	1.726
1946	189.5	97.7	244 632	.312	1.677
1947	195.0	102.4	256 478	.327	1.658
1948	204.2	103.7	264 588	.332	1.686
1949	201.6	98.6	269 105	.326	1.701

Fuente: v P.N.B. privado no agrícola.
N Horas-hombre empleadas, privado no agrícola.
K Stock de capital utilizado.
w_k Parte de propiedad en el ingreso.
$f(A_t)$ Explicado en el texto.

/Los datos

Los datos usados y los resultados obtenidos con la fórmula 8) aparecen en la Tabla XI-1-1. La columna (5) de esta Tabla muestra los cambios en el nivel tecnológico comenzando en 1909. Se obtiene una estimación del efecto de los cambios en nivel técnico sobre el volumen de producción de la siguiente manera. El P.N.B. aumentó de 66,6 a 201,6 billones. Se divide esta última cifra por 1.701 que es el valor de f (A_t) para 1949 y por lo tanto, el factor total de cambio para 40 años. El resultado es un P.N.B "corregido neto de los cambios técnicos de 118,5. Por eso, del aumento de 135 billones entre 1909 y 1949, 38,4 por ciento se debe al aumento del trabajo y capital y 61 por ciento a procesos tecnológicos.

Los resultados obtenidos con la fórmula 2) se presentan en la Tabla XI-1-2 tomando 1909 como el período cero y 1949 como el período 1. Esta última aplicación es aceptable sólo cuando el supuesto de la productividad constante del trabajo y del capital es válida para intervalos mucho más largos. Los resultados obtenidos con la fórmula 2) y 8) son también comparados en la Tabla XI-1-2. Las diferencias entre los dos resultados no son muy grandes. Se deben principalmente a cambios en las partes que pertenecen al capital y al trabajo, a través del período de tiempo considerado

Tabla XI-1-2

EE.UU.: Desglose de los incrementos del P.N.B. Privado
No agrícola entre 1909 y 1949.
Comparación de las estimaciones obtenidas con las fórmulas 2 y 8
(Valores en billones de dólares,1947)

Incrementos debido a:	Estimaciones con fórmula 2		Estimaciones con formula 8	
	Valor	%	Valor	%
Incrementos en el trabajo	19,1	14.1	-	-
Incremento en el capital	22.8	16.9	-	-
Incremento en el trabajo y en el capital	41.9	31.0	51.9	38.4
Cambios en el nivel técnológico (A^o)	93.1	69.0	83.1	61.6
Total	135.0	100,0	135.0	100.0

Fuente: Explicada en el texto.

2)Estructura de la

2) Estructura de la población por edades y producción.

Los datos en la Tabla II-3-1 muestran que personas de distintas edades tienen distinta capacidad de trabajo: Aquí se hacen dos usos distintos de esta información. Primero, se hace una comparación con los datos sobre el ingreso por edad. Segundo, se obtiene una estimación de los cambios en los promedios de capacidad de trabajo, de la fuerza de trabajo de EE.UU. debido a cambios en la estructura por edades.

En la Tabla II-3-1 se presentaron datos sobre el efecto de los cambios de edad en la capacidad de trabajo de los trabajadores. Estos datos fueron obtenidos con mediciones directas. En la tabla XI-2-1 se comparan los datos de la tabla II-3-1 con datos sobre el ingreso promedio de los miembros de la fuerza de trabajo clasificados por edad y color, eliminando el efecto de las diferencias en educación.

Se utilizará un ejemplo para explicar el método de eliminación del efecto de las diferencias en el nivel educacional. Consideremos la población en dos intervalos de edad: el grupo A más joven, y el grupo B de gente de más edad. En EE.UU el nivel educacional promedio de generaciones sucesivas tiende a aumentar, así es que el nivel educacional de A será más alto que el de B. Si se consideran sólo tres niveles j de educación, (j: 1,2,3) y N_{ij} denota el número de personas en el grupo i(i= A,B,) con nivel educacional j, el aumento en el nivel educacional de generaciones sucesivas significa que

$$1) \qquad \frac{\sum_{j=1}^{3} jN_{Aj}}{\Sigma N_{Aj}} > \frac{\sum_{j=1}^{3} jN_{Bj}}{\Sigma N_{Bj}}$$

Denominaremos con v_{ij} el ingreso de las personas en el grupo de edad i= A,B y con nivel educacional j (j= 1,2,1,3). Con la anotación introducida hasta ahora, el ingreso promedio en los grupos A y B es

$$2) \quad v_A = \frac{\sum_j v_{Aj} N_{Aj}}{\Sigma N_{Aj}} \quad y \quad v_B = \frac{\sum_j v_{Bj} N_{Bj}}{\Sigma N_{Bj}}$$

/En los promedios 2)

En los promedios 2), se consideran dos factores: la diferencia en el ingreso debido a la edad, a través de v_{ij}, y la diferencia en la educación promedio, por N_{ij}.

Estamos interesados en eliminar la influencia de la diferencia de educación sobre el ingreso. Esto se puede hacer si las ponderaciones N_{ij} se eliminan de los promedios 2) lo que es equivalente a suponer que todos los intervalos de edad contienen el mismo número de personas con distintos niveles educacionales. En este caso, la fórmula para el promedio simple es:

$$3) \quad \bar{v}_A = \frac{1}{3} \sum_{j=1}^{3} v_{Aj} \quad y \quad \bar{v}_B = \frac{1}{3} \sum_{j=1}^{3} v_{Bj}$$

Tabla XI-2-1

EE.UU: Comparación entre ingreso y capacidad de trabajo según edades
(Valor en dólares 1949)

Edad	Blancos Ingreso v	Blancos Indice 35-44=100	No Blancos Ingreso v	No Blancos Indice 35-44=100	Promedio de columnas (3) y (5) Indice de Ingreso	Indice de Producción de la Tabla II-3-1
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
25-34	2 515	81,7	1 736	86,9	84,3	99,3
35-44	3 080	100,0	1 997	100,0	100,0	100,0
45-54	3 277	106,4	1 994	99,8	103,1	99,5
55-64	3 033	98,5	1 734	86,8	92,7	94,8
65 +	1 431	46,5	755	37,8	42,1	101,2

Fuente: Explicado en el texto.

/Miller[3] presenta los

Miller[3] presenta los datos sobre el Ingreso Medio en 1949 de hombres de 25 años y más, según años escolares completados, edad y sexo. Estos informaciones nos dieron los valores necesitados de v_{ij}. Los datos en las columnas (2) y (4) de la Tabla XI-2-1 son los promedios (3) de los datos de Miller.

El estudio de las columnas (6) y (7) de la Tabla XI-2-1 muestra que los valores de estas dos columnas no coinciden. Es decir, que mientras el máximo de la columna (6) se sitúa en el intervalo de edad de 45-54 el de la columna (7) se sitúa en el intervalo de 65 y más. Se verá más abajo que, de acuerdo a los supuestos del modelo introducido en la Sección 1, los valores de las columnas (6) y (7) deberían coincidir. Por lo tanto, la no coincidencia observada requiere de un estudio más detallado.

El supuesto de una competencia perfecta implícita en el modelo, permite concluír que el precio de los insumos es igual a su productividad marginal. La mayor capacidad de trabajo del obrero A comparado con el obrero B implica que "ceteris paribus" la productividad marginal de A es mayor que la de B. De ahí, los salarios de A deben ser más elevados que los de B.

Como consecuencia del razonamiento presentado, la no coincidencia entre los cambios en la capacidad de trabajo debidos a la edad y al ingreso (columna (6) y (7) de la Tabla XI-2-1) son sorprendentes. Este hecho no puede ser explicado mediante los datos actualmente disponibles. Dejando de lado las imperfecciones de los datos se presentarán algunas hipótesis.

En los datos de la columna (7) de la Tabla XI-2-1 no se han considerado algunas características personales de los trabajadores, que necesariamente influyen en el ingreso. Ejemplo de estos aspectos son la experiencia y la estabilidad que se puede suponer que poseen los obreros antiguos. Estos atributos pueden compensar los cambios en la capacidad de trabajo.

Las divergencias entre las columnas (6) y (7) de la Tabla XI-2-1 pueden también deberse a cambios en el nivel del capital por obrero en relación a los cambios en la edad o experiencia de los trabajadores.

Finalmente, estas divergencias pueden deberse a la ausencia de una competencia perfecta, que fué el supuesto del modelo en la Sección 1 de este capítulo.

/Otro punto

Otro punto interesante que puede ser estudiado mediante los datos en la Tabla XI-2-1 es la evolución de la capacidad de trabajo de la fuerza de trabajo de EE.UU. debido a cambios de edad. Los datos en los que se basan las estimaciones y los resultados aparecen en la Tabla XI-2-2.

Tabla XI-2-2

EE.UU.:Fuerza de trabajo por edades y capacidad de trabajo,1890-1940
(Miles)

Fila Nº	Edad	1890	1900	1920	1930	1940
1	bajo 25	6 755	8 545	10 452	11 449	11 737
2	25-34	5 732	7 072	10 327	11 634	13.683
3	35-44	3 997	5.279	8.340	10 708	11 241
4	45-54	2 783	3 599	6 163	7 615	9.072
5	55-64	1 630	2 031	3 437	4 400	5.432
6	65 y más	936	1.114	1 563	2 038	2 134
7	Total	21 833	27 640	40.282	47 844	53 299
8	Capacidad de trabajo según el indice de ingreso Tabla XI-2-1 columna (6)	90,2	90,6	91,3	91,5	91,6
9	Capacidad de trabajo según el indice de producción Tabla XI-2-1 columna (7)	97,1	97,1	97,4	97,5	97,6

Fuente: Fuerza de trabajo por edades: Durand, J.D.
The Labor Force in the U.S.A., 1890-1960
Tabla A-6 Pag. 208.
Social Research Council, New York, 1948

Capacidad de trabajo: Explicado en el texto

/Estimaciones de la

Estimaciones de la evolución de la capacidad de trabajo aparecen en las líneas (8) y (9) de la Tabla XI-2-2. La línea (8) se obtuvo calculando los promedios ponderados de los índices de ingreso por edades (Tabla XI-2-1, columna (6) y la línea (9) de los índices de producción por hora-hombre por grupo de edades (Tabla XI-2-1, columna (7). Los resultados obtenidos indican que ha habido un pequeño aumento en la capacidad productiva de la fuerza de trabajo de EE.UU, debido a cambios en su distribución por edades, entre los años 1890 y 1940. El aumento es tan insignificante que no vale la pena estimar el efecto de este cambio sobre la producción y el nivel tecnológico.

Este estudio puede refinarse tomando en consideración cambios en la estructura ocupacional de la fuerza de trabajo. Al hacer esto, debe recordarse que, según la Tabla II-3-1, los cambios en la edad afectan de manera distinta a las personas que realizan trabajos de oficina y aquellos que tienen trabajos en la planta. La inclusión de los diferentes impactos del desempleo según la edad, también posibilitaría la obtención de resultados más precisos.

REFERENCIAS

Capítulo XI

1. R.M.Solow, "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economics and Statistics, August 1957
2. T.W.Schultz, "Education and Economic Growth", in Social Forces Influencing American Education, National Society for the Study of Education, 60th Yearbook (Chicago, 1961)
3. H.P.Miller, Income of the American People, Census Monograph Series, 1955, Table 30.
4. J.J.Spengler, "The Economic Effects of Changes in Age Composition", in Demographic Analysis, Selected Readings, edited by Spengler and Duncan, (The Free Press, 1956).

CAPITULO XII

LA PRODUCCION Y LAS CONDICIONES PSICOMOTORAS E INTELECTUALES DE LA FUERZA DE TRABAJO

1) La producción y las condiciones psicomotoras de la fuerza de trabajo.

Se estudiará en esta Sección, la influencia de los cambios en las condiciones de alimentación y salud en EE.UU. en la capacidad de la fuerza de trabajo. Luego se analizarán los efectos de los cambios en la capacidad de trabajo sobre la producción. En el capítulo IV, sección 1, se señaló que se supone que la alimentación y la salud modifican la capacidad de trabajo fundamentalmente a través de su influencia en el área psicomotora.

Se puede afirmar, utilizando los métodos presentados en el capítulo IV, subsección 2.2 y los datos disponibles[1], que la evolución del consumo de calorías entre 1909 y 1949 no ha modificado la capacidad de trabajo de la fuerza laboral. Durante este período, el consumo de calorías no fue lo suficientemente alto como para mantener la capacidad de trabajo al nivel observado en 1958 (Tabla IV-2-1).

En la columna (2) de la Tabla XII-1-1, se presentan las estimaciones del número promedio de los días no trabajados de la población activa entre 1909 y 1949. Estas estimaciones se obtuvieron utilizando el método descrito en el capítulo IV, sección 3.2.

El impacto del número de días no trabajados en la capacidad de trabajo es estimado en los datos que aparecen en la columna (3) de la Tabla XII -1-1. Los datos que aparecen en la columna (3) muestran la influencia de una tendencia ascendente y oscilaciones alrededor de esta tendencia. Como resultado de ella, la capacidad de trabajo en EE.UU. ha aumentado aproximadamente un 5 a un 10 por ciento desde 1909.

Debe quedar claro, de las observaciones ya presentadas sobre la relación entre la fuerza de trabajo y la producción, que este aumento en la capacidad de trabajo, entre 5 y un 10 por ciento, no da necesariamente origen a un aumento igual en la producción.

El cambio en la capacidad de trabajo debido a condiciones de salud es parte del progreso técnico; y su influencia en la producción es determinado por características de la función de producción. El modelo presentado en el capítulo X, sección 2 y en el capítulo XI, sección 1 se modificará para medir el efecto de los cambios en la capacidad de trabajo sobre la producción.

/Se introduce

Se introduce en el modelo la influencia de la calidad del trabajo haciendo el supuesto de que los cambios en la calidad, medidos en capacidad de trabajo, dan origen a efectos que son equivalentes a cambios en la cantidad.

Tabla XII -1-1

ESTADOS UNIDOS: EVOLUCION DE LAS CONDICIONES DE SALUD Y LA PRODUCCION 1909-1949

Año (1)	Cambios en la capacidad de trabajo debido a las condiciones de salud: Nº de días no trabajados en 1 (2)	Capacidad de trabajo (3)	Nº corregido de horas-hombre empleados (billones) (4)	$f(A_t)$ Con fuerza de trabajo corregida (5)
1909	33.0	88.6	61.0	1.000
1910	34.6	88.1	62.5	.988
1911	32.2	88.9	62.0	.998
1912	30.3	89.6	64.5	1.039
1913	31.2	89.2	64.4	1.037
1914	29.4	89.9	62.7	1.044
1915	30.2	89.5	62.7	.984
1916	32.7	88.7	67.6	1.021
1917	33.3	88.5	73.2	1.010
1918	79.6	72.6	61.5	1.142
1919	36.8	87.3	66.8	1.074
1920	35.0	87.6	65.5	1.069
1921	22.3	92.3	60.0	1.027
1922	25.1	91.3	65.5	1.136
1923	27.5	90.5	71.8	1.171
1924	22.9	92.1	70.3	1.180
1925	23.3	92.0	74.0	1.220
1926	25.7	91.1	76.8	1.233
1927	20.5	92.3	78.6	1.201
1928	24.9	91.4	78.6	1.209
1929	24.9	91.4	82.5	1.210
1930	19.9	93.1	76.4	1.262
1931	19.6	93.2	66.9	1.281
1932	19.6	93.2	57.0	1.250
1933	18.2	93.7	55.5	1.238
1934	18.7	93.6	57.2	1.354
1935	19.0	93.4	60.4	1.432
1936	20.8	92.8	66.7	1.501
1937	20.2	93.0	70.6	1.513
1938	16.2	94.4	65.2	1.515
1939	21.2	92.7	68.4	1.574
1940	14.7	94.9	74.1	1.616
1941	14.0	95.2	82.9	1.660
1942	12.8	95.6	91.7	1.646
1943	14.1	95.1	95.3	1.674
1944	13.4	95.4	94.9	1.747
1945	12.3	95.8	90.9	1.771
1946	11.0	96.2	94.0	1.720
1947	10.8	96.3	98.6	1.700
1948	10.2	96.5	100.1	1.727
1949	8.8	97.0	95.6	1.738

/Con este

Con este supuesto se puede afirmar, por ejemplo, que 50 trabajadores con una capacidad de trabajo de 80 por ciento son el equivalente de 40 trabajadores con una capacidad de trabajo de 100 por ciento.

Así, si la capacidad de trabajo en el momento t (Tabla XII-1-1), columna (3) se denomina c_t, y el tamaño de la fuerza de trabajo N_t, la fuerza de trabajo corregida por la capacidad de trabajo es:

1) $c_t N_t$.

Una estimación del número de horas-hombre usada en el sector no agrícola de la Economía Norteamericana, corregida por la capacidad de trabajo, aparece en la columna (4) de la Tabla XII-1-1.

Usando la fórmula (8) presentada en el capítulo XI, sección 2, y los valores de $c_t N_t$ presentadas en la columna (4) de la Tabla XII-1-1 en vez de los valores de N_t, se calculan los valores de $\bar{f}(A_t)$* que aparecen en la columna (5) de la Tabla XII-1-1.

Para poder estimar la influencia de los cambios en la capacidad de trabajo sobre la producción, deberían compararse los valores de $\bar{f}(t)$ y aquellos de f (t) presentados en la columna (5) de la Tabla XI-2-1.

Ya que:

$$(2) \qquad \frac{c_{t+1}N_{t+1}-c_tN_t}{c_tN_t} - \frac{N_{t+1}-N_t}{N_t} = \frac{N_{t+1}(c_{t+1}-c_t)}{c_tN_t}$$

y como las series c_t tienen una tendencia a aumentar, se espera que:

$$3) \qquad f(A_t) > \bar{f}(A_t) .$$

El resultado presentado en 3) demuestra que si una parte del progreso técnico es atribuído a cambios en las condiciones de salud de la fuerza de trabajo, el resto del aumento de v debido al cambio tecnológico neto, deducidos los efectos de alimentación y salud, será menor que el incremento de v debido a un cambio tecnológico amplio.

* La raya sobre f denota que la estimación fué hecha usando datos de la fuerza de trabajo corregidos por la capacidad de trabajo.

/Sin embargo

Sin embargo, comparando los valores de $f(A_t)$ presentados en la columna (5) de la Tabla XI-2-1 se observará que la relación 3) no se cumple. Esto es contrario a lo que se podía esperar considerando el método usado y las series c_t.

El resultado obtenido es sorprendente. El progreso técnico residual $f(A_t)$ es mayor que el $f(A_t)$ original. Por lo tanto, las mejoradas condiciones de salud de la fuerza de trabajo y en la capacidad de trabajo parecen haber causado una reducción en el volumen de producción.

Para explicar este resultado, debe observarse que el movimiento de la tendencia ascendente de las series c_t no es suficiente para asegurar que la relación 3) se cumplirá. Las oscilaciones de c_t alrededor de la tendencia, pueden explicar los valores obtenidos para $f(A_t)$ y $f(A_t)$.

En la fórmula 2) de esta sección, la tasa

$$4) \qquad \frac{(c_{t+1} - c_t)}{c_t}$$

es ponderada por la tasa N_{t+1}/N_t. Si las ponderaciones de los valores negativos 4) son mayores que las ponderaciones de los valores positivos 4), se puede esperar una relación entre $f(A_t)$ y $f(A_t)$ como la obtenida. La relación mencionada entre las tasas y las ponderaciones en 4) es muy especial.

En la Tabla XII-1-2 se comparan el índice de la capacidad de trabajo y el número de horas-hombre utilizado. Se observará que con sólo ocho excepciones, las bajas en N_t corresponden a aumentos en c_t y vice versa. De las excepciones, cuatro ocurrieron durante la Segunda Guerra Mundial.

/Tabla XII-1-2

Tabla XII-1-2

ESTADOS UNIDOS: COMPARACION ENTRE LA CAPACIDAD DE TRABAJO Y HORAS-HOMBRE CONTRATADAS

Año	Capacidad de trabajo		Horas-hombre contratadas	
	Indice	Señal de incrementos	Billones de horas-hombre	Señal de incrementos
1909	88.6	-	68.9	+
1910	88.1	+	70.9	-
1911	88.9	+	69.7	+
1912	89.6	-	72.0	+
1913	89.2	+	72.2	-
1914	89.9	-	69.7	+
1915	89.5	-	70.0	+
1916	88.7	-	76.2	+
1917	88.5	-	82.7	+
1918	72.6	+	84.7	-
1919	87.3	+	76.5	-
1920	87.6	+	74.8	-
1921	92.3	-	65.0	+
1922	91.3	-	71.7	+
1923	90.5	+	79.3	-
1924	92.1	-	76.3	+
1925	92.0	-	80.4	+
1926	91.1	+	84.3	+
1927	92.3	-	85.2	+
1928	91.4	0	86.0	+
1929	91.4	+	90.3	-
1930	93.1	+	82.1	-
1931	93.2	0	71.8	-
1932	93.2	+	61.2	-
1933	93.7	-	59.2	+
1934	93.6	-	61.1	+
1935	93.4	-	64.7	+
1936	92.8	+	71.9	+
1937	93.0	+	75.9	-
1938	94.4	-	69.1	+
1939	92.7	+	73.8	+
1940	94.9	+	78.1	+
1941	95.2	+	87.1	+
1942	95.6	-	95.9	+
1943	95.1	+	100.2	-
1944	95.4	+	99.5	-
1945	95.8	+	94.9	+
1946	96.2	+	97.7	+
1947	96.3	+	102.4	+
1948	96.5	+	103.7	-
1949	97.0		98.6	

/Estos resultados

Estos resultados sostienen la hipótesis (a un nivel de significación de 0,5) de que las dos series estudiadas tienen movimientos opuestos a corto plazo.

Para interpretar este resultado, debe observarse que los datos sobre horas-hombre (Tabla XII-1-2) no toman en cuenta el ausentismo del trabajo debido a enfermedad. De ahí que, en estos datos, tanto el trabajador enfermo como su reemplazante aparecen como trabajadores. En los años en que aumentó el ausentismo debido a enfermedad, se contrataron trabajadores adicionales para reemplazar a los enfermos. Esto da origen a un aumento ficticio en el número de horas-hombre ocupadas en la producción. En los años en que el ausentismo por enfermedad disminuyó, en los datos aparece un proceso similar como una disminución en el número de horas-hombre utilizadas. A pesar del hecho de que los cambios en el número de horas-hombre trabajadas son ficticios, estos datos si reflejan cambios a corto plazo en el empleo debido a cambios en las condiciones de salud de la fuerza de trabajo.

La relación observada entre los aumentos en c_t y N_t en la Tabla XII-1-2 también demuestra que las ponderaciones de las tasas negativas 4) son mayores que uno, y las ponderaciones de las tasas positivas 4) son menores que uno. De ahí, $f(A_t)$ es mayor que $f(A_t)$ debido a los movimientos opuestos a corto plazo de los cambios en la capacidad de trabajo y el empleo.

La comparación de $f(t)$ y $f(t)$ no sólo muestra el efecto del aumento en la capacidad de trabajo sobre la producción, sino también el efecto combinado de las condiciones del mercado y los cambios en la capacidad de trabajo. Por esta razón, no puede ser aceptada la hipótesis de que los aumentos en la capacidad de trabajo en EE.UU. desde 1909 a 1949 debido a mejores condiciones de salud, tendían a obstaculizar el progreso económico. El resultado obtenido es sólo un índice de la necesidad de relacionar más estrechamente los diversos aspectos del desarrollo económico y social.

Para obtener el efecto de los cambios de la capacidad de trabajo sobre la producción se usarán las variaciones de la tendencia, ya que su influencia sobre los incrementos en la capacidad de trabajo son permanentes, es decir, afectan a la fuerza de trabajo en todos los períodos que siguen a aquél en donde tiene lugar el aumento. De ahí, la relación a largo plazo entre

/producción y

producción y la fuerza de trabajo corregida para la capacidad de trabajo tiene más significado en el caso presente que la relación a corto plazo que aparece en la Tabla XII-1-1. El resultado obtenido con el uso de la fórmula 2) del capítulo XI, sección 1 aparece en la Tabla XII-1-3. Según esta Tabla el 4 por ciento del aumento de la producción en el sector no agrícola de la economía Americana, entre 1909 y 1949 fué el resultado de mejoras en la salud de la fuerza de trabajo.

Tabla XII-1-3

EE.UU. Desglose de los incrementos del P.N.B no agrícola Privado entre 1909-1949
(Valor en billones de dólares,1947)

Incremento debido a	Valor	%
Incremento en el trabajo	19,1	14,1
Incremento en el capital	22,8	16,9
Incremento en el trabajo y en capital	41,9	31,0
Incremento en la capacidad de trabajo debido a mejoras en salud	6.0	4,4
Otro Progreso Tecnológico (A^1)	87,1	64,5
Total	135,0	100,0

Fuente: Explicada en el texto.

2) La producción y las características intelectuales de la fuerza de trabajo

En los capítulos XI y XII, sección 1 se estudió la influencia sobre la producción de los cambios en el tamaño y en las condiciones psicomotoras de la fuerza de trabajo. Sería interesante un análisis de los efectos de los cambios en las características intelectuales de la fuerza de trabajo.

En el capítulo V, Sección 3, se observó que las habilidades intelectuales de la población pueden cambiar debido a la influencia de rasgos hereditarios y de la fertilidad de los distintos estratos sociales. En el mismo capítulo llegamos a la conclusión de que no hay suficiente información para determinar si han habido cambios en las habilidades intelectuales de la población y mucho

/menos de

menos de la fuerza de trabajo. Por lo tanto, el método usado en los capítulos XI y XII, sección 1, no puede ser usado para estudiar las relaciones entre la producción y habilidades intelectuales.

Aunque no haya cambios en las habilidades intelectuales de la población puede haber cambios en la utilización de las habilidades intelectuales de la fuerza de trabajo. Una mejora en su utilización sería redistribuir la fuerza de trabajo por ocupaciones, lo que aumentaría la contribución de los obreros a la producción. Una afirmación similar se puede hacer respecto a la distribución de la población de acuerdo a las actividades psicomotoras. No hay información respecto a los cambios en la utilización de las aptitudes de la fuerza de trabajo. Según la teoría económica, el uso óptimo de las aptitudes de la fuerza de trabajo se haría en condiciones de una competencia perfecta. De ahí, cualquier movimiento hacia la competencia perfecta mejoraría la utilización de las aptitudes de la fuerza de trabajo. Tal sería el objeto de los servicios de colocación.

Con el objeto de ser exhaustivos se presentarán algunas observaciones respecto a las características de la demanda y distribución de las habilidades intelectuales en la fuerza de trabajo.

Los puntajes de inteligencia de los miembros de la fuerza de trabajo clasificados por grupos ocupacionales se presentan en la Tabla XII-2-1. Las diferencias en la inteligencia explican parte de las diferencias en la productividad marginal, medida ésta por el ingreso promedio de los miembros de los grupos ocupacionales.

En el capítulo III, sección 4, se presentó la distribución de la fuerza de trabajo de acuerdo al Patrón de Aptitud Ocupacional desarrollado por la Oficina de Seguridad de Empleo. En la Tabla XII-2-2 se presenta la demanda de la fuerza de trabajo, clasificada en esa misma forma. Para obtener las estimaciones de la Tabla XII-2-2 se usaron los datos disponibles para las ocupaciones clasificadas bajo cada una de las 23 familias en los Patrones de Aptitudes Ocupacionales. En la Guía para el uso del General Aptitude Test Battery (GATB)*[5] se dieron los nombres de las ocupaciones clasificadas por familia. Utilizando el nombre de una ocupación y su descripción en el Diccionario de Títulos Ocupacionales[6], la clasificación en la Guía puede ser relacionada a la usada en el Censo de Población de EE.UU. en 1950.

* Conjunto de test psicológicos. N.de los T.

/Tabla XII-2-1

Tabla XII-2-1

EE.UU.: La inteligencia y el ingreso en los grupos ocupacionales.

Grupos ocupacionales	Inteligencia		Ingreso Anual	
	Puntajes	Rango	Dólares 1949	Rango
Trabajadores profesionales técnicos, y afines	14,56	1	3.305	2
Agricultores y administradores de fundos	10,22	6	1.438	9
Administradores, propietarios y oficiales, excepto agrícolas	12,60	2	3.731	1
Secretarios	12,40	3	2.419	5
Ventas	11,52	4	2.463	4
Artesanos, capataces y afines	10,62	5	3.089	3
Operarios y afines	10,02	7	2.329	6
Servicios	9,19	9	1.446	8
Obreros	9,63	8	1.554	7

Puntaje del formulario A de un test de vocabulario escogido-múltiple de veinte palabras.

Fuente: Inteligencia: Miner, J.B.
"Intelligence in the United States"
Springer Publishing Co., Inc., New York, 1957

Ingreso: 1950 United States Census of Population
Occupational Characteristics Special Report, Tabla 19.

Esta información hace posible estimar el número de personas que trabajan en las ocupaciones dentro de una familia conocida del Patrón de Aptitud Ocupacional. La suma de todas las personas trabajando en las ocupaciones clasificadas dentro de una misma familia en el Patrón de Aptitud Ocupacional, aparece en la columna (2) de la Tabla XII-2-2. Estos datos son una estimación de la distribución, de acuerdo a las aptitudes, de la demanda de la fuerza de trabajo.

/Tabla XII-2-2.

Tabla XII-2-2

Distribución de la demanda de aptitudes

OAP	Número de trabajadores ocupados en el grupo (miles)	%
1	1.702	5,7
2	2.342	7,9
3	747	2,5
4	559	1,9
5	800	2,7
6	1.251	4,2
7	358	1,2
8	1.919	6,4
9	558	1,9
10	2.027	6,8
11	1.627	5,5
12	1.302	4,4
13	323	1,1
14	2.937	9,9
15	2.104	7,1
16	2.601	8,7
17	3.137	10,5
18	211	0,7
19	673	2,3
20	234	0,8
21	212	0,7
22	499	1,7
23	1.688	5,7
Total	29.811	100,0

Fuente: Explicado en el texto.

REFERENCIAS

Capítulo XII

1. U.S.Department of Commerce, Bureau of the Census, Historical Statistics of the U.S.A., Colonial Times to 1957.
2. United States Department of Labor, Guide to the Use of General Aptitude Test Battery.
3. United States Department of Labor, Dictionary of Occupational Titles.

INSTITUTO LATINOAMERICANO DE
PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL

Capítulo XIII

EDUCACION DE LA FUERZA DE TRABAJO Y LA PRODUCCION

1 Introducción

La producción consiste en la adaptación de los elementos existentes en la naturaleza para la satisfacción de las necesidades. Para producir un bien se requieren tres operaciones: primero, la investigación de los elementos y de las leyes naturales que permitan su aplicación para satisfacer las necesidades. De aquí en adelante nos referiremos a esta etapa como Ciencia. Segundo, la introducción de los conocimientos científicos en el proceso de producción, lo cual es función del empresario. Esta etapa la llamaremos Innovación Técnica. Tercero, la repetición del proceso de producción introducida por el empresario, esto es, la ejecución de las operaciones generalmente conocida como "producción". Esta etapa se conocerá como Producción Corriente.

Para ejecutar cualquiera de las tres operaciones en que hemos dividido el proceso de producción, se requieren ciertos conocimientos. En el Capítulo VIII se hicieron algunas observaciones referente a la relación entre conocimiento y educación. Basándose en estas observaciones se puede sostener la hipótesis de que existe una relación entre el nivel educacional de la fuerza laboral y el volumen de producción.

Parece evidente que esta hipótesis debiera aceptarse. Sin embargo, un análisis más detallado indica que existen ciertas limitaciones. Por ejemplo, la hipótesis no es aceptable cuando no existe relación entre el curriculum del sistema educacional y los conocimientos necesarios para la producción. Esto indica la necesidad de un estudio más detallado.

El producto del proceso educacional se estudió en el Capítulo VIII. Se hizo ahí un esfuerzo por encontrar y medir el aumento en la capacidad de trabajo debido a la educación. Los aumentos en la capacidad de trabajo estudiados en el Capítulo VIII eran independientes de la ocupación real de una persona. Cuando trabajan personas de distintas

capacidades sus productos difieren. Esta diferencia de productos, en la medida en que se deba a la educación, se llamará el producto directo de la educación. El producto directo de la educación depende de la interacción de la mano de obra educada y otros factores de la producción; de ahí que deban medirse tomando en cuenta esta interdependencia y considerando la función de producción de bienes donde el trabajo calificado es uno de los factores.

En la Sección 2 del presente capítulo, se presentará una estimación de la contribución directa de la educación en la producción. Para obtener esta estimación, se adapta y aplica el modelo usado en el Capítulo XI, Sección I y XII, Sección I.

Un defecto del cálculo en la Sección 2 es que no indica las razones de porqué la educación de la fuerza de trabajo contribuye a la producción. En la Sección 3 se estudia la estructura ocupacional de la fuerza de trabajo y su relación con la educación. Este análisis arroja alguna luz sobre la contribución a la producción de la educación de la mano de obra.

A primera vista, parece que el producto directo es el único producto de la educación. Sin embargo existe una influencia indirecta de la educación sobre la producción.

La influencia indirecta ejercida por la educación no depende directamente de los trabajadores, y se requiere un elemento adicional. Tres ejemplos se considerarán más adelante. El primero es la influencia de la educación en la producción a través de la relación entre la mano de obra educada y el tamaño de la firma. Este tema se estudia en la Sección 4. La segunda es la influencia de la educación sobre la producción debido a la complementaridad entre capital y mano de obra educada (Sección 5). Finalmente, otro ejemplo es la influencia de la educación sobre el descubrimiento científico y la innovación técnica. Este es el ejemplo más claro porque un descubrimiento tiene una existencia muy bien definida independiente del científico que hizo el descubrimiento. La influencia de un descubrimiento científico sobre la producción no está relacionada de ningun modo con el científico que hizo el descubrimiento

y de hecho puede sobrevivirle. Pero la educación de un hombre de ciencia es un factor que contribuye a sus descubrimientos; de ahí que parte de la influencia sobre la producción de un descubrimiento científico es una influencia indirecta de la educación sobre la producción. Este estudio se realiza en la Sección 6.

Los datos estadísticos disponibles son insuficientes para intentar medir la contribución indirecta de la educación a la producción. Sin embargo, es posible verificar la existencia de una contribución indirecta de la educación a la producción y estudiar algunas de sus consecuencias.

La siguiente comparación entre contribuciones directas e indirectas es de utilidad. La contribución directa es típicamente microeconómica, existiendo en unidades aisladas. La contribución indirecta existe sólamente en grupos sociales y depende de la interacción de las unidades económicas. De ahí que la contribución indirecta sea típicamente macroeconómica.

2 Cálculo de la contribución directa de la educación a la producción

Se observó en el Capítulo VIII que el costo e ingreso son los índices más apropiados de los insumos y producto del proceso educacional. En esta sección se usará la diferencia de ingreso recibido por los trabajadores y que se atribuye a la educación para calcular el efecto directo de la educación de la mano de obra sobre la producción.

Los datos acerca de las diferencias en el ingreso de los trabajadores atribuibles a la educación son apropiados para medir el efecto directo de la educación sobre la producción, si el salario es igual a la contribución hecha por el trabajador a la producción. Como es bien sabido que esto ocurre en condiciones de competencia perfecta, se supondra la existencia de una competencia perfecta.

Para poder usar los datos de costo y producto del proceso educacional para estimar la contribución directa de la educación a la producción, se presume que los gastos para educación son inversiones en seres humanos. Este punto de vista es adoptado por Schultz. 1/ El método y los resultados de Schultz, 2/ que fueron adaptados para ajustarse al mo-

1/ Ver página siguiente
2/ " " "

delo presentado en los Capítulos XI, Sección I y XII, Sección I, se usarán en esta sección.

En el Capítulo XI, Sección I, se calculó el incremento en producción atribuible a un aumento en la cantidad de capital. El método usado para calcular los incrementos en la producción debido a los aumentos de capital es, en resumen, el siguiente.

Los datos disponibles son el rendimiento total del capital en el período cero (${}^{vw}K_o$ en la notación del Capítulo XI, Sección 1) y el volumen del capital físico en períodos cero y uno (K_i $i = 0,1$). El rendimiento por unidad de capital en período cero se multiplica por el volumen de capital en período uno. El valor obtenido es una estimación del rendimiento total del capital en período uno $\left(\frac{{}^{vw}K_o \; K_1}{K_o}\right)$. La diferencia entre el rendimiento total en período uno y el rendimiento total en período cero es el incremento en la producción debido a incrementos en el capital físico.

$$\left(\frac{{}^{vw}K_o \; K_1}{K_o} - {}^{vw}K_o \right).$$

En este cálculo no se hace ninguna referencia explícita a una función de la producción. En el Capítulo XI, sección 1, se demostró que existe una función de la producción implícita en este cálculo y que requiere del supuesto de competencia perfecta y retornos constantes a escala.

El método usado para estimar los incrementos en la producción causados por aumentos en el capital físico se emplea en esta subsección para estimar los incrementos en la producción debido a la educación. Esto es posible si los gastos en educación se consideran como inversiones en seres humanos. Para hacer posible el uso de este método se requieren dos etapas. Primero, debiera determinarse si los supuestos de competencia perfecta y los retornos constantes a escala se mantienen para los procesos de producción donde trabaja personal que posee diferentes niveles de educación. Segundo, debe disponerse de los datos necesarios.

Pág. 3: 1/ T.W. Schultz, "Capital Formation by Education", The Journal Political Economy, Diciembre 1960.

2/ T.W. Schultz, "Education and Economic Growth", in Social Forces Influencing American Education - National Society for the study of Education, 60th Yearbook (Chicago 1961)

Se ha visto que se requiere del supuesto de competencia perfecta si se ha de usar el ingreso como índice de la contribución directa de la educación a la producción. En esta sección, como en los Capítulos XI, Sección 1 y XII, Sección 1, se adoptará el supuesto de retornos constantes a escala, aunque es dudoso que esto represente una característica de la realidad.

Los datos requeridos para la estimación del efecto sobre la producción del aumento en inversión educacional son: volumen de inversiones educacionales en el período cero (1909) y período uno (1949) y rendimiento total de la inversión educacional en el período cero. Se usarán los datos presentados por Schultz acerca del volumen de la inversión educacional en períodos cero y uno. 3/ El ingreso no recibido por los estudiantes mientras están recibiendo educación también se incluye en estas estimaciones. No parece posible estimar el rendimiento total de la educación en el período cero basándonos en la información disponible. Sin embargo, existen varios métodos para estimar el rendimiento por unidad del capital educacional, sin referencia a períodos específicos.

Para obtener los datos que se usarán aquí, Schultz 4/ atribuyó las diferencias de ingresos de personas con diferente nivel educacional a diferencias en su educación. Estos datos, y el valor de la inversión educacional, permiten la evaluación del rendimiento por unidad de inversión educacional. Los cálculos (1) y (2) de la columna (2) en la Tabla XIII - 2 - 1 se obtuvieron con este método.

Estos resultados pueden ser mejorados si tomamos en consideración el hecho que una parte de las diferencias en el ingreso se debe a diferencias en aptitudes psicomotoras e intelectuales del individuo. Por ejemplo, los datos en la Tabla VIII-8-1 son de este tipo. La estimación (Nº 3, columna (2), Tabla XIII-2-1) de los rendimientos por unidad de la inversión educacional preparado por Becker, (citado por Schultz) toma en consideración las diferencias iniciales de las aptitudes individuales.

3/ Ibid

4/ Ibid

Tabla XIII-2-1

EE.UU.: Estimación de la contribución directa de la Educación de la Fuerza de trabajo al incremento del PNB no-agrícola, entre 1909 y 1949.

Estimación	Tasa de Retorno	Incremento de capital en educación (billones dólares 1947)		Ingreso atribuible a esta educación adicional (billones dólares 1947)			Proporción del aumento en el ingreso entre 1909 y 1949
		Debido a aumento de la fuerza de trabajo	Debido a aumento del nivel educacional	Parte I (2) x (3)	Parte II (2) x (4)	Total (5) + (6)	$\frac{(6)}{135}$ x 100
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	11	27.5	78.7	3.0	8.7	11.7	6.4
2	17.3	27.5	78.7	4.8	13.6	18.4	10.1
3	9	27.5	78.7	2.5	7.1	9.6	5.3

Fuente: Explicada en el texto.

Para usar estas estimaciones, es necesario suponer que los rendimientos por unidad de capital educacional han sido constantes a través del tiempo. Esto es equivalente a suponer que no han habido cambios en la educación adquirida por miembros de la fuerza de trabajo o en las condiciones del mercado de trabajo. El primer supuesto es aceptable sobre una base intuitiva.

El segundo supuesto, que no han habido cambios en el mercado de la mano de obra, no puede ser aceptado, porque hay datos estadísticos que lo contradicen. Por ejemplo, los datos sobre los cambios sistemáticos en la relación entre salarios de trabajadores calificados y no calificados 5/ significa que han habido cambios en el mercado de la mano de obra. De ahí que el uso del supuesto que no han habido cambios en el mercado de trabajo reduce la exactitud de las estimaciones sobre el aumento en producción debido a la educación de la fuerza laboral. Debiera tenerse in mente que un supuesto similar es usado en la estimación de los aumentos en la producción debido a cambios en trabajo y capital. Sin embargo, en ese caso, todos los cambios de mercados se incluyeron en cambios de nivel técnico. Lo contrario ocurre tratándose de inversión en educación. Parte de la variación en la producción debido a las condiciones de mercado se considera que se debe a la inversión en la educación.

En lo que resta de esta sección se explicarán las etapas a seguirse para obtener los datos en las Tablas XIII-2-1 y XIII-2-2 y el significado de esta información.

En primer lugar debe observarse que la contribución de una fuerza de trabajo mejor educada al incremento de la producción se estima en las Tablas XIII-2-1 y XIII-2-2. Estos datos son más significativos que las estimaciones del valor absoluto de esta contribución.*

* Usando un método similar al presentado en esta sección, el valor total de la producción puede ser subdividido en tres partes: aquella atribuible al capital físico, al capital en educación, y al trabajo. Este procedimiento no ha sido adoptado en el presente trabajo. El autor cree que es más útil estimar la porción del progreso técnico que puede ser atribuído a la educación.

5/ The Economic Almanac, 1962, page 60.

En las columnas (3) y (4) de la Tabla XIII-2-1 se presenta el stock de educación agregado a la fuerza de trabajo entre 1909 y 1949. Para hacer posible esta estimación, primero se calculó el aumento en el tamaño de la fuerza de trabajo, considerando no solo el cambio en el número de trabajadores sino también el cambio en la intensidad de trabajo. El método es el siguiente: Entre 1909 y 1949 el número de hombres-horas trabajados en los sectores no agrícolas de la Economía Americana aumentó de 68.9 a 98.6 billones. La fuerza laboral no agrícola en 1909 contaba con 24,925 mil 6/ trabajadores. Si el número de horas de trabajo por persona por año no hubiese cambiado entre 1909 y 1949, una fuerza laboral de 35,669 mil trabajadores hubieran realizado las 98.6 billones de horas de trabajo en 1949.

El número de años de colegio promedio para miembros de la fuerza laboral, equivalente a uno en 1940, fué 4.65 7/ en 1909. Por lo tanto el número de años de estudio para la fuerza de trabajo en 1909 fué 116 millones. Sin cambios en el promedio entre 1909 y 1949, el nuevo número total de años de estudio sería 165.9 millones, un aumento de 49.9 millones debido al aumento del tamaño de la fuerza de trabajo. Con este aumento, el nivel educacional de la fuerza de trabajo en 1949 habría sido equivalente al de 1909.

El número de años de colegio promedio para la fuerza de trabajo, equivalente a uno en 1940, fué 8.65 en 1949. Por lo tanto el número total de años de colegio para la fuerza de trabajo en 1949 fué 308.5 millones. Así, 142.6 millones de años se han agregado a los 165.9 millones que se necesitaban para que la fuerza de trabajo tuviese en 1949 un nivel educacional igual a aquel de 1909.

El costo de un año escolar en 1947 fué $552 (dólares) 8/. Entonces el valor del aumento en el stock de la educación debido a cambios en el tamaño de la fuerza de trabajo es 27.5 billones de dólares (Tabla XIII-2-1, columna (3) y el debido al aumento del nivel educacional es 78.7 billones de dólares (Tabla XIII-2-1, columna (4).

Las estimaciones del rendimiento del capital invertido en educación hechas con cada una de las tres tasas de rendimiento mostradas en la

6/ The Economic Almanac, 1953-54, page 420.
7/ T.W. Schultz, "Education and Economic Growth", op. cit.
8/ Ibid.

columna (2) aparecen en las columnas (5), (6) y (7) de la Tabla XIII-2-1.

Se recordará que en el Capítulo XI, sección 1, anotamos que entre los años 1909 y 1949 el P.N.B. no-agrícola aumentó en 135 billones de dólares (1947). En la columna (8) de la Tabla XIII-2-1 se compara el aumento que puede atribuirse a cambios en la educación con el aumento total. Se puede decir que desde un 5% a 10% del crecimiento de la economía se debe a la contribución directa de la educación.

La Tabla XIII-2-2 modifica y completa las Tablas XI-1-2 y XII-1-3.

Tabla XIII-2-2

Detalle de los incrementos del Producto Nacional Bruto no-agrícola particular en EE.UU. entre 1909 y 1949.

(Valores en billones de dólares de 1947.)

Incremento debido a	Valor	Porcentaje
Incremento de mano de obra	19.1	14.1
Incremento de capital	22.8	16.9
Incremento de mano de obra y de capital	41.9	31.0
Incremento de capacidad de trabajo debido a mejoras de salud	6.0	4.4
Incremento debido a la mejor educación de la fuerza de trabajo	7.1	5.3
Residuo	80.0	59.3
Total	135.0	100.0

3 La estructura ocupacional de la fuerza de trabajo y la educación

Se puede obtener una idea de la relación entre la educación de una persona y su contribución a la producción a través de un análisis de las relaciones entre ocupación y educación.

En la Tabla XIII-3-1 se presentan datos sobre la estructura ocupacional y la educación de la fuerza de trabajo de los Estados Unidos en 1940 y 1950. Estos datos se analizarán en la presente sección.

Se debe observar las diferencias en la cantidad promedio de la educación de acuerdo con la ocupación y la persistencia de estas diferencias en el período que se considera. Los más altos niveles corresponden a personas que desempeñan cargos directivos y supervisorios, los más bajos a obreros.

Es útil comparar la información en la Tabla XIII-3-1 con aquellos en la Tabla XII-2-1. Se observará entonces que los niveles de inteligencia, educación e ingreso están altamente correlacionados. Esto verifica una vez más el hecho de que aptitudes y habilidades innatas contribuyen al aumento en la productividad marginal de un individuo. Al observar estos datos, nos hacemos la siguiente pregunta: ¿Es el alto nivel educacional de las personas que ocupan cargos directivos y supervisorios lo que contribuye a una mejor ejecución de este tipo de función, o lo es la mayor capacidad intelectual de estas personas?

Ya que no disponemos de los datos que contestarían a esta pregunta, es útil estudiar el problema relativo de las características educacionales de los ejecutivos en funciones directivas o supervisorias. Si una mejor educación es el factor principal en una mejor ejecución de las funciones ejecutivas, se deduce que una educación especializada sería lo más apropiado. Si la capacidad intelectual es de mayor importancia, cualquier clase de educación especializada será útil.

Para tipo y nivel de estudios formales, se utilizará el estudio "1,700 Top Executives" 9/ el que se refiere a "1,700 presidentes, vicepresidentes y otros ejecutivos ubicados en el nivel máximo de los negocios norteamericanos".

Este artículo indica que "dos tercios de los 1,700 eran graduados universitarios". "Sus estudios académicos eran predominantemente prácticos: 85% se graduaron en leyes, economía, comercio, ingeniería o ciencia.."

9/ Fortune, November 1959.

Tabla XIII-3-1

EE.UU.: Estructura Ocupacional y Educación

	1940		1950	
	Fuerza de Trabajo (miles)	Nº mediano de años de escuela completados	Fuerza de Trabajo (miles)	Nº mediano de años de escuela completados
Profesionales, Técnicos y otros	3,554	15.4	4,910	15.9
Agricultores y Administradores de granjas	5,144	7.6	4,309	8.3
Gerentes, Representantes y Propietarios, excepto agrícolas	3,727	10.9	5,018	12.2
Secretaría, Ventas y otros	7,286	12.2	10,822	12.2
Artesanos, Capataces y otros	5,127	8.6	7,983	9.3
Operarios y otros	8,168	8.6	11,140	8.7
Trabajadores domésticos	2,078	7.9	1,408	8.0
Trabajadores de mantención, excepto domésticos	3,238	8.9	4,287	8.9
Peones y Capataces agrícolas	3,080	7.3	2,400	7.4
Obreros, excepto agrícolas y mineros	3,098	7.7	3,421	8.0
Total	44,509	9.6	55,507	10.3

Fuente: Labor Force del Economic Almanac, 1960.
Education from U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, 1940 The Labor Force (Sample Statistics), Occupational Characteristics 1950 - Special Report on Education.

Otra encuesta de Fortune (noviembre, 1952) que incluye a los tres ejecutivos mejor pagados en cada una de las más grandes firmas, nos da los siguientes datos: 38.5 por ciento de los ejecutivos máximos menores de 50 años de edad que han tenido estudios universitarios se especializaron en economía de empresas, 28.9 en ciencia o ingeniería, 16.9 en leyes y 12 por ciento en arte. La Ingeniería como especialización se encuentra mucho más frecuentemente en ejecutivos de más de 50 años que en los grupos jóvenes, mientras que las proporciones de especialización en otros campos han aumentado entre los ejecutivos jóvenes. 10/

La variedad de especializaciones de los ejecutivos indica que el conocimiento requerido para dirigir una firma no está estrechamente relacionado con aquel obtenido a través de estudios universitarios. Esta idea está de acuerdo con las opiniones de 40 presidentes de grandes empresas. 11/ Todos los presidentes entrevistados favorecieron la idea de más estudios en el terreno de las profesiones liberales, y 32 opinaron que una menor especialización en los estudios contribuiría a una mejor preparación del individuo para actuar como presidente de una compañía.

Estas observaciones sobre el tipo de estudios necesarios para una mejor administración de firmas están también de acuerdo con la siguiente información obtenida de "Fortune" (noviembre de 1959): "Al comienzo de sus carreras la mayoría de los 1,700 ocuparon funciones en sus especialidades...". "En el largo trayecto a la cima, sin embargo, la mayoría de los 1,700 ganaron terreno al dejar de lado sus especialidades".

Entonces podemos concluír que la capacidad intelectual es más importante que la educación para realizar funciones ejecutivas.

Los datos de la Tabla XIII-3-1 también pueden ser usados para analizar el aumento del nivel educacional de la fuerza de trabajo. En la última línea de esta Tabla se observa que el número promedio de años de estudios completados por la fuerza de trabajo aumentó de un 9.6 por ciento

10/ Quoted by M. Newcomer, The Big-Business Executive (Tthe Columbia University Press, New York, 1955).

11/ H.B. Maynard, Top Management Handbook.

en 1940 a un 10.3 por ciento en 1950, vale decir en 0,7 años. Estos pueden ser divididos en aumentos causados por cambios en la estructura de la fuerza laboral y aquellos aumentos causados por el aumento del nivel educacional. Si hubiese cambiado la estructura sólamente de la fuerza laboral y no su nivel educacional, el número promedio de años de estudio habría sido 9.9*

De ahí que un poco menos de la mitad del aumento de la educación entre 1940 y 1950 se deba a cambios en la estructura ocupacional, y lo restante a cambios en el nivel educacional.

4 La educación de la fuerza de trabajo y el tamaño de las empresas

En la Tabla XIII-4-1, se puede observar que el tamaño de los establecimientos manufactureros en los Estados Unidos ha tendido a aumentar entre 1899 y 1947. No es el propósito de este libro el determinar si este aumento en el tamaño de las empresas es una consecuencia inevitable del crecimiento económico. Sin embargo, los datos de la Tabla XIII-4-1 parecen indicar que tal es el caso.

También encontraremos en la Tabla XIII-4-1 el porcentaje de obreros de la producción comparado con el número total de empleados en las empresas. Estos datos indican que a medida que la empresa crece, las funciones directivas y de organización tienden a ganar en importancia, mientras que la fuerza de trabajo directamente ocupada en la producción pierde importancia.

¿Cómo afectan a la educación de la fuerza laboral los cambios en el tamaño de la empresa? El autor no tiene ninguna información a este respecto en lo que concierne a EE.UU.

A fin de dar una idea sobre su influencia, la Tabla XIII-4-2 muestra algunas informaciones sobre la Educación de los Ejecutivos en Relación con el Tamaño de la Empresa. Es interesante observar que parece

* Esta cifra es el promedio ponderado de los niveles de educación de las diferentes ocupaciones en 1940. Las cifras del número de trabajadores por ocupación en 1950 fueron usadas como término de ponderación.

existir sustitución entre el personal con estudios post-universitarios y personal con solo grado universitario. Mientras que el porcentaje de personal con solo grado universitario disminuye en empresas que cuentan con capitales de hasta $500 millones, dicho porcentaje aumenta quando se trata de personal con estudios post-universitarios. Lo contrario puede decirse de aquellas empresas con capitales mayores de $500 millones.

Se puede obtener mayor información de las Tablas XIII-4-3 y XIII-4-4 que se refieren a Japón y México, respectivamente.

Es sorprendente observar en la Tabla XIII-4-3 que el nivel promedio educacional de los trabajadores alcanza un máximo en empresas con personal que varía entre 500 y 999 personas. Como conclusión se puede afirmar que los datos reunidos dan pie a la hipótesis que el nivel educacional de la fuerza de trabajo aumenta cuando el tamaño de la empresa crece.

Los datos según la Tabla XII-4-3 sugieren que este proceso de incremento no continúa en forma indefinida, sino que el promedio educacional de la fuerza de trabajo disminuye nuevamente una vez que ha llegado a su máximo. Esto puede tener su explicación en el mejor aprovechamiento por parte de las grandes compañías de sus trabajadores educados.

El estudio de la relación entre la estructura ocupacional de la fuerza de trabajo y la educación se puede aplicar al análisis de los efectos producidos en el nivel educacional de la fuerza de trabajo por cambios en el tamaño de las empresas.

Se puede observar en la Tabla XIII-4-1 que se produce una disminución en la proporción de los trabajadores empleados directamente en los procesos productivos en relación al total de empleados, simultáneamente al aumento del tamaño de la empresa. Entre los empleados no clasificados como de producción están, de acuerdo a la Tabla XIII-3-1, aquellos cuyas ocupaciones requieren un nivel educacional más alto. Por lo tanto, a medida que aumente el tamaño de la empresa, debe subir también el nivel educacional de la fuerza laboral. Esta observación reafirma la hipótesis indicada anteriormente. Sin embargo, no puede afirmarse que tal hipótesis haya sido definitivamente confirmada. En la Sección 5

Tabla XIII-4-1

EE.UU.: Evolución del tamaño de las Empresas Manufactureras

Año	Cantidad Promedia de empleados en general (a)	Cantidad Promedia de trabajadores de la Producción (b)	$\frac{b}{a}$ x 100
1899	24	22	92.8
1909	26	24	89.3
1919	36	31	86.1
1929	47	41	86.6
1939	55	45	81.9
1947	59	49	83.3

Fuente: The Economic Almanac

Tabla XIII-4-2

EE.UU.: Educación de ejecutivos en relación con el tamaño de la empresa. (Porcentaje de distribución en 1950).

Activos en millones de dólares	Nº de personas	Preparatorias y Secundaria	Universitario no Graduado	Graduado Universitario	Total
100 y menos	272	22.0	66.2	11.8	100
101 - 200	248	27.0	57.6	15.4	100
201 - 500	210	28.6	46.6	24.8	100
500 y más	139	18.0	64.8	17.2	100

Fuente: Estudio de muestra de empresas con activos superiores a $75,000,000 hecho por
Newcomer, M.
"The Big-Business Executive"
Columbia University Press
New York, 1955

Tabla XIII-4-3

Japón: Distribución de trabajadores por escala de empresas y antecedentes educacionales.

Escala (Nº de trabajadores)	Graduados de Preparatorias	Graduados Secundarios	Universitarios O técnicos	Totales	Promedio Años de Estudio
10 - 29	74.6	21.2	4.2	100.0	7.8
30 - 99	73.7	20.6	5.6	100.0	7.9
100 - 499	71.1	21.3	7.5	100.0	8.2
500 - 999	65.0	24.6	10.3	100.0	8.7
1,000 +	68.7	24.0	7.2	100.0	8.3
Totales	70.5	22.7	6.8	100.0	8.2

Fuentes: Departamento de Planeamiento Económico, Gobierno Japonés
Employment Structure and Business Fluctuations
Boletín Económico Nº 2, Julio 1959.

Tabla XIII-4-4

México: Porcentaje de ingenieros graduados con relación al total de empleo por industria y tamaño de la empresa.

Tamaños	Alimentación	Mecánica	Química	Textiles
1 - 4	0.00	0.00	0.96	0.00
5 - 249	0.52	1.25	1.19	0.33
250 +	0.76	1.11	1.52	0.54
Totales	0.57	1.11	1.26	0.37

Fuente: Banco de México, S.A.
El Empleo de Personal Técnico en la Industria de Transformación
México, D.F., 1959.

se encuentran mayores comentarios al respecto.

La información disponible tiene una importante aplicación en el análisis del desarrollo económico. Esta parece indicar que un aumento en el tamaño de la empresa es ventajoso para el desarrollo económico. Para conseguir esta ventaja, se necesita una fuerza laboral educada. De ahí se deduce que la educación de la fuerza laboral contribuye indirectamente a la producción. Esta contribución aparece en la Tabla XIII-2-2 bajo el título "Otro Progreso Tecnológico".

5 Intensidad de capital y la educación de la fuerza laboral

Se describirá aquí el procedimiento seguido y los resultados obtenidos mediante el estudio de las relaciones entre la intensidad de capital en el proceso de producción y la educación de la fuerza de trabajo. El objetivo de esta comparación es verificar la complementaridad existente entre la educación de la fuerza de trabajo y la intensidad de capital; esto es, si el uso intensivo del capital hace necesario un nivel educacional más alto de los trabajadores.

Un corte vertical de la Economía Americana, utilizando datos de la economía dividida en 192 industrias y preparados por Leontief,* se emplea en esta sección.

Como índice de la intensidad de capital se utilizaron datos del capital por trabajador y como índice del nivel educacional de la fuerza de trabajo, se utilizó información sobre el promedio de los años de estudio de los trabajadores. Los datos sobre capital y trabajo corresponden al año 1947. (El origen de los datos utilizados en el análisis de esta sección y el procedimiento que se siguió para obtenerlos, se explica detalladamente en la Tabla XIII-5-1).

En primer lugar se dividió la economía en cuatro sectores. En cada uno de estos sectores se buscó correlación entre el capital por trabajador y el nivel educacional. La Tabla XIII-5-1 muestra los resultados obtenidos. Las cifras obtenidas como coeficientes de correlación

* la fuente de estos datos se incluye en Tabla XIII-5-1

indican que no existe una relación lineal entre la intensidad de capital y la educación en la industria manufacturera y servicios públicos. En la minería, se produce simultáneamente una mayor intensidad en el capital y en el nivel educacional. Por otra parte, en la agricultura sucede exactamente lo contrario. En resumen, aquellas industrias con mayor capital por trabajador son las que cuentan con una fuerza laboral de menor nivel educacional.

Tabla XIII-5-1

EE.UU.: Correlación entre Capital por trabajador y educación de la fuerza de trabajo.

Sector	Nº de Industrias	Coeficiente de Correlación	Significado
Agricultura	10	- .802	Significativo
Minería	10	+ .846	Significativo
Manufactura	144	- .043	Insignificante
Servicios	25	.021	Insignificante

Fuentes: Los datos utilizados para el cálculo necesario para esta Tabla y los análisis restantes de la Sección 5 fueron elaborados sobre la base de:

a) Coeficientes de rendimiento directo de capital para 192 industrias, preparado por W. Leontief en su artículo "Factor Proportions and the Structure of American Trade: Further Theoretical and Empirical analysis" aparecido en Review of Economics and Statistics, 1956.
b) Requisitos directos e indirectos de trabajo por millón de dólares de demanda final: Hombre-Año por cinco tipos de especialidades, preparado por A.H. Conrad en "Labor Coefficients and Income Generation", Report on Research, 1954, Harvard Economic Research Project.
c) Promedio de años de estudio por ocupación, 1950 EE.UU. "Census of Population - Special Report", sobre características ocupacionales.

Leontief y Conrad usan la misma clasificación industrial. Los datos para el promedio de años de estudio en cada industria son el promedio para cada industria en los valores según c), usando los coeficientes de b) como ponderaciones. Los coeficientes en b) también hacen posible la subdivisión en grupos para los cálculos según Tabla XIII-5-2.

En un segundo análisis, sólo se consideró las 144 industrias catalogadas como manufactureras, tomándose en cuenta también en este análisis las diferencias de organización de las empresas. Se utilizó como índice de la organización de las empresas, el "coeficiente de trabajo del personal administrativo y de ventas", o sea el número de personas dedicadas a funciones administrativas y de ventas por unidad de producción. Para este efecto se formaron dieciséis grupos con el total de 144 industrias. Cada grupo incluía aquellas industrias con valores similares de coeficientes de trabajo para el personal administrativo y de ventas. (Los límites que marcan los coeficientes de cada grupo de industrias se pueden ver en la Tabla XIII-5-2, columna 2). En consecuencia, cada grupo está formado por industrias con organizaciones similares. No se incluyeron en ningun grupo catorce industrias con coeficientes de trabajo muy altos. Se calculó el coeficiente de correlación entre intensidad de capital y promedio de años de estudio de la fuerza de trabajo para cada uno de los 16 grupos. Los resultados aparecen en la Tabla XIII-5-2, columna 4.

Los coeficientes de correlación en la Tabla XIII-5-2 son, en 14 de los 16 casos, mayores que los indicados en la Tabla XIII-5-1 para la industria manufacturera en su totalidad. En tres ejemplos de la Tabla XIII-5-2 los coeficientes varían significativamente de cero (.05 nivel de confianza). Estos resultados indican que, cuando se elimina el efecto de las diferencias en la organización de las empresas, se puede encontrar una correlación entre la intensidad de capital y el nivel educacional de la fuerza de trabajo. Este resultado apoya la idea intuitiva de que un nivel educacional más alto es necesario para los trabajadores que operan directamente con equipos de capital y no para el personal que no está directamente ligado a la producción.

El instrumento estadístico para medir la relación entre intensidad de capital y educación de la fuerza de trabajo, eliminando los efectos de las variaciones en la organización de las empresas, es el coeficiente de correlación parcial. El valor obtenido para este coeficiente está indicado en la última línea de la Tabla XIII-5-2. Este valor es significativo con un nivel de confianza de .005. Puede sacarse como conclusión de que se encontró una indicación de complementaridad entre

intensidad de capital y nivel educacional de la fuerza de trabajo directamente relacionada con la producción.

La expresión "directamente relacionada con la producción" debe ser considerada en un sentido amplio. Como se indica en la Tabla XIII-5-1, los datos preparados por Conrad se usan como material básico para las estimaciones presentadas en esta Sección. Conrad considera cinco niveles de capacitación: 1) Profesional, técnica y de gerencia; 2) Secretaría, ventas y servicios; 3) Artesanos y Capataces; 4) Operarios y 5) Obreros. Sólamente la variación debida a cambios en el personal de secretaría, de ventas y de servicios se elimina en el coeficiente de correlación parcial anteriormente obtenido. Por esto, el personal directamente ligado a la producción incluye los trabajadores en las cuatro categorías restantes.

Si la expresión "personal directamente ligado a la producción" se toma en un sentido amplio como se sugirió, los resultados de esta Sección confirman las observaciones hechas en las Secciones 3 y 4 de este Capítulo.

La complementaridad entre intensidad del capital y nivel educacional de la fuerza de trabajo directamente ligada a la producción significa que para cada nivel de intensidad de capital existe una fuerza de trabajo con un determinado nivel de educación. Una primera consecuencia de este resultado es que los cambios en intensidad de capital deben ser acompañados por cambios en el nivel educacional de la fuerza de trabajo. Otra y más interesante consecuencia es que el volumen del capital en una economía se incrementa sin cambiar la intensidad de capital (y como consecuencia a esta falta de cambio en la intensidad de capital) el número de trabajadores con diferentes niveles educacionales también debe ser aumentado. Si el volumen del capital es aumentado, pero la intensidad de capital disminuye, el número de trabajadores con niveles de educación más altos puede aumentar a un ritmo más lento que el volumen del capital, y aún puede disminuir. Ocurre lo contrario si el volumen y la intensidad del capital aumentan. Por esto, se llega a la conclusión de <u>que un aumento en el volumen o intensidad del capital requiere un aumento en el nivel educacional de la fuerza de trabajo</u>.

Esta conclusión tiene importantes consecuencias en la teoría y en la práctica económica. Algunas de éstas serán estudiadas en el Capí-

Tabla XIII-5-2

Correlación entre Intensidad de Capital y Educación de la Fuerza de trabajo en la Industria.

Nº de Grupo (1)	Límites de coeficientes de trabajo para personal de secretaría y ventas (2)	Nº de industrias en el grupo (3)	Coeficientes de Correlación (4)	Significado (5)
1	.024 - .028	5	.796	Insignificante
2	.028 - .030	9	- .174	Insignificante
3	.030 - .032	10	.401	Insignificante
4	.032 - .034	8	.780	Significativo
5	.034 - .036	7	.639	Insignificante
6	.036 - .037	5	.676	Insignificante
7	.037 - .039	9	.473	Insignificante
8	.039 - .040	10	.395	Insignificante
9	.040 - .041	8	.604	Insignificante
10	.041 - .043	10	.994	Significativo
11	.043 - .045	8	.892	Significativo
12	.045 - .046	6	.444	Insignificante
13	.046 - .047	8	.383	Insignificante
14	.047 - .048	10	.583	Insignificante
15	.048 - .050	11	- .101	Insignificante
16	.050 - .053	6	.576	Insignificante
Coeficiente de correlación parcial		144	.435	Significativo
Coeficiente de correlación total		144	.509	Significativo

Fuente: Explicada en el texto

tulo XIV. El análisis a hacerse en el Capítulo XIV puede anticiparse. El estudio del crecimiento económico se basa en la suposición de que la inversión en capital físico es el elemento más importante. Un ejemplo de esto es el modelo Harrod-Domar sobre crecimiento económico. La complementaridad de capital y educación que ha sido verificada significa que los resultados obtenidos con el modelo Harrod-Domar son sólamente ciertos si la educación de la fuerza de trabajo cambia de acuerdo a un molde determinado.

Otra conclusión que puede sacarse sobre la base de la complementaridad entre intensidad de capital y educación es la siguiente. En el desarrollo histórico de los pueblos que están ahora económicamente adelantados, los aumentos en los ingresos per capita vinieron antes que los aumentos en la educación de la fuerza de trabajo. Este patrón no puede ser repetido en el desarrollo de los países que son subdesarrollados. La razón para esto reside en la relación tecnológica entre capital y educación de la fuerza de trabajo. Los bienes de capital que se utilizaron durante la Revolución Industrial requirieron menor educación de la fuerza de trabajo que lo que necesitan los bienes capitales actuales, y los bienes de capital de la Revolución Industrial no están disponibles ahora. De ahí que los países que atraviesan actualmente un estado de subdesarrollo necesiten aumentar el nivel educacional de la fuerza de trabajo a fin de estar en condiciones de utilizar bienes de capital modernos, pero necesitan utilizar bienes de capital modernos a fin de conseguir el ingreso necesario para mejorar la educación de la fuerza de trabajo.

Se puede hacer otra observación. Para este fin, compararemos dos ejemplos, A y B, de idénticas condiciones iniciales con respecto a capital por trabajador, nivel educacional de la fuerza de trabajo, y costos y retornos de capital. En el caso A, el capital por trabajador y nivel educacional de la fuerza de trabajo se aumentan. En el caso B, sólamente el capital por trabajador se aumenta. La complementaridad que se observa entre intensidad de capital y la educación de la fuerza de trabajo significa que la productividad marginal del aumento de capital en el caso A es mayor que aquella según el caso B. Se puede concluír entonces que el capital por trabajador tenderá a ser mayor en el caso A que en el caso B.

Este resultado es interesante porque hace posible el relacionar la educación de la fuerza de trabajo con la inversión. Se la usará en el Capítulo XV de este libro.

Para completar el análisis de esta Sección, son necesarias algunas observaciones sobre la relación de la educación, por una parte, y la intensidad de capital y coeficientes de trabajo del personal administrativo y de ventas, por otra. La última línea de la Tabla XIII-5-2 muestra el coeficiente de correlación total entre las tres variables mencionadas. La introducción del coeficiente de trabajo para el personal administrativo y de ventas no hace que el coeficiente de correlación total sea apreciablemente más alto que el coeficiente de correlación parcial.

6 Progreso científico, innovación y educación

Una parte sustancial del aumento de la producción entre 1909 y 1949, según la Tabla XII-2-2, no ha sido explicado. Una gran parte del 59% atribuído por la Tabla XII-2-2 a Otro Progreso Técnico (A^2) puede deberse a aumentos en la productividad del capital, aumentos originados por nuevas técnicas de producción. Otra parte podría explicarse posiblemente por los aumentos en la productividad de todos los factores, debido a mejora en la organización de las empresas.

Se estudiará en esta Sección las relaciones entre los descubrimientos científicos y su aplicación a la producción con la educación de la fuerza de trabajo.

El estudio de las dos medidas mencionadas es necesario porque no hay relación directa entre ciencia y producción. La ciencia debe ser aplicada y convertida en innovación técnica antes de que pueda modificar el volumen de la producción. Sin embargo, es evidente que el nivel de conocimiento científico es el límite más alto de la producción.

El número de patentes emitidas servirá aquí como índice de la ciencia. Este índice tiene muchos defectos, pero no sabemos de otro mejor. 12/

Para un estudio de la influencia de la educación en la producción científica serían útiles datos que clasifiquen la población de una zona

12/ Fritz Machlup, "The Supply of Inventors and Inventions", in Weltwirtschaftliches Archiv, Band 85, Heft 2, 1960.

o país por nivel de habilidades naturales, edad, nivel educacional, y número de patentes obtenidas. Desgraciadamente, no hay disponible ninguna información de esta naturaleza.

Sin referirse a las aptitudes de los inventores, Schmookler[13/] suministra algunos datos de las características educacionales de una muestra de inventores.

En el artículo de Schmookler se analiza una muestra de 1/3 de las patentes concedidas en Octubre y Noviembre de 1953 (100 invenciones y 130 inventores.) La Tabla XIII-6-1 es útil para estudiar las relaciones entre la educación y la producción científica.

A base de los datos entregados por la Tabla XIII-6-1, se puede estimar que el promedio de años de estudio de los inventores de este grupo fué de 14.33, cifra bastante mayor que el promedio de aproximadamente 9 años[14/] de la fuerza de trabajo total.

Tabla XIII-6-1

Antecedentes educativos de los inventores según esta Muestra.

Tipo de educación	Técnicos	Ejecutivos	Otros	Total	% del total de respuesta
Menos que secundaria	0	1	5	6	7
Secundaria incompleta	2	6	0	8	9
Graduado secundario	3	2	5	10	12
Universitaria incompl.	7	2	1	10	12
Graduado universitario	23	1	2	26	31
Asignaturas superiores	21	0	0	21	25
Especial	1	3	0	4	5
Sin respuesta	1	0	1	2	-
Total	58	15	14	87	101

13/Fuente: J. Schmookler, "Inventors Past and Present", Review of Economics Statistics, 1957.

14/ T.W. Schultz, "Education and Economic Growth", op. cit.

Se puede apreciar en la Tabla XIII-6-1 que el 56% de los inventores analizados tienen grados universitarios o han hecho estudios de post-graduados. La mayor parte de ellos son técnicos. Estos datos son de mucho interés cuando se combinan con aquellas según la Tabla XIII-6-2. Aquí vemos que los técnicos tienen un promedio de edad más bajo que los ejecutivos y otros.

Tabla XIII-6-2

Edad de los inventores de esta muestra según grupos

	Edad Modal
Técnicos	30 - 39
Ejecutivos	50 - 59
Otros	40 - 49

Fuente: J. Schmookler, "Inventors, Past and Present" Review of Economics and Statistics, 1957.

Aún cuando estos datos favorecen la hipótesis que una mayor educación del personal dedicado a la producción científica aumenta el producto, no puede decirse que lo prueben. Esto porque las capacidades innatas del personal con educación universitaria son mayores que las del resto de la población. Por esto, la mayor productividad puede ser una consecuencia del nivel más alto de capacidades innatas más bien que de un mejor nivel educacional. Este es otro ejemplo de los interesantes problemas que deberán resolverse mediante el estudio de las relaciones entre economía y educación.

Se muestran dos investigaciones respecto a la influencia en la innovación de la educación de la fuerza de trabajo, especialmente en el nivel ejecutivo.

La primera está hecha por Hill and Harbison 15/ de un estudio de 50 firmas distribuídas en 18 grupos industriales de dos dígitos, de las cuales 11 son manufactureras y el resto de construcción, ferrocarriles,

15/ S.E. Hill and F. Harbison, Manpower and Innovation in American Industry (Princeton University, 1959).

servicios públicos, comunicaciones, comercio y bancarias.

Las principales conclusiones a que llegan Hill and Harbison con respecto a la relación entre educación e innovación son las siguientes: 1. "El aumento de personal altamente especializado en el porcentaje de empleo total de las empresas en estudio fué principalmente el resultado de la innovación ... la innovación demandó mayor personal ejecutivo, administrativo y profesional." 2. "En un sentido muy general, pareció que la proporción de innovaciones en las empresas rigió la proporción del aumento en la utilización de personal especializado de todas clases."

Es sorprendente que la forma de expresión usada por Hill and Harbison pareciera demostrar que la innovación crea la necesidad de personal calificado, y no que la disponibilidad de personal especializado favorezca la introducción de innovaciones. Sus observaciones admiten la posibilidad de que las innovaciones puedan ser introducidas por la empresa sin relacionar esto con el nivel educacional de la fuerza de trabajo.

Los datos según la Tabla XIII-6-3 en que se compara la educación de los ejecutivos en empresas de rápido y lento crecimientos durante 1950, apoyan esta conclusión. La comparación está limitada a 253 ejecutivos de empresas industriales. 16/

La prueba sobre crecimiento utilizada fué la de los cambios en los activos entre 1924 y 1949. Como resultado, "las empresas de lento crecimiento tienen una mayor proporción de ejecutivos con entrenamiento universitario que las empresas de rápido crecimiento. La mayor parte de esta preparación universitaria era de ingeniería y de leyes. También la proporción de ejecutivos con grados de ingeniería y de leyes es mayor entre las empresas de lento crecimiento que en las de rápido crecimiento".

Tabla XIII-6-3
Comparación de la educación de ejecutivos en firmas de rápido y lento crecimientos, 1950

Educación	Rápido Crecimiento	Lento Crecimiento
No universitario	25.7	23.6
No graduado	64.2	58.3
Graduado	10.1	18.1
Total	100.0	100.0
Grado en Leyes	9.2	15.3
Grado en Ingeniería	8.3	13.2

16/ Fuente: Newcomer, op. cit., Tabla 33.

Capítulo XIV

LA DEMANDA DE TRABAJO Y EL SISTEMA EDUCACIONAL

1) Introducción

En los capítulos previos de la Parte II se ha estudiado la influencia en la producción de la cantidad y calidad del trabajo, determinadas estas a su vez por la nutrición, salud y educación.

La base de este capítulo la constituyen los resultados obtenidos; en términos de la complementaridad, entre la intensidad del capital y la educación de la fuerza de trabajo (Capítulo XIII, Sección 5).

En resumen, para que la producción aumente debe aumentarse simultáneamente la complementaridad entre la intensidad del capital y la educación de la fuerza de trabajo.

Sin perder de vista la influencia de la inversión en este capítulo, se considera la educación de la fuerza de trabajo como uno de los factores determinantes del desarrollo económico. Es necesario entonces introducir explícitamente las relaciones entre producción, educación de la fuerza de trabajo y sistema educacional.

Se utilizará como instrumento de análisis un modelo simple que constituye una generalización del conocido modelo de Harrod-Domar. Este modelo se presentará y será estudiado en la Sección 2. En la Sección 3 una extensión del modelo presentado en la Sección 2, clasificará la manera en que puede ser aplicado a problemas de planificación. En la Sección 4 se estudiarán los problemas de planificación.

En las Secciones 5 y 6 se introducen extensiones adicionales al modelo. La primera de éstas toma en cuenta la necesidad de inversión en el sistema educacional y la segunda, la subdivisión de la economía en sectores industriales.

2) La influencia del crecimiento económico en el sistema educacional

2.1 El modelo

Las siguientes variables aparecen en el modelo:

v: producto nacional bruto

s: ahorro

/N^i: número

N^i: número total de personas en la fuerza de trabajo con un nivel educacional i.

i = 2,3

2 = educación secundaria

3 = educación universitaria

D^i: personas con un nivel educacional i que abandonan la fuerza de trabajo por jubilación o muerte (i = 2,3).

N^{iN}: estudiantes que completan el nivel educacional i y que pasan a formar parte de la fuerza de trabajo, (i = 2,3).

n^i: personas que comienzan sus estudios en el nivel i.

En total se usan 10 variables.

Se utilizará la letra t cuando sea pertinente el factor tiempo de la variable. Las unidades de tiempo utilizadas en el modelo son de seis años. Estas se usan para una mejor sincronización del modelo con el sistema educacional, el cual en muchos países está dividido en tres niveles de seis años de estudio cada uno. Si se consideran sólo los procesos económicos, la introducción de este lapso no se justifica. Para estos propósitos, se usa generalmente un período más corto. Se simplifica enormemente la estructura del modelo si se utiliza como unidad de medida del lapso de tiempo, seis años, y si se supone que los procesos económicos, tanto como los procesos educacionales, requieren seis años de maduración. Por otro lado, es fácil modificar el modelo introduciendo lapsos más cortos en los procesos económicos.

Las variables del modelo son medidas en términos reales. Este, como la mayoría de los modelos del desarrollo económico, no se refiere a la economía monetaria. Es decir, se ignoran todos los problemas relacionados con los precios y su modificación.

Los parámetros incluidos en este modelo son:

K = relación capital/producto.

σ = tasa de ahorro

ν^i = relación mano de obra con nivel educacional i/producto

π^i = proporción de profesores en relación al número de estudiantes con nivel educacional i. Relación profesores/alumnos.

/η^i - proporción

η^i - proporción (en relación a n^i) de personas que completan el nivel educacional i pero no se incorporan a la fuerza de trabajo.

λ^i - proporción (en relación a N^i) de personas con nivel educacional i que abandonan la fuerza de trabajo.

Las ecuaciones del modelo son:

(1) $$S_t = (v_{t+1} - v_t)$$

Esta ecuación se basa en los supuestos de que los ahorros son iguales a la inversión, y que la economía está operando bajo condiciones de máxima capacidad. En consecuencia, de acuerdo a la ecuación 1), los aumentos en la producción son proporcionales al volumen de la inversión.

(2) $$S_t = \sigma v_t$$

La ecuación 2) señala que los ahorros son una proporción estable del ingreso total.

Las ecuaciones 1) y 2) son suficientes para describir la evolución automática de la economía determinada por las relaciones entre los ahorros, la inversión y la producción. Estos son los elementos fundamentales del modelo de Harrod-Domar.

Las ecuaciones 3) a 10) se refieren a las relaciones entre producción, fuerza de trabajo y educación.

(3) $$N_t^2 = \nu^2 v_t$$

(4) $$N_t^3 = \nu^3 v_t + \pi^2 n_t^2 + \pi^3 n_t^3$$

son las ecuaciones de la demanda de trabajo. En el caso considerado, la demanda de trabajo con un nivel educacional 2 consiste enteramente de personal necesario para la producción. Por otro lado, la demanda de trabajo con un nivel educacional 3 incluye, además del personal necesitado para la producción, aquel destinado a servir de profesores en el segundo y tercer nivel. En la ecuación 4) se supone que todos los profesores tienen un nivel educacional 3.

En las ecuaciones 2) y 3) se introduce el supuesto de la complementaridad de trabajo en distintos niveles educacionales. Esto significa

/que de

que, de acuerdo a las ecuaciones 2) y 3), en ningún caso por ejemplo, puede una persona con un nivel educacional de 3, realizar un trabajo que requiere solamente un nivel educacional 2, o viceversa. Por lo tanto, se requieren proporciones estables de personal de distintos niveles educacionales en la producción. Este supuesto no concuerda estrictamente con los hechos.

Por otro lado, también se supone en las ecuaciones 2) y 3) la posibilidad de sustituir el personal con un mismo nivel educacional. Para clarificar esta idea, se debería observar que el tipo de educación obtenido dentro de un nivel educacional dado depende del objetivo ocupacional perseguido. Es decir, la educación que prepara al individuo para una ocupación determinada es de poca o ninguna utilidad como preparación para otra. Los ejemplos más claros de esto se encuentran en las ocupaciones que requieren un nivel educacional 3; por ejemplo, un dentista no puede llenar las funciones de un ingeniero. A pesar de esto, se usa en las ecuaciones 2) y 3) como supuesto la posibilidad de sustituir entre ellas, personas con un nivel educacional dado. Se supone que una persona con un nivel educacional i está igualmente preparada para todos los trabajos que requieren este nivel educacional, lo cual simplifica el modelo.

Si bien es posible hacer una extensión del modelo eliminando este supuesto, ello no se discutirá aquí.

Las características de la oferta de la fuerza de trabajo se presentan en las ecuaciones 5) al 8).

(5) $$N_t^2 = N_{t-1}^2 + n_t^{2N} - D_t^2$$

(6) $$N_t^3 = N_{t-1}^3 + n_t^{3N} - D_t^3 .$$

Las variables D_t^i, muertes y jubilaciones en la fuerza de trabajo, aparecen en las ecuaciones 5) y 6). Se puede suponer que D_t^i es proporcional al número de personas en la fuerza de trabajo con un nivel educacional i. Esto se expresa en las ecuaciones 7) y 8).

/(7) D_t^2

(7) $$D_t^2 = \lambda^2 N_{t-1}^2$$

(8) $$D_t^3 = \lambda^3 N_{t-1}^3.$$

Las relaciones entre la oferta de la fuerza de trabajo y el sistema educacional se establecen usando las variables n_t^{2N} y n_t^{3N}. Estas variables incorporan la influencia de los requisitos de personal educado para la fuerza de trabajo en las ecuaciones 5) y 6). En las ecuaciones

(9) $$(1-\eta^2)\ n_{t-1}^2 = n_t^3 + n_t^{2N}, \quad y$$

(10) $$(1-\eta^3)\ n_{t-1}^3 = n_t^{3N}$$

Las variables n_t^{iN} para i: 2,3, transfieren al sistema educacional los requisitos de personal educado.

En el lado izquierdo de las ecuaciones 9) y 10) se muestra solamente el número de estudiantes que pasarán a ser parte de la fuerza de trabajo. Es decir, se resta del total de estudiantes, el número de estudiantes que reciben educación sólo por razones culturales.

El lado derecho de las ecuaciones 9) y 10) muestra que el número de personas que se matriculan en el nivel educacional i, no sólo por razones culturales, debe ser lo suficientemente grande para satisfacer la demanda directa del sistema productivo n_t^{iN} y la demanda indirecta, mediante el nivel (i + 1) del sistema educacional.

En las ecuaciones 9) y 10), que representan en el modelo el sistema educacional sólo se considera la influencia de las demandas de la fuerza de trabajo en el sistema educacional. En el modelo no se considera otro aspecto muy importante, cuál es, la influencia de la demanda educacional en el sistema educacional, y a través de él, la influencia de la demanda educacional en la fuerza de trabajo. En la Sección 3 de este capítulo se estudia una extensión del modelo en la cual se considera la demanda educacional.

El ingreso de los profesores, es decir, el valor agregado generado por los servicios de los profesores, no es tomado en cuenta como parte del ingreso nacional. Además, en el modelo no se considera el uso de

/los bienes

los bienes de inversión en el sistema educacional. Se supone que ambos son igual a cero. En la Sección 5 se dejará de lado el supuesto de que las inversiones en el sistema educacional son igual a cero.

La evolución de la economía está determinada por la influencia de la inversión, de acuerdo a las ecuaciones 1) y 2) del modelo. El efecto de la escasez de trabajo calificado no aparece explícitamente en el modelo. La influencia de la relación entre el trabajo calificado y la producción se introducirá más adelante.

2.2 Solución del modelo

El modelo presentado en las ecuaciones 1) a 10) se compone de dos partes. La primera consiste de las ecuaciones 1) y 2) y la segunda, de las ecuaciones restantes. La solución de las ecuaciones i) y 2) es:

(11) $$v_t = v_0(1 + \frac{\sigma}{k})^t$$

lo que indica que el ingreso aumenta a una velocidad igual a $(1 + \frac{\sigma}{k})$.

(12) $$(1 - \eta^2)n_t^2 - n_{t+1}^3 = \nu^2 v_0(\lambda^2 + \frac{\sigma}{k})\ (1 + \frac{\sigma}{k})^t$$

(13) $$(1 - \lambda^2)\pi^2 n_t^2 - \pi^2 n_{t+1}^2 + (1 + \pi^3 - \lambda^3\pi^3 - \eta^3)n_t^3 - \pi^3 n_{t+1}^3 = \nu^3 v_0(\lambda^3 + \frac{\sigma}{k})\ (1 + \frac{\sigma}{k})^t.$$

Se obtiene un sistema de ecuaciones homogéneas haciendo el lado derecho de las ecuaciones 12) y 13) igual a cero. La ecuación característica de este sistema es:

(14) $$\pi^2\Omega^2 - [(1 - \lambda^3)\pi^2 - (1 - \eta^2)\pi^3]\Omega - (1 + \pi^3 - \lambda^3\pi^3 - \eta^3)\ (1 - \eta^2) = 0.$$

La solución general del sistema 12) y 13) está dada por las ecuaciones cuya forma es:

(15) $$n_t^2 = A_o^2\ (1 + \frac{\sigma}{k})^t + \bar{n}_{o1}^2\ \bar{n}_1\Omega_1^t + \bar{n}_{o2}^2\ \bar{n}_2\Omega_2^t$$

(16) $$n_t^3 = A_o^3\ (1 + \frac{\sigma}{k})^t + \bar{n}_{o1}^3\ \bar{n}_1\Omega_1^t + \bar{n}_{o2}^2\ \bar{n}_2\Omega_2^t$$

/donde A_o^i

donde A_o^i representa los coeficientes $(1 \pm -)^t$ en 12) y 13); $\bar{n}_{ok}^i$ $(K = 1,2)$ depende de los parámetros de la ecuación 12) y 13), y $\bar{n}_K$ son constantes determinadas a partir de las condiciones iniciales.

Las ecuaciones 15) y 16) hacen posible obtener la evolución que, de acuerdo al modelo, deberían tener las variables n_t^i en el tiempo. Una vez conocida la evolución en el tiempo de las variables v_t y n_t^i se puede determinar la de las otras variables en el sistema.

2.3 Estudio analítico de las características de la solución

Las características de la solución del modelo se analizarán en esta Subsección. Es decir, dado el coeficiente de las condiciones iniciales, será investigada la evolución en el tiempo que las variables deberían tener de acuerdo al modelo.

En el lenguaje utilizado para el estudio de las series de tiempo, se puede decir que el propósito del estudio a realizar en esta Subsección es descomponer la evolución temporal de las variables en movimientos y desviaciones de tendencias. Una vez que esto esté hecho, se estudiarán las características de esas desviaciones. Primero se analizarán las condiciones necesarias para que las desviaciones aparezcan, luego, se considerará su magnitud. En este análisis el problema más interesante es si tienen una tendencia amortiguante o si son explosivas; es decir, si con el transcurso del tiempo, las desviaciones tienden a desaparecer o si por el contrario, tienden a aumentar.

Los movimientos de las variables en el tiempo pueden ser estudiados mediante las ecuaciones 15) y 16) de la Subsección 2.2. De acuerdo con las ecuaciones 15) y 16), la evolución del sistema educacional presenta una tendencia similar a la evolución de la economía en su totalidad. Esta tendencia está representada por los elementos que incluyen $(1 \pm \frac{\sigma}{K})^t$ como un factor. La tendencia se denominará <u>crecimiento equilibrado del sistema</u>. Por ello, el crecimiento equilibrado de la matrícula en el sistema educacional estará dado por:

$$\hat{n}_t^2 = A_o^2 \ (1 \pm \frac{\sigma}{K})^t \qquad y$$

$$\hat{n}_t^3 = A_o^3 \ (1 \pm \frac{\sigma}{K})^t$$

/donde $\hat{n}_t^i$

donde n_t^i $(i = 2,3)$ denota el crecimiento equilibrado de n_t^i $(i = 1,2)$. Para determinar el crecimiento equilibrado de la matrícula en el sistema educacional, se supone que:

$$n_o^i = A_o^i \; ;$$

es decir, que las condiciones iniciales del sistema de ecuaciones diferenciales tienen los valores requeridos, o que la matrícula real para $t = 0$ es igual a la matrícula requerida por el modelo. Se verá más adelante que esta es una condición necesaria y suficiente.

De acuerdo a las ecuaciones 15) y 16) además del crecimiento equilibrado, la matrícula en el sistema educacional presenta desviaciones. El próximo paso, en el estudio de las características del modelo, es determinar las condiciones bajo las cuales se presentarán las desviaciones del crecimiento equilibrado.

Dos condiciones se requieren para que las desviaciones aparezcan. La primera se refiere a los valores iniciales y es que:

(17) $$n_o^i \neq A_o^i \; ;$$

es decir, los valores iniciales observados de n_o^i deben ser distintos de los estimados, A_o^i.

Las condición 17) establece que los valores de la matrícula actual en el segundo y tercer nivel educacional y en el período cero, deben ser diferentes de las constantes A_o^i. Si la condición 17) se cumple, las constantes $\bar{n}_k$; $(k = 1,2)$ de las ecuaciones 15) y 16), a ser determinadas de acuerdo a los valores iniciales, deben ser distintas de cero.

La situación más común es que 17) se cumple para cualquier sistema de ecuaciones de diferencias finitas. Debería recordarse también, al estudiar la condición 17), que A_o^i es función de los parámetros que aparecen en el modelo. En especial, es función creciente del parámetro ν^i. Por lo tanto, el que 17) sea o no satisfecha depende de los valores de los parámetros que determinan A_o^i. Se verá más adelante que algunas de las características de los datos disponibles para la estimación de estos parámetros señalan que la condición 17) será satisfecha.

La segunda condición necesaria para que las desviaciones se presenten es que las dos raíces Ω_k $(K = 1,2)$ de la ecuación 14) sean diferentes

/de cero

Otro punto interesante que puede ser estudiado mediante los datos en la Tabla XI-2-1 es la evolución de la capacidad de trabajo de la fuerza de trabajo de EE.UU. debido a cambios de edad. Los datos en los que se basan las estimaciones y los resultados aparecen en la Tabla XI-2-2.

Tabla XI-2-2

EE.UU.:Fuerza de trabajo por edades y capacidad de trabajo,1890-1940
(Miles)

Fila Nº	Edad	1890	1900	1920	1930	1940
1	bajo 25	6 755	8 545	10 452	11 449	11 737
2	25-34	5 732	7 072	10 327	11 634	13.683
3	35-44	3 997	5.279	8.340	10 708	11 241
4	45-54	2 783	3 599	6 163	7 615	9.072
5	55-64	1 630	2 031	3 437	4 400	5.432
6	65 y más	936	1.114	1 563	2 038	2 134
7	Total	21 833	27 640	40.282	47 844	53 299
8	Capacidad de trabajo según el indice de ingreso Tabla XI-2-1 columna (6)	90,2	90,6	91,3	91,5	91,6
9	Capacidad de trabajo según el indice de producción Tabla XI-2-1 columna (7)	97,1	97,1	97,4	97,5	97,6

Fuente: Fuerza de trabajo por edades: Durand, J.D.
The Labor Force in the U.S.A., 1890-1960
Tabla A-6 Pag. 208.
Social Research Council, New York, 1948

Capacidad de trabajo: Explicado en el texto

/Estimaciones de la

Estimaciones de la evolución de la capacidad de trabajo aparecen en las líneas (8) y (9) de la Tabla XI-2-2. La línea (8) se obtuvo calculando los promedios ponderados de los índices de ingreso por edades (Tabla XI-2-1, columna (6) y la línea (9) de los índices de producción por hora-hombre por grupo de edades (Tabla XI-2-1, columna (7). Los resultados obtenidos indican que ha habido un pequeño aumento en la capacidad productiva de la fuerza de trabajo de EE.UU, debido a cambios en su distribución por edades, entre los años 1890 y 1940. El aumento es tan insignificante que no vale la pena estimar el efecto de este cambio sobre la producción y el nivel tecnológico.

Este estudio puede refinarse tomando en consideración cambios en la estructura ocupacional de la fuerza de trabajo. Al hacer esto, debe recordarse que, según la Tabla II-3-1, los cambios en la edad afectan de manera distinta a las personas que realizan trabajos de oficina y aquellos que tienen trabajos en la planta. La inclusión de los diferentes impactos del desempleo según la edad, también posibilitaría la obtención de resultados más precisos.

REFERENCIAS

Capítulo XI

1. R.M.Solow, "Technical Change and the Aggregate Production Function", Review of Economics and Statistics, August 1957
2. T.W.Schultz, "Education and Economic Growth", in Social Forces Influencing American Education, National Society for the Study of Education, 60th Yearbook (Chicago, 1961)
3. H.P.Miller, Income of the American People, Census Monograph Series, 1955, Table 30.
4. J.J.Spengler, "The Economic Effects of Changes in Age Composition", in Demographic Analysis, Selected Readings, edited by Spengler and Duncan, (The Free Press, 1956).

CAPITULO XII

LA PRODUCCION Y LAS CONDICIONES PSICOMOTORAS E INTELECTUALES DE LA FUERZA DE TRABAJO

1) La producción y las condiciones psicomotoras de la fuerza de trabajo.

Se estudiará en esta Sección, la influencia de los cambios en las condiciones de alimentación y salud en EE.UU. en la capacidad de la fuerza de trabajo. Luego se analizarán los efectos de los cambios en la capacidad de trabajo sobre la producción. En el capítulo IV, sección 1, se señaló que se supone que la alimentación y la salud modifican la capacidad de trabajo fundamentalmente a través de su influencia en el área psicomotora.

Se puede afirmar, utilizando los métodos presentados en el capítulo IV, subsección 2.2 y los datos disponibles[1], que la evolución del consumo de calorías entre 1909 y 1949 no ha modificado la capacidad de trabajo de la fuerza laboral. Durante este período, el consumo de calorías no fue lo suficientemente alto como para mantener la capacidad de trabajo al nivel observado en 1958 (Tabla IV-2-1).

En la columna (2) de la Tabla XII-1-1, se presentan las estimaciones del número promedio de los días no trabajados de la población activa entre 1909 y 1949. Estas estimaciones se obtuvieron utilizando el método descrito en el capítulo IV, sección 3.2.

El impacto del número de días no trabajados en la capacidad de trabajo es estimado en los datos que aparecen en la columna (3) de la Tabla XII -1-1. Los datos que aparecen en la columna (3) muestran la influencia de una tendencia ascendente y oscilaciones alrededor de esta tendencia. Como resultado de ella, la capacidad de trabajo en EE.UU. ha aumentado aproximadamente un 5 a un 10 por ciento desde 1909.

Debe quedar claro, de las observaciones ya presentadas sobre la relación entre la fuerza de trabajo y la producción, que este aumento en la capacidad de trabajo, entre 5 y un 10 por ciento, no da necesariamente origen a un aumento igual en la producción.

El cambio en la capacidad de trabajo debido a condiciones de salud es parte del progreso técnico; y su influencia en la producción es determinado por características de la función de producción. El modelo presentado en el capítulo X, sección 2 y en el capítulo XI, sección 1 se modificará para medir el efecto de los cambios en la capacidad de trabajo sobre la producción.

/Se introduce

Se introduce en el modelo la influencia de la calidad del trabajo haciendo el supuesto de que los cambios en la calidad, medidos en capacidad de trabajo, dan origen a efectos que son equivalentes a cambios en la cantidad.

Tabla XII -1-1

ESTADOS UNIDOS: EVOLUCION DE LAS CONDICIONES DE SALUD Y LA PRODUCCION 1909-1949

Año	Cambios en la capacidad de trabajo debido a las condiciones de salud		Nº corregido de horas-hombre empleados (billones)	$f(A_t)$ Con fuerza de trabajo corregida
	Nº de días no trabajados en l'	Capacidad de trabajo		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1909	33.0	88.6	61.0	1.000
1910	34.6	88.1	62.5	.988
1911	32.2	88.9	62.0	.998
1912	30.3	89.6	64.5	1.039
1913	31.2	89.2	64.4	1.037
1914	29.4	89.9	62.7	1.044
1915	30.2	89.5	62.7	.984
1916	32.7	88.7	67.6	1.021
1917	33.3	88.5	73.2	1.010
1918	79.6	72.6	61.5	1.142
1919	36.8	87.3	66.8	1.074
1920	35.0	87.6	65.5	1.069
1921	22.3	92.3	60.0	1.027
1922	25.1	91.3	65.5	1.136
1923	27.5	90.5	71.8	1.171
1924	22.9	92.1	70.3	1.180
1925	23.3	92.0	74.0	1.220
1926	25.7	91.1	76.8	1.233
1927	20.5	92.3	78.6	1.201
1928	24.9	91.4	78.6	1.209
1929	24.9	91.4	82.5	1.210
1930	19.9	93.1	76.4	1.262
1931	19.6	93.2	66.9	1.281
1932	19.6	93.2	57.0	1.250
1933	18.2	93.7	55.5	1.238
1934	18.7	93.6	57.2	1.354
1935	19.0	93.4	60.4	1.432
1936	20.8	92.8	66.7	1.501
1937	20.2	93.0	70.6	1.513
1938	16.2	94.4	65.2	1.515
1939	21.2	92.7	68.4	1.574
1940	14.7	94.9	74.1	1.616
1941	14.0	95.2	82.9	1.660
1942	12.8	95.6	91.7	1.646
1943	14.1	95.1	95.3	1.674
1944	13.4	95.4	94.9	1.747
1945	12.3	95.8	90.9	1.771
1946	11.0	96.2	94.0	1.720
1947	10.8	96.3	98.6	1.700
1948	10.2	96.5	100.1	1.727
1949	8.8	97.0	95.6	1.738

/Con este

Con este supuesto se puede afirmar, por ejemplo, que 50 trabajadores con una capacidad de trabajo de 80 por ciento son el equivalente de 40 trabajadores con una capacidad de trabajo de 100 por ciento.

Así, si la capacidad de trabajo en el momento t (Tabla XII-1-1), columna (3) se denomina c_t, y el tamaño de la fuerza de trabajo N_t, la fuerza de trabajo corregida por la capacidad de trabajo es:

1) $$c_t N_t \ .$$

Una estimación del número de horas-hombre usada en el sector no agrícola de la Economía Norteamericana, corregida por la capacidad de trabajo, aparece en la columna (4) de la Tabla XII-1-1.

Usando la fórmula (8) presentada en el capítulo XI, sección 2, y los valores de $c_t N_t$ presentadas en la columna (4) de la Tabla XII-1-1 en vez de los valores de N_t, se calculan los valores de $\bar{f}(A_t)$* que aparecen en la columna (5) de la Tabla XII-1-1.

Para poder estimar la influencia de los cambios en la capacidad de trabajo sobre la producción, deberían compararse los valores de $\bar{f}(t)$ y aquellos de f (t) presentados en la columna (5) de la Tabla XI-2-1.

Ya que:

(2) $$\frac{c_{t+1}N_{t+1}-c_tN_t}{c_tN_t} - \frac{N_{t+1}-N_t}{N_t} = \frac{N_{t+1}(c_{t+1}-c_t)}{c_tN_t}$$

y como las series c_t tienen una tendencia a aumentar, se espera que:

3) $$f(A_t) > \bar{f}(A_t) \ .$$

El resultado presentado en 3) demuestra que si una parte del progreso técnico es atribuído a cambios en las condiciones de salud de la fuerza de trabajo, el resto del aumento de v debido al cambio tecnológico neto, deducidos los efectos de alimentación y salud, será menor que el incremento de v debido a un cambio tecnológico amplio.

* La raya sobre f denota que la estimación fué hecha usando datos de la fuerza de trabajo corregidos por la capacidad de trabajo.

/Sin embargo

Sin embargo, comparando los valores de $f(A_t)$ presentados en la columna (5) de la Tabla XI-2-1 se observará que la relación 3) no se cumple. Esto es contrario a lo que se podía esperar considerando el método usado y las series c_t.

El resultado obtenido es sorprendente. El progreso técnico residual $f(A_t)$ es mayor que el $f(A_t)$ original. Por lo tanto, las mejoradas condiciones de salud de la fuerza de trabajo y en la capacidad de trabajo parecen haber causado una reducción en el volumen de producción.

Para explicar este resultado, debe observarse que el movimiento de la tendencia ascendente de las series c_t no es suficiente para asegurar que la relación 3) se cumplirá. Las oscilaciones de c_t alrededor de la tendencia, pueden explicar los valores obtenidos para $f(A_t)$ y $f(A_t)$.

En la fórmula 2) de esta sección, la tasa

$$4) \qquad \frac{(c_{t+1} - c_t)}{c_t}$$

es ponderada por la tasa N_{t+1}/N_t. Si las ponderaciones de los valores negativos 4) son mayores que las ponderaciones de los valores positivos 4), se puede esperar una relación entre $f(A_t)$ y $f(A_t)$ como la obtenida. La relación mencionada entre las tasas y las ponderaciones en 4) es muy especial.

En la Tabla XII-1-2 se comparan el índice de la capacidad de trabajo y el número de horas-hombre utilizado. Se observará que con sólo ocho excepciones, las bajas en N_t corresponden a aumentos en c_t y vice versa. De las excepciones, cuatro ocurrieron durante la Segunda Guerra Mundial.

/Tabla XII-1-2

Tabla XII-1-2

ESTADOS UNIDOS: COMPARACION ENTRE LA CAPACIDAD DE TRABAJO Y HORAS-HOMBRE CONTRATADAS

Año	Capacidad de trabajo		Horas-hombre contratadas	
	Indice	Señal de incrementos	Billones de horas-hombre	Señal de incrementos
1909	88.6	-	68.9	+
1910	88.1	+	70.9	-
1911	88.9	+	69.7	+
1912	89.6	-	72.0	+
1913	89.2	+	72.2	-
1914	89.9	-	69.7	+
1915	89.5	-	70.0	+
1916	88.7	-	76.2	+
1917	88.5	-	82.7	+
1918	72.6	+	84.7	-
1919	87.3	+	76.5	-
1920	87.6	+	74.8	-
1921	92.3	-	65.0	+
1922	91.3	-	71.7	+
1923	90.5	+	79.3	-
1924	92.1	-	76.3	+
1925	92.0	-	80.4	+
1926	91.1	+	84.3	+
1927	92.3	-	85.2	+
1928	91.4	0	86.0	+
1929	91.4	+	90.3	-
1930	93.1	+	82.1	-
1931	93.2	0	71.8	-
1932	93.2	+	61.2	-
1933	93.7	-	59.2	+
1934	93.6	-	61.1	+
1935	93.4	-	64.7	+
1936	92.8	+	71.9	+
1937	93.0	+	75.9	-
1938	94.4	-	69.1	+
1939	92.7	+	73.8	+
1940	94.9	+	78.1	+
1941	95.2	+	87.1	+
1942	95.6	-	95.9	+
1943	95.1	+	100.2	-
1944	95.4	+	99.5	-
1945	95.8	+	94.9	+
1946	96.2	+	97.7	+
1947	96.3	+	102.4	+
1948	96.5	+	103.7	-
1949	97.0		98.6	

/Estos resultados

Estos resultados sostienen la hipótesis (a un nivel de significación de 0,5) de que las dos series estudiadas tienen movimientos opuestos a corto plazo.

Para interpretar este resultado, debe observarse que los datos sobre horas-hombre (Tabla XII-1-2) no toman en cuenta el ausentismo del trabajo debido a enfermedad. De ahí que, en estos datos, tanto el trabajador enfermo como su reemplazante aparecen como trabajadores. En los años en que aumentó el ausentismo debido a enfermedad, se contrataron trabajadores adicionales para reemplazar a los enfermos. Esto da origen a un aumento ficticio en el número de horas-hombre ocupadas en la producción. En los años en que el ausentismo por enfermedad disminuyó, en los datos aparece un proceso similar como una disminución en el número de horas-hombre utilizadas. A pesar del hecho de que los cambios en el número de horas-hombre trabajadas son ficticios, estos datos si reflejan cambios a corto plazo en el empleo debido a cambios en las condiciones de salud de la fuerza de trabajo.

La relación observada entre los aumentos en c_t y N_t en la Tabla XII-1-2 también demuestra que las ponderaciones de las tasas negativas 4) son mayores que uno, y las ponderaciones de las tasas positivas 4) son menores que uno. De ahí, $f(A_t)$ es mayor que $f(A_t)$ debido a los movimientos opuestos a corto plazo de los cambios en la capacidad de trabajo y el empleo.

La comparación de f(t) y f(t) no sólo muestra el efecto del aumento en la capacidad de trabajo sobre la producción, sino también el efecto combinado de las condiciones del mercado y los cambios en la capacidad de trabajo. Por esta razón, no puede ser aceptada la hipótesis de que los aumentos en la capacidad de trabajo en EE.UU. desde 1909 a 1949 debido a mejores condiciones de salud, tendían a obstaculizar el progreso económico. El resultado obtenido es sólo un índice de la necesidad de relacionar más estrechamente los diversos aspectos del desarrollo económico y social.

Para obtener el efecto de los cambios de la capacidad de trabajo sobre la producción se usarán las variaciones de la tendencia, ya que su influencia sobre los incrementos en la capacidad de trabajo son permanentes, es decir, afectan a la fuerza de trabajo en todos los períodos que siguen a aquél en donde tiene lugar el aumento. De ahí, la relación a largo plazo entre

/producción y

producción y la fuerza de trabajo corregida para la capacidad de trabajo tiene más significado en el caso presente que la relación a corto plazo que aparece en la Tabla XII-1-1. El resultado obtenido con el uso de la fórmula 2) del capítulo XI, sección 1 aparece en la Tabla XII-1-3. Según esta Tabla el 4 por ciento del aumento de la producción en el sector no agrícola de la economía Americana, entre 1909 y 1949 fué el resultado de mejoras en la salud de la fuerza de trabajo.

Tabla XII-1-3

EE.UU. Desglose de los incrementos del P.N.B no agrícola Privado entre 1909-1949
(Valor en billones de dólares,1947)

Incremento debido a	Valor	%
Incremento en el trabajo	19,1	14,1
Incremento en el capital	22,8	16,9
Incremento en el trabajo y en capital	41,9	31,0
Incremento en la capacidad de trabajo debido a mejoras en salud	6.0	4,4
Otro Progreso Tecnológico (A^1)	87,1	64,5
Total	135,0	100,0

Fuente: Explicada en el texto.

2) La producción y las características intelectuales de la fuerza de trabajo

En los capítulos XI y XII, sección 1 se estudió la influencia sobre la producción de los cambios en el tamaño y en las condiciones psicomotoras de la fuerza de trabajo. Sería interesante un análisis de los efectos de los cambios en las características intelectuales de la fuerza de trabajo.

En el capítulo V, Sección 3, se observó que las habilidades intelectuales de la población pueden cambiar debido a la influencia de rasgos hereditarios y de la fertilidad de los distintos estratos sociales. En el mismo capítulo llegamos a la conclusión de que no hay suficiente información para determinar si han habido cambios en las habilidades intelectuales de la población y mucho

/menos de

menos de la fuerza de trabajo. Por lo tanto, el método usado en los capítulos XI y XII, sección 1, no puede ser usado para estudiar las relaciones entre la producción y habilidades intelectuales.

Aunque no haya cambios en las habilidades intelectuales de la población puede haber cambios en la utilización de las habilidades intelectuales de la fuerza de trabajo. Una mejora en su utilización sería redistribuir la fuerza de trabajo por ocupaciones, lo que aumentaría la contribución de los obreros a la producción. Una afirmación similar se puede hacer respecto a la distribución de la población de acuerdo a las actividades psicomotoras. No hay información respecto a los cambios en la utilización de las aptitudes de la fuerza de trabajo. Según la teoría económica, el uso óptimo de las aptitudes de la fuerza de trabajo se haría en condiciones de una competencia perfecta. De ahí, cualquier movimiento hacia la competencia perfecta mejoraría la utilización de las aptitudes de la fuerza de trabajo. Tal sería el objeto de los servicios de colocación.

Con el objeto de ser exhaustivos se presentarán algunas observaciones respecto a las características de la demanda y distribución de las habilidades intelectuales en la fuerza de trabajo.

Los puntajes de inteligencia de los miembros de la fuerza de trabajo clasificados por grupos ocupacionales se presentan en la Tabla XII-2-1. Las diferencias en la inteligencia explican parte de las diferencias en la productividad marginal, medida ésta por el ingreso promedio de los miembros de los grupos ocupacionales.

En el capítulo III, sección 4, se presentó la distribución de la fuerza de trabajo de acuerdo al Patrón de Aptitud Ocupacional desarrollado por la Oficina de Seguridad de Empleo. En la Tabla XII-2-2 se presenta la demanda de la fuerza de trabajo, clasificada en esa misma forma. Para obtener las estimaciones de la Tabla XII-2-2 se usaron los datos disponibles para las ocupaciones clasificadas bajo cada una de las 23 familias en los Patrones de Aptitudes Ocupacionales. En la Guía para el uso del General Aptitude Test Battery (GATB)*[5] se dieron los nombres de las ocupaciones clasificadas por familia. Utilizando el nombre de una ocupación y su descripción en el Diccionario de Títulos Ocupacionales[6], la clasificación en la Guía puede ser relacionada a la usada en el Censo de Población de EE.UU. en 1950.

* Conjunto de test psicológicos. N.de los T.

/Tabla XII-2-1

Tabla XII-2-1

EE.UU.: La inteligencia y el ingreso en los grupos ocupacionales.

Grupos ocupacionales	Inteligencia		Ingreso Anual	
	Puntajes	Rango	Dólares 1949	Rango
Trabajadores profesionales técnicos, y afines	14,56	1	3.305	2
Agricultores y administradores de fundos	10,22	6	1.438	9
Administradores, propietarios y oficiales, excepto agrícolas	12,60	2	3.731	1
Secretarios	12,40	3	2.419	5
Ventas	11,52	4	2.463	4
Artesanos, capataces y afines	10,62	5	3.089	3
Operarios y afines	10,02	7	2.329	6
Servicios	9,19	9	1.446	8
Obreros	9,63	8	1.554	7

Puntaje del formulario A de un test de vocabulario escogido-múltiple de veinte palabras.

Fuente: Inteligencia: Miner, J.B.
"Intelligence in the United States"
Springer Publishing Co., Inc., New York, 1957

Ingreso: 1950 United States Census of Population
Occupational Characteristics Special Report, Tabla 19.

Esta información hace posible estimar el número de personas que trabajan en las ocupaciones dentro de una familia conocida del Patrón de Aptitud Ocupacional. La suma de todas las personas trabajando en las ocupaciones clasificadas dentro de una misma familia en el Patrón de Aptitud Ocupacional, aparece en la columna (2) de la Tabla XII-2-2. Estos datos son una estimación de la distribución, de acuerdo a las aptitudes, de la demanda de la fuerza de trabajo.

/Tabla XII-2-2.

Tabla XII-2-2

Distribución de la demanda de aptitudes

OAP	Número de trabajadores ocupados en el grupo (miles)	%
1	1.702	5,7
2	2.342	7,9
3	747	2,5
4	559	1,9
5	800	2,7
6	1.251	4,2
7	358	1,2
8	1.919	6,4
9	558	1,9
10	2.027	6,8
11	1.627	5,5
12	1.302	4,4
13	323	1,1
14	2.937	9,9
15	2.104	7,1
16	2.601	8,7
17	3.137	10,5
18	211	0,7
19	673	2,3
20	234	0,8
21	212	0,7
22	499	1,7
23	1.688	5,7
Total	29.811	100,0

Fuente: Explicado en el texto.

REFERENCIAS

Capítulo XII

1. U.S.Department of Commerce, Bureau of the Census, Historical Statistics of the U.S.A., Colonial Times to 1957.
2. United States Department of Labor, Guide to the Use of General Aptitude Test Battery.
3. United States Department of Labor, Dictionary of Occupational Titles.

INSTITUTO LATINOAMERICANO DE
PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL

Capítulo XIII

EDUCACION DE LA FUERZA DE TRABAJO Y LA PRODUCCION

1 Introducción

La producción consiste en la adaptación de los elementos existentes en la naturaleza para la satisfacción de las necesidades. Para producir un bien se requieren tres operaciones: primero, la investigación de los elementos y de las leyes naturales que permitan su aplicación para satisfacer las necesidades. De aquí en adelante nos referiremos a esta etapa como Ciencia. Segundo, la introducción de los conocimientos científicos en el proceso de producción, lo cual es función del empresario. Esta etapa la llamaremos Innovación Técnica. Tercero, la repetición del proceso de producción introducida por el empresario, esto es, la ejecución de las operaciones generalmente conocida como "producción". Esta etapa se conocerá como Producción Corriente.

Para ejecutar cualquiera de las tres operaciones en que hemos dividido el proceso de producción, se requieren ciertos conocimientos. En el Capítulo VIII se hicieron algunas observaciones referente a la relación entre conocimiento y educación. Basándose en estas observaciones se puede sostener la hipótesis de que existe una relación entre el nivel educacional de la fuerza laboral y el volumen de producción.

Parece evidente que esta hipótesis debiera aceptarse. Sin embargo, un análisis más detallado indica que existen ciertas limitaciones. Por ejemplo, la hipótesis no es aceptable cuando no existe relación entre el curriculum del sistema educacional y los conocimientos necesarios para la producción. Esto indica la necesidad de un estudio más detallado.

El producto del proceso educacional se estudió en el Capítulo VIII. Se hizo ahí un esfuerzo por encontrar y medir el aumento en la capacidad de trabajo debido a la educación. Los aumentos en la capacidad de trabajo estudiados en el Capítulo VIII eran independientes de la ocupación real de una persona. Cuando trabajan personas de distintas

capacidades sus productos difieren. Esta diferencia de productos, en la medida en que se deba a la educación, se llamará el producto directo de la educación. El producto directo de la educación depende de la interacción de la mano de obra educada y otros factores de la producción; de ahí que deban medirse tomando en cuenta esta interdependencia y considerando la función de producción de bienes donde el trabajo calificado es uno de los factores.

En la Sección 2 del presente capítulo, se presentará una estimación de la contribución directa de la educación en la producción. Para obtener esta estimación, se adapta y aplica el modelo usado en el Capítulo XI, Sección I y XII, Sección I.

Un defecto del cálculo en la Sección 2 es que no indica las razones de porqué la educación de la fuerza de trabajo contribuye a la producción. En la Sección 3 se estudia la estructura ocupacional de la fuerza de trabajo y su relación con la educación. Este análisis arroja alguna luz sobre la contribución a la producción de la educación de la mano de obra.

A primera vista, parece que el producto directo es el único producto de la educación. Sin embargo existe una influencia indirecta de la educación sobre la producción.

La influencia indirecta ejercida por la educación no depende directamente de los trabajadores, y se requiere un elemento adicional. Tres ejemplos se considerarán más adelante. El primero es la influencia de la educación en la producción a través de la relación entre la mano de obra educada y el tamaño de la firma. Este tema se estudia en la Sección 4. La segunda es la influencia de la educación sobre la producción debido a la complementaridad entre capital y mano de obra educada (Sección 5). Finalmente, otro ejemplo es la influencia de la educación sobre el descubrimiento científico y la innovación técnica. Este es el ejemplo más claro porque un descubrimiento tiene una existencia muy bien definida independiente del científico que hizo el descubrimiento. La influencia de un descubrimiento científico sobre la producción no está relacionada de ningun modo con el científico que hizo el descubrimiento

y de hecho puede sobrevivirle. Pero la educación de un hombre de ciencia es un factor que contribuye a sus descubrimientos; de ahí que parte de la influencia sobre la producción de un descubrimiento científico es una influencia indirecta de la educación sobre la producción. Este estudio se realiza en la Sección 6.

Los datos estadísticos disponibles son insuficientes para intentar medir la contribución indirecta de la educación a la producción. Sin embargo, es posible verificar la existencia de una contribución indirecta de la educación a la producción y estudiar algunas de sus consecuencias.

La siguiente comparación entre contribuciones directas e indirectas es de utilidad. La contribución directa es típicamente microeconómica, existiendo en unidades aisladas. La contribución indirecta existe sólamente en grupos sociales y depende de la interacción de las unidades económicas. De ahí que la contribución indirecta sea típicamente macroeconómica.

2 Cálculo de la contribución directa de la educación a la producción

Se observó en el Capítulo VIII que el costo e ingreso son los índices más apropiados de los insumos y producto del proceso educacional. En esta sección se usará la diferencia de ingreso recibido por los trabajadores y que se atribuye a la educación para calcular el efecto directo de la educación de la mano de obra sobre la producción.

Los datos acerca de las diferencias en el ingreso de los trabajadores atribuibles a la educación son apropiados para medir el efecto directo de la educación sobre la producción, si el salario es igual a la contribución hecha por el trabajador a la producción. Como es bien sabido que esto ocurre en condiciones de competencia perfecta, se supondra la existencia de una competencia perfecta.

Para poder usar los datos de costo y producto del proceso educacional para estimar la contribución directa de la educación a la producción, se presume que los gastos para educación son inversiones en seres humanos. Este punto de vista es adoptado por Schultz. 1/ El método y los resultados de Schultz, 2/ que fueron adaptados para ajustarse al mo-

1/ Ver página siguiente
2/ " " "

delo presentado en los Capítulos XI, Sección I y XII, Sección I, se usarán en esta sección.

En el Capítulo XI, Sección I, se calculó el incremento en producción atribuible a un aumento en la cantidad de capital. El método usado para calcular los incrementos en la producción debido a los aumentos de capital es, en resumen, el siguiente.

Los datos disponibles son el rendimiento total del capital en el período cero ($^{vw}K_o$ en la notación del Capítulo XI, Sección 1) y el volumen del capital físico en períodos cero y uno (K_i $i = 0,1$). El rendimiento por unidad de capital en período cero se multiplica por el volumen de capital en período uno. El valor obtenido es una estimación del rendimiento total del capital en período uno $\left(\frac{^{vw}K_o \; K_1}{K_o}\right)$. La diferencia entre el rendimiento total en período uno y el rendimiento total en período cero es el incremento en la producción debido a incrementos en el capital físico.

$$\left(\frac{^{vw}K_o \; K_1}{K_o} - {}^{vw}K_o \right).$$

En este cálculo no se hace ninguna referencia explícita a una función de la producción. En el Capítulo XI, sección 1, se demostró que existe una función de la producción implícita en este cálculo y que requiere del supuesto de competencia perfecta y retornos constantes a escala.

El método usado para estimar los incrementos en la producción causados por aumentos en el capital físico se emplea en esta subsección para estimar los incrementos en la producción debido a la educación. Esto es posible si los gastos en educación se consideran como inversiones en seres humanos. Para hacer posible el uso de este método se requieren dos etapas. Primero, debiera determinarse si los supuestos de competencia perfecta y los retornos constantes a escala se mantienen para los procesos de producción donde trabaja personal que posee diferentesniveles de educación. Segundo, debe disponerse de los datos necesarios.

Pág. 3: 1/ T.W. Schultz, "Capital Formation by Education", The Journal Political Economy, Diciembre 1960.

2/ T.W. Schultz, "Education and Economic Growth", in Social Forces Influencing American Education - National Society for the study of Education, 60th Yearbook (Chicago 1961)

Se ha visto que se requiere del supuesto de competencia perfecta si se ha de usar el ingreso como índice de la contribución directa de la educación a la producción. En esta sección, como en los Capítulos XI, Sección 1 y XII, Sección 1, se adoptará el supuesto de retornos constantes a escala, aunque es dudoso que esto represente una característica de la realidad.

Los datos requeridos para la estimación del efecto sobre la producción del aumento en inversión educacional son: volumen de inversiones educacionales en el período cero (1909) y período uno (1949) y rendimiento total de la inversión educacional en el período cero. Se usarán los datos presentados por Schultz acerca del volumen de la inversión educacional en períodos cero y uno. 3/ El ingreso no recibido por los estudiantes mientras están recibiendo educación también se incluye en estas estimaciones. No parece posible estimar el rendimiento total de la educación en el período cero basándonos en la información disponible. Sin embargo, existen varios métodos para estimar el rendimiento por unidad del capital educacional, sin referencia a períodos específicos.

Para obtener los datos que se usarán aquí, Schultz 4/ atribuyó las diferencias de ingresos de personas con diferente nivel educacional a diferencias en su educación. Estos datos, y el valor de la inversión educacional, permiten la evaluación del rendimiento por unidad de inversión educacional. Los cálculos (1) y (2) de la columna (2) en la Tabla XIII - 2 - 1 se obtuvieron con este método.

Estos resultados pueden ser mejorados si tomamos en consideración el hecho que una parte de las diferencias en el ingreso se debe a diferencias en aptitudes psicomotoras e intelectuales del individuo. Por ejemplo, los datos en la Tabla VIII-8-1 son de este tipo. La estimación (Nº 3, columna (2), Tabla XIII-2-1) de los rendimientos por unidad de la inversión educacional preparado por Becker, (citado por Schultz) toma en consideración las diferencias iniciales de las aptitudes individuales.

3/ Ibid

4/ Ibid

Tabla XIII-2-1

EE.UU.: Estimación de la contribución directa de la Educación de la Fuerza de trabajo al incremento del PNB no-agrícola, entre 1909 y 1949.

Estimación	Tasa de Retorno	Incremento de capital en educación (billones dólares 1947)		Ingreso atribuible a esta educación adicional (billones dólares 1947)			Proporción del aumento en el ingreso entre 1909 y 1949
		Debido a aumento de la fuerza de trabajo	Debido a aumento del nivel educacional	Parte I (2) x (3)	Parte II (2) x (4)	Total (5) + (6)	$\frac{(6)}{135}$ x 100
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	11	27.5	78.7	3.0	8.7	11.7	6.4
2	17.3	27.5	78.7	4.8	13.6	18.4	10.1
3	9	27.5	78.7	2.5	7.1	9.6	5.3

Fuente: Explicada en el texto.

Para usar estas estimaciones, es necesario suponer que los rendimientos por unidad de capital educacional han sido constantes a través del tiempo. Esto es equivalente a suponer que no han habido cambios en la educación adquirida por miembros de la fuerza de trabajo o en las condiciones del mercado de trabajo. El primer supuesto es aceptable sobre una base intuitiva.

El segundo supuesto, que no han habido cambios en el mercado de la mano de obra, no puede ser aceptado, porque hay datos estadísticos que lo contradicen. Por ejemplo, los datos sobre los cambios sistemáticos en la relación entre salarios de trabajadores calificados y no calificados 5/ significa que han habido cambios en el mercado de la mano de obra. De ahí que el uso del supuesto que no han habido cambios en el mercado de trabajo reduce la exactitud de las estimaciones sobre el aumento en producción debido a la educación de la fuerza laboral. Debiera tenerse in mente que un supuesto similar es usado en la estimación de los aumentos en la producción debido a cambios en trabajo y capital. Sin embargo, en ese caso, todos los cambios de mercados se incluyeron en cambios de nivel técnico. Lo contrario ocurre tratándose de inversión en educación. Parte de la variación en la producción debido a las condiciones de mercado se considera que se debe a la inversión en la educación.

En lo que resta de esta sección se explicarán las etapas a seguirse para obtener los datos en las Tablas XIII-2-1 y XIII-2-2 y el significado de esta información.

En primer lugar debe observarse que la contribución de una fuerza de trabajo mejor educada al incremento de la producción se estima en las Tablas XIII-2-1 y XIII-2-2. Estos datos son más significativos que las estimaciones del valor absoluto de esta contribución.*

* Usando un método similar al presentado en esta sección, el valor total de la producción puede ser subdividido en tres partes: aquella atribuible al capital físico, al capital en educación, y al trabajo. Este procedimiento no ha sido adoptado en el presente trabajo. El autor cree que es más útil estimar la porción del progreso técnico que puede ser atribuído a la educación.

5/ The Economic Almanac, 1962, page 60.

En las columnas (3) y (4) de la Tabla XIII-2-1 se presenta el stock de educación agregado a la fuerza de trabajo entre 1909 y 1949. Para hacer posible esta estimación, primero se calculó el aumento en el tamaño de la fuerza de trabajo, considerando no solo el cambio en el número de trabajadores sino también el cambio en la intensidad de trabajo. El método es el siguiente: Entre 1909 y 1949 el número de hombres-horas trabajados en los sectores no agrícolas de la Economía Americana aumentó de 68.9 a 98.6 billones. La fuerza laboral no agrícola en 1909 contaba con 24,925 mil 6/ trabajadores. Si el número de horas de trabajo por persona por año no hubiese cambiado entre 1909 y 1949, una fuerza laboral de 35,669 mil trabajadores hubieran realizado las 98.6 billones de horas de trabajo en 1949.

El número de años de colegio promedio para miembros de la fuerza laboral, equivalente a uno en 1940, fué 4.65 7/ en 1909. Por lo tanto el número de años de estudio para la fuerza de trabajo en 1909 fué 116 millones. Sin cambios en el promedio entre 1909 y 1949, el nuevo número total de años de estudio sería 165.9 millones, un aumento de 49.9 millones debido al aumento del tamaño de la fuerza de trabajo. Con este aumento, el nivel educacional de la fuerza de trabajo en 1949 habría sido equivalente al de 1909.

El número de años de colegio promedio para la fuerza de trabajo, equivalente a uno en 1940, fué 8.65 en 1949. Por lo tanto el número total de años de colegio para la fuerza de trabajo en 1949 fué 308.5 millones. Así, 142.6 millones de años se han agregado a los 165.9 millones que se necesitaban para que la fuerza de trabajo tuviese en 1949 un nivel educacional igual a aquel de 1909.

El costo de un año escolar en 1947 fué $552 (dólares) 8/. Entonces el valor del aumento en el stock de la educación debido a cambios en el tamaño de la fuerza de trabajo es 27.5 billones de dólares (Tabla XIII-2-1, columna (3) y el debido al aumento del nivel educacional es 78.7 billones de dólares (Tabla XIII-2-1, columna (4).

Las estimaciones del rendimiento del capital invertido en educación hechas con cada una de las tres tasas de rendimiento mostradas en la

6/ The Economic Almanac, 1953-54, page 420.
7/ T.W. Schultz, "Education and Economic Growth", op. cit.
8/ Ibid.

columna (2) aparecen en las columnas (5), (6) y (7) de la Tabla XIII-2-1.

Se recordará que en el Capítulo XI, sección 1, anotamos que entre los años 1909 y 1949 el P.N.B. no-agrícola aumentó en 135 billones de dólares (1947). En la columna (8) de la Tabla XIII-2-1 se compara el aumento que puede atribuirse a cambios en la educación con el aumento total. Se puede decir que desde un 5% a 10% del crecimiento de la economía se debe a la contribución directa de la educación.

La Tabla XIII-2-2 modifica y completa las Tablas XI-1-2 y XII-1-3.

Tabla XIII-2-2

Detalle de los incrementos del Producto Nacional Bruto no-agrícola particular en EE.UU. entre 1909 y 1949.

(Valores en billones de dólares de 1947.)

Incremento debido a	Valor	Porcentaje
Incremento de mano de obra	19.1	14.1
Incremento de capital	22.8	16.9
Incremento de mano de obra y de capital	41.9	31.0
Incremento de capacidad de trabajo debido a mejoras de salud	6.0	4.4
Incremento debido a la mejor educación de la fuerza de trabajo	7.1	5.3
Residuo	80.0	59.3
Total	135.0	100.0

3 La estructura ocupacional de la fuerza de trabajo y la educación

Se puede obtener una idea de la relación entre la educación de una persona y su contribución a la producción a través de un análisis de las relaciones entre ocupación y educación.

En la Tabla XIII-3-1 se presentan datos sobre la estructura ocupacional y la educación de la fuerza de trabajo de los Estados Unidos en 1940 y 1950. Estos datos se analizarán en la presente sección.

Se debe observar las diferencias en la cantidad promedio de la educación de acuerdo con la ocupación y la persistencia de estas diferencias en el período que se considera. Los más altos niveles corresponden a personas que desempeñan cargos directivos y supervisorios, los más bajos a obreros.

Es útil comparar la información en la Tabla XIII-3-1 con aquellos en la Tabla XII-2-1. Se observará entonces que los niveles de inteligencia, educación e ingreso están altamente correlacionados. Esto verifica una vez más el hecho de que aptitudes y habilidades innatas contribuyen al aumento en la productividad marginal de un individuo. Al observar estos datos, nos hacemos la siguiente pregunta: ¿Es el alto nivel educacional de las personas que ocupan cargos directivos y supervisorios lo que contribuye a una mejor ejecución de este tipo de función, o lo es la mayor capacidad intelectual de estas personas?

Ya que no disponemos de los datos que contestarían a esta pregunta, es útil estudiar el problema relativo de las características educacionales de los ejecutivos en funciones directivas o supervisorias. Si una mejor educación es el factor principal en una mejor ejecución de las funciones ejecutivas, se deduce que una educación especializada sería lo más apropiado. Si la capacidad intelectual es de mayor importancia, cualquier clase de educación especializada será útil.

Para tipo y nivel de estudios formales, se utilizará el estudio "1,700 Top Executives" 9/ el que se refiere a "1,700 presidentes, vicepresidentes y otros ejecutivos ubicados en el nivel máximo de los negocios norteamericanos".

Este artículo indica que "dos tercios de los 1,700 eran graduados universitarios". "Sus estudios académicos eran predominantemente prácticos: 85% se graduaron en leyes, economía, comercio, ingeniería o ciencia.."

9/ Fortune, November 1959.

Tabla XIII-3-1

EE.UU.: Estructura Ocupacional y Educación

	1940		1950	
	Fuerza de Trabajo (miles)	Nº mediano de años de escuela completados	Fuerza de Trabajo (miles)	Nº mediano de años de escuela completados
Profesionales, Técnicos y otros	3,554	15.4	4,910	15.9
Agricultores y Administradores de granjas	5,144	7.6	4,309	8.3
Gerentes, Representantes y Propietarios, excepto agrícolas	3,727	10.9	5,018	12.2
Secretaría, Ventas y otros	7,286	12.2	10,822	12.2
Artesanos, Capataces y otros	5,127	8.6	7,983	9.3
Operarios y otros	8,168	8.6	11,140	8.7
Trabajadores domésticos	2,078	7.9	1,408	8.0
Trabajadores de mantención, excepto domésticos	3,238	8.9	4,287	8.9
Peones y Capataces agrícolas	3,080	7.3	2,400	7.4
Obreros, excepto agrícolas y mineros	3,098	7.7	3,421	8.0
Total	44,509	9.6	55,507	10.3

Fuente: Labor Force del Economic Almanac, 1960.
Education from U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, 1940 The Labor Force (Sample Statistics), Occupational Characteristics 1950 - Special Report on Education.

Otra encuesta de Fortune (noviembre, 1952) que incluye a los tres ejecutivos mejor pagados en cada una de las más grandes firmas, nos da los siguientes datos: 38.5 por ciento de los ejecutivos máximos menores de 50 años de edad que han tenido estudios universitarios se especializaron en economía de empresas, 28.9 en ciencia o ingeniería, 16.9 en leyes y 12 por ciento en arte. La Ingeniería como especialización se encuentra mucho más frecuentemente en ejecutivos de más de 50 años que en los grupos jóvenes, mientras que las proporciones de especialización en otros campos han aumentado entre los ejecutivos jóvenes. 10/

La variedad de especializaciones de los ejecutivos indica que el conocimiento requerido para dirigir una firma no está estrechamente relacionado con aquel obtenido a través de estudios universitarios. Esta idea está de acuerdo con las opiniones de 40 presidentes de grandes empresas. 11/ Todos los presidentes entrevistados favorecieron la idea de más estudios en el terreno de las profesiones liberales, y 32 opinaron que una menor especialización en los estudios contribuiría a una mejor preparación del individuo para actuar como presidente de una compañía.

Estas observaciones sobre el tipo de estudios necesarios para una mejor administración de firmas están también de acuerdo con la siguiente información obtenida de "Fortune" (noviembre de 1959): "Al comienzo de sus carreras la mayoría de los 1,700 ocuparon funciones en sus especialidades...". "En el largo trayecto a la cima, sin embargo, la mayoría de los 1,700 ganaron terreno al dejar de lado sus especialidades".

Entonces podemos concluír que la capacidad intelectual es más importante que la educación para realizar funciones ejecutivas.

Los datos de la Tabla XIII-3-1 también pueden ser usados para analizar el aumento del nivel educacional de la fuerza de trabajo. En la última línea de esta Tabla se observa que el número promedio de años de estudios completados por la fuerza de trabajo aumentó de un 9.6 por ciento

10/ Quoted by M. Newcomer, The Big-Business Executive (Tthe Columbia University Press, New York, 1955).

11/ H.B. Maynard, Top Management Handbook.

en 1940 a un 10.3 por ciento en 1950, vale decir en 0,7 años. Estos pueden ser divididos en aumentos causados por cambios en la estructura de la fuerza laboral y aquellos aumentos causados por el aumento del nivel educacional. Si hubiese cambiado la estructura sólamente de la fuerza laboral y no su nivel educacional, el número promedio de años de estudio habría sido 9.9*

De ahí que un poco menos de la mitad del aumento de la educación entre 1940 y 1950 se deba a cambios en la estructura ocupacional, y lo restante a cambios en el nivel educacional.

4 La educación de la fuerza de trabajo y el tamaño de las empresas

En la Tabla XIII-4-1, se puede observar que el tamaño de los establecimientos manufactureros en los Estados Unidos ha tendido a aumentar entre 1899 y 1947. No es el propósito de este libro el determinar si este aumento en el tamaño de las empresas es una consecuencia inevitable del crecimiento económico. Sin embargo, los datos de la Tabla XIII-4-1 parecen indicar que tal es el caso.

También encontraremos en la Tabla XIII-4-1 el porcentaje de obreros de la producción comparado con el número total de empleados en las empresas. Estos datos indican que a medida que la empresa crece, las funciones directivas y de organización tienden a ganar en importancia, mientras que la fuerza de trabajo directamente ocupada en la producción pierde importancia.

¿Cómo afectan a la educación de la fuerza laboral los cambios en el tamaño de la empresa? El autor no tiene ninguna información a este respecto en lo que concierne a EE.UU.

A fin de dar una idea sobre su influencia, la Tabla XIII-4-2 muestra algunas informaciones sobre la Educación de los Ejecutivos en Relación con el Tamaño de la Empresa. Es interesante observar que parece

* Esta cifra es el promedio ponderado de los niveles de educación de las diferentes ocupaciones en 1940. Las cifras del número de trabajadores por ocupación en 1950 fueron usadas como término de ponderación.

existir sustitución entre el personal con estudios post-universitarios y personal con solo grado universitario. Mientras que el porcentaje de personal con solo grado universitario disminuye en empresas que cuentan con capitales de hasta $500 millones, dicho porcentaje aumenta quando se trata de personal con estudios post-universitarios. Lo contrario puede decirse de aquellas empresas con capitales mayores de $500 millones.

Se puede obtener mayor información de las Tablas XIII-4-3 y XIII-4-4 que se refieren a Japón y México, respectivamente.

Es sorprendente observar en la Tabla XIII-4-3 que el nivel promedio educacional de los trabajadores alcanza un máximo en empresas con personal que varía entre 500 y 999 personas. Como conclusión se puede afirmar que los datos reunidos dan pie a la hipótesis que el nivel educacional de la fuerza de trabajo aumenta cuando el tamaño de la empresa crece.

Los datos según la Tabla XII-4-3 sugieren que este proceso de incremento no continúa en forma indefinida, sino que el promedio educacional de la fuerza de trabajo disminuye nuevamente una vez que ha llegado a su máximo. Esto puede tener su explicación en el mejor aprovechamiento por parte de las grandes compañías de sus trabajadores educados.

El estudio de la relación entre la estructura ocupacional de la fuerza de trabajo y la educación se puede aplicar al análisis de los efectos producidos en el nivel educacional de la fuerza de trabajo por cambios en el tamaño de las empresas.

Se puede observar en la Tabla XIII-4-1 que se produce una disminución en la proporción de los trabajadores empleados directamente en los procesos productivos en relación al total de empleados, simultáneamente al aumento del tamaño de la empresa. Entre los empleados no clasificados como de producción están, de acuerdo a la Tabla XIII-3-1, aquellos cuyas ocupaciones requieren un nivel educacional más alto. Por lo tanto, a medida que aumente el tamaño de la empresa, debe subir también el nivel educacional de la fuerza laboral. Esta observación reafirma la hipótesis indicada anteriormente. Sin embargo, no puede afirmarse que tal hipótesis haya sido definitivamente confirmada. En la Sección 5

Tabla XIII-4-1

EE.UU.: Evolución del tamaño de las Empresas Manufactureras

Año	Cantidad Promedia de empleados en general (a)	Cantidad Promedia de trabajadores de la Producción (b)	$\frac{b}{a}$ x 100
1899	24	22	92.8
1909	26	24	89.3
1919	36	31	86.1
1929	47	41	86.6
1939	55	45	81.9
1947	59	49	83.3

Fuente: The Economic Almanac

Tabla XIII-4-2

EE.UU.: Educación de ejecutivos en relación con el tamaño de la empresa. (Porcentaje de distribución en 1950).

Activos en millones de dólares	Nº de personas	Preparatorias y Secundaria	Universitario no Graduado	Graduado Universitario	Total
100 y menos	272	22.0	66.2	11.8	100
101 - 200	248	27.0	57.6	15.4	100
201 - 500	210	28.6	46.6	24.8	100
500 y más	139	18.0	64.8	17.2	100

Fuente: Estudio de muestra de empresas con activos superiores a $75,000,000 hecho por Newcomer, M. "The Big-Business Executive" Columbia University Press New York, 1955

Tabla XIII-4-3

Japón: Distribución de trabajadores por escala de empresas y antecedentes educacionales.

Escala (Nº de trabajadores)	Graduados de Preparatorias	Graduados Secundarios	Universitarios O técnicos	Totales	Promedio Años de Estudio
10 - 29	74.6	21.2	4.2	100.0	7.8
30 - 99	73.7	20.6	5.6	100.0	7.9
100 - 499	71.1	21.3	7.5	100.0	8.2
500 - 999	65.0	24.6	10.3	100.0	8.7
1,000 +	68.7	24.0	7.2	100.0	8.3
Totales	70.5	22.7	6.8	100.0	8.2

Fuentes: Departamento de Planeamiento Económico, Gobierno Japonés
Employment Structure and Business Fluctuations
Boletín Económico Nº 2, Julio 1959.

Tabla XIII-4-4

México: Porcentaje de ingenieros graduados con relación al total de empleo por industria y tamaño de la empresa.

Tamaños	Alimentación	Mecánica	Química	Textiles
1 - 4	0.00	0.00	0.96	0.00
5 - 249	0.52	1.25	1.19	0.33
250 +	0.76	1.11	1.52	0.54
Totales	0.57	1.11	1.26	0.37

Fuente: Banco de México, S.A.
El Empleo de Personal Técnico en la Industria de Transformación
México, D.F., 1959.

se encuentran mayores comentarios al respecto.

La información disponible tiene una importante aplicación en el análisis del desarrollo económico. Esta parece indicar que un aumento en el tamaño de la empresa es ventajoso para el desarrollo económico. Para conseguir esta ventaja, se necesita una fuerza laboral educada. De ahí se deduce que la educación de la fuerza laboral contribuye indirectamente a la producción. Esta contribución aparece en la Tabla XIII-2-2 bajo el título "Otro Progreso Tecnológico".

5 Intensidad de capital y la educación de la fuerza laboral

Se describirá aquí el procedimiento seguido y los resultados obtenidos mediante el estudio de las relaciones entre la intensidad de capital en el proceso de producción y la educación de la fuerza de trabajo. El objetivo de esta comparación es verificar la complementaridad existente entre la educación de la fuerza de trabajo y la intensidad de capital; esto es, si el uso intensivo del capital hace necesario un nivel educacional más alto de los trabajadores.

Un corte vertical de la Economía Americana, utilizando datos de la economía dividida en 192 industrias y preparados por Leontief,* se emplea en esta sección.

Como índice de la intensidad de capital se utilizaron datos del capital por trabajador y como índice del nivel educacional de la fuerza de trabajo, se utilizó información sobre el promedio de los años de estudio de los trabajadores. Los datos sobre capital y trabajo corresponden al año 1947. (El origen de los datos utilizados en el análisis de esta sección y el procedimiento que se siguió para obtenerlos, se explica detalladamente en la Tabla XIII-5-1).

En primer lugar se dividió la economía en cuatro sectores. En cada uno de estos sectores se buscó correlación entre el capital por trabajador y el nivel educacional. La Tabla XIII-5-1 muestra los resultados obtenidos. Las cifras obtenidas como coeficientes de correlación

* la fuente de estos datos se incluye en Tabla XIII-5-1

indican que no existe una relación lineal entre la intensidad de capital y la educación en la industria manufacturera y servicios públicos. En la minería, se produce simultáneamente una mayor intensidad en el capital y en el nivel educacional. Por otra parte, en la agricultura sucede exactamente lo contrario. En resumen, aquellas industrias con mayor capital por trabajador son las que cuentan con una fuerza laboral de menor nivel educacional.

Tabla XIII-5-1

EE.UU.: Correlación entre Capital por trabajador y educación de la fuerza de trabajo.

Sector	Nº de Industrias	Coeficiente de Correlación	Significado
Agricultura	10	- .802	Significativo
Minería	10	+ .846	Significativo
Manufactura	144	- .043	Insignificante
Servicios	25	.021	Insignificante

Fuentes: Los datos utilizados para el cálculo necesario para esta Tabla y los análisis restantes de la Sección 5 fueron elaborados sobre la base de:

a) Coeficientes de rendimiento directo de capital para 192 industrias, preparado por W. Leontief en su artículo "Factor Proportions and the Structure of American Trade: Further Theoretical and Empirical analysis" aparecido en Review of Economics and Statistics, 1956.
b) Requisitos directos e indirectos de trabajo por millón de dólares de demanda final: Hombre-Año por cinco tipos de especialidades, preparado por A.H. Conrad en "Labor Coefficients and Income Generation", Report on Research, 1954, Harvard Economic Research Project.
c) Promedio de años de estudio por ocupación, 1950 EE.UU. "Census of Population - Special Report", sobre características ocupacionales.

Leontief y Conrad usan la misma clasificación industrial. Los datos para el promedio de años de estudio en cada industria son el promedio para cada industria en los valores según c), usando los coeficientes de b) como ponderaciones. Los coeficientes en b) también hacen posible la subdivisión en grupos para los cálculos según Tabla XIII-5-2.

En un segundo análisis, sólo se consideró las 144 industrias catalogadas como manufactureras, tomándose en cuenta también en este análisis las diferencias de organización de las empresas. Se utilizó como índice de la organización de las empresas, el "coeficiente de trabajo del personal administrativo y de ventas", o sea el número de personas dedicadas a funciones administrativas y de ventas por unidad de producción. Para este efecto se formaron dieciséis grupos con el total de 144 industrias. Cada grupo incluía aquellas industrias con valores similares de coeficientes de trabajo para el personal administrativo y de ventas. (Los límites que marcan los coeficientes de cada grupo de industrias se pueden ver en la Tabla XIII-5-2, columna 2). En consecuencia, cada grupo está formado por industrias con organizaciones similares. No se incluyeron en ningun grupo catorce industrias con coeficientes de trabajo muy altos. Se calculó el coeficiente de correlación entre intensidad de capital y promedio de años de estudio de la fuerza de trabajo para cada uno de los 16 grupos. Los resultados aparecen en la Tabla XIII-5-2, columna 4.

Los coeficientes de correlación en la Tabla XIII-5-2 son, en 14 de los 16 casos, mayores que los indicados en la Tabla XIII-5-1 para la industria manufacturera en su totalidad. En tres ejemplos de la Tabla XIII-5-2 los coeficientes varían significativamente de cero (.05 nivel de confianza). Estos resultados indican que, cuando se elimina el efecto de las diferencias en la organización de las empresas, se puede encontrar una correlación entre la intensidad de capital y el nivel educacional de la fuerza de trabajo. Este resultado apoya la idea intuitiva de que un nivel educacional más alto es necesario para los trabajadores que operan directamente con equipos de capital y no para el personal que no está directamente ligado a la producción.

El instrumento estadístico para medir la relación entre intensidad de capital y educación de la fuerza de trabajo, eliminando los efectos de las variaciones en la organización de las empresas, es el coeficiente de correlación parcial. El valor obtenido para este coeficiente está indicado en la última línea de la Tabla XIII-5-2. Este valor es significativo con un nivel de confianza de .005. Puede sacarse como conclusión de que se encontró una indicación de complementaridad entre

intensidad de capital y nivel educacional de la fuerza de trabajo directamente relacionada con la producción.

La expresión "directamente relacionada con la producción" debe ser considerada en un sentido amplio. Como se indica en la Tabla XIII-5-1, los datos preparados por Conrad se usan como material básico para las estimaciones presentadas en esta Sección. Conrad considera cinco niveles de capacitación: 1) Profesional, técnica y de gerencia; 2) Secretaría, ventas y servicios; 3) Artesanos y Capataces; 4) Operarios y 5) Obreros. Sólamente la variación debida a cambios en el personal de secretaría, de ventas y de servicios se elimina en el coeficiente de correlación parcial anteriormente obtenido. Por esto, el personal directamente ligado a la producción incluye los trabajadores en las cuatro categorías restantes.

Si la expresión "personal directamente ligado a la producción" se toma en un sentido amplio como se sugirió, los resultados de esta Sección confirman las observaciones hechas en las Secciones 3 y 4 de este Capítulo.

La complementaridad entre intensidad del capital y nivel educacional de la fuerza de trabajo directamente ligada a la producción significa que para cada nivel de intensidad de capital existe una fuerza de trabajo con un determinado nivel de educación. Una primera consecuencia de este resultado es que los cambios en intensidad de capital deben ser acompañados por cambios en el nivel educacional de la fuerza de trabajo. Otra y más interesante consecuencia es que el volumen del capital en una economía se incrementa sin cambiar la intensidad de capital (y como consecuencia a esta falta de cambio en la intensidad de capital) el número de trabajadores con diferentes niveles educacionales también debe ser aumentado. Si el volumen del capital es aumentado, pero la intensidad de capital disminuye, el número de trabajadores con niveles de educación más altos puede aumentar a un ritmo más lento que el volumen del capital, y aún puede disminuir. Ocurre lo contrario si el volumen y la intensidad del capital aumentan. Por esto, se llega a la conclusión de <u>que un aumento en el volumen o intensidad del capital requiere un aumento en el nivel educacional de la fuerza de trabajo</u>.

Esta conclusión tiene importantes consecuencias en la teoría y en la práctica económica. Algunas de éstas serán estudiadas en el Capí-

Tabla XIII-5-2

Correlación entre Intensidad de Capital y Educación de la Fuerza de trabajo en la Industria.

Nº de Grupo (1)	Límites de coeficientes de trabajo para personal de secretaría y ventas (2)	Nº de industrias en el grupo (3)	Coeficientes de Correlación (4)	Significado (5)
1	.024 - .028	5	.796	Insignificante
2	.028 - .030	9	- .174	Insignificante
3	.030 - .032	10	.401	Insignificante
4	.032 - .034	8	.780	Significativo
5	.034 - .036	7	.639	Insignificante
6	.036 - .037	5	.676	Insignificante
7	.037 - .039	9	.473	Insignificante
8	.039 - .040	10	.395	Insignificante
9	.040 - .041	8	.604	Insignificante
10	.041 - .043	10	.994	Significativo
11	.043 - .045	8	.892	Significativo
12	.045 - .046	6	.444	Insignificante
13	.046 - .047	8	.383	Insignificante
14	.047 - .048	10	.583	Insignificante
15	.048 - .050	11	- .101	Insignificante
16	.050 - .053	6	.576	Insignificante
Coeficiente de correlación parcial		144	.435	Significativo
Coeficiente de correlación total		144	.509	Significativo

Fuente: Explicada en el texto

tulo XIV. El análisis a hacerse en el Capítulo XIV puede anticiparse. El estudio del crecimiento económico se basa en la suposición de que la inversión en capital físico es el elemento más importante. Un ejemplo de esto es el modelo Harrod-Domar sobre crecimiento económico. La complementaridad de capital y educación que ha sido verificada significa que los resultados obtenidos con el modelo Harrod-Domar son sólamente ciertos si la educación de la fuerza de trabajo cambia de acuerdo a un molde determinado.

Otra conclusión que puede sacarse sobre la base de la complementaridad entre intensidad de capital y educación es la siguiente. En el desarrollo histórico de los pueblos que están ahora económicamente adelantados, los aumentos en los ingresos per capita vinieron antes que los aumentos en la educación de la fuerza de trabajo. Este patrón no puede ser repetido en el desarrollo de los países que son subdesarrollados. La razón para esto reside en la relación tecnológica entre capital y educación de la fuerza de trabajo. Los bienes de capital que se utilizaron durante la Revolución Industrial requirieron menor educación de la fuerza de trabajo que lo que necesitan los bienes capitales actuales, y los bienes de capital de la Revolución Industrial no están disponibles ahora. De ahí que los países que atraviesan actualmente un estado de subdesarrollo necesiten aumentar el nivel educacional de la fuerza de trabajo a fin de estar en condiciones de utilizar bienes de capital modernos, pero necesitan utilizar bienes de capital modernos a fin de conseguir el ingreso necesario para mejorar la educación de la fuerza de trabajo.

Se puede hacer otra observación. Para este fin, compararemos dos ejemplos, A y B, de idénticas condiciones iniciales con respecto a capital por trabajador, nivel educacional de la fuerza de trabajo, y costos y retornos de capital. En el caso A, el capital por trabajador y nivel educacional de la fuerza de trabajo se aumentan. En el caso B, sólamente el capital por trabajador se aumenta. La complementaridad que se observa entre intensidad de capital y la educación de la fuerza de trabajo significa que la productividad marginal del aumento de capital en el caso A es mayor que aquella según el caso B. Se puede concluír entonces que el capital por trabajador tenderá a ser mayor en el caso A que en el caso B.

Este resultado es interesante porque hace posible el relacionar la educación de la fuerza de trabajo con la inversión. Se la usará en el Capítulo XV de este libro.

Para completar el análisis de esta Sección, son necesarias algunas observaciones sobre la relación de la educación, por una parte, y la intensidad de capital y coeficientes de trabajo del personal administrativo y de ventas, por otra. La última línea de la Tabla XIII-5-2 muestra el coeficiente de correlación total entre las tres variables mencionadas. La introducción del coeficiente de trabajo para el personal administrativo y de ventas no hace que el coeficiente de correlación total sea apreciablemente más alto que el coeficiente de correlación parcial.

6 Progreso científico, innovación y educación

Una parte sustancial del aumento de la producción entre 1909 y 1949, según la Tabla XII-2-2, no ha sido explicado. Una gran parte del 59% atribuído por la Tabla XII-2-2 a Otro Progreso Técnico (A^2) puede deberse a aumentos en la productividad del capital, aumentos originados por nuevas técnicas de producción. Otra parte podría explicarse posiblemente por los aumentos en la productividad de todos los factores, debido a mejora en la organización de las empresas.

Se estudiará en esta Sección las relaciones entre los descubrimientos científicos y su aplicación a la producción con la educación de la fuerza de trabajo.

El estudio de las dos medidas mencionadas es necesario porque no hay relación directa entre ciencia y producción. La ciencia debe ser aplicada y convertida en innovación técnica antes de que pueda modificar el volumen de la producción. Sin embargo, es evidente que el nivel de conocimiento científico es el límite más alto de la producción.

El número de patentes emitidas servirá aquí como índice de la ciencia. Este índice tiene muchos defectos, pero no sabemos de otro mejor. 12/

Para un estudio de la influencia de la educación en la producción científica serían útiles datos que clasifiquen la población de una zona

12/ Fritz Machlup, "The Supply of Inventors and Inventions", in Weltwirtschaftliches Archiv, Band 85, Heft 2, 1960.

o país por nivel de habilidades naturales, edad, nivel educacional, y número de patentes obtenidas. Desgraciadamente, no hay disponible ninguna información de esta naturaleza.

Sin referirse a las aptitudes de los inventores, Schmookler[13/] suministra algunos datos de las características educacionales de una muestra de inventores.

En el artículo de Schmookler se analiza una muestra de 1/3 de las patentes concedidas en Octubre y Noviembre de 1953 (100 invenciones y 130 inventores.) La Tabla XIII-6-1 es útil para estudiar las relaciones entre la educación y la producción científica.

A base de los datos entregados por la Tabla XIII-6-1, se puede estimar que el promedio de años de estudio de los inventores de este grupo fué de 14.33, cifra bastante mayor que el promedio de aproximadamente 9 años[14/] de la fuerza de trabajo total.

Tabla XIII-6-1

Antecedentes educativos de los inventores según esta Muestra.

Tipo de educación	Técnicos	Ejecutivos	Otros	Total	% del total de respuesta
Menos que secundaria	0	1	5	6	7
Secundaria incompleta	2	6	0	8	9
Graduado secundario	3	2	5	10	12
Universitaria incompl.	7	2	1	10	12
Graduado universitario	23	1	2	26	31
Asignaturas superiores	21	0	0	21	25
Especial	1	3	0	4	5
Sin respuesta	1	0	1	2	-
Total	58	15	14	87	101

13/Fuente: J. Schmookler, "Inventors Past and Present", Review of Economics Statistics, 1957.

14/ T.W. Schultz, "Education and Economic Growth", op. cit.

Se puede apreciar en la Tabla XIII-6-1 que el 56% de los inventores analizados tienen grados universitarios o han hecho estudios de post-graduados. La mayor parte de ellos son técnicos. Estos datos son de mucho interés cuando se combinan con aquellas según la Tabla XIII-6-2. Aquí vemos que los técnicos tienen un promedio de edad más bajo que los ejecutivos y otros.

Tabla XIII-6-2

Edad de los inventores de esta muestra según grupos

	Edad Modal
Técnicos	30 - 39
Ejecutivos	50 - 59
Otros	40 - 49

Fuente: J. Schmookler, "Inventors, Past and Present" Review of Economics and Statistics, 1957.

Aún cuando estos datos favorecen la hipótesis que una mayor educación del personal dedicado a la producción científica aumenta el producto, no puede decirse que lo prueben. Esto porque las capacidades innatas del personal con educación universitaria son mayores que las del resto de la población. Por esto, la mayor productividad puede ser una consecuencia del nivel más alto de capacidades innatas más bien que de un mejor nivel educacional. Este es otro ejemplo de los interesantes problemas que deberán resolverse mediante el estudio de las relaciones entre economía y educación.

Se muestran dos investigaciones respecto a la influencia en la innovación de la educación de la fuerza de trabajo, especialmente en el nivel ejecutivo.

La primera está hecha por Hill and Harbison 15/ de un estudio de 50 firmas distribuídas en 18 grupos industriales de dos dígitos, de las cuales 11 son manufactureras y el resto de construcción, ferrocarriles,

15/ S.E. Hill and F. Harbison, Manpower and Innovation in American Industry (Princeton University, 1959).

servicios públicos, comunicaciones, comercio y bancarias.

Las principales conclusiones a que llegan Hill and Harbison con respecto a la relación entre educación e innovación son las siguientes: 1. "El aumento de personal altamente especializado en el porcentaje de empleo total de las empresas en estudio fué principalmente el resultado de la innovación ... la innovación demandó mayor personal ejecutivo, administrativo y profesional." 2. "En un sentido muy general, pareció que la proporción de innovaciones en las empresas rigió la proporción del aumento en la utilización de personal especializado de todas clases."

Es sorprendente que la forma de expresión usada por Hill and Harbison pareciera demostrar que la innovación crea la necesidad de personal calificado, y no que la disponibilidad de personal especializado favorezca la introducción de innovaciones. Sus observaciones admiten la posibilidad de que las innovaciones puedan ser introducidas por la empresa sin relacionar esto con el nivel educacional de la fuerza de trabajo.

Los datos según la Tabla XIII-6-3 en que se compara la educación de los ejecutivos en empresas de rápido y lento crecimientos durante 1950, apoyan esta conclusión. La comparación está limitada a 253 ejecutivos de empresas industriales. 16/

La prueba sobre crecimiento utilizada fué la de los cambios en los activos entre 1924 y 1949. Como resultado, "las empresas de lento crecimiento tienen una mayor proporción de ejecutivos con entrenamiento universitario que las empresas de rápido crecimiento. La mayor parte de esta preparación universitaria era de ingeniería y de leyes. También la proporción de ejecutivos con grados de ingeniería y de leyes es mayor entre las empresas de lento crecimiento que en las de rápido crecimiento".

Tabla XIII-6-3
Comparación de la educación de ejecutivos en firmas de rápido y lento crecimientos, 1950

Educación	Rápido Crecimiento	Lento Crecimiento
No universitario	25.7	23.6
No graduado	64.2	58.3
Graduado	10.1	18.1
Total	100.0	100.0
Grado en Leyes	9.2	15.3
Grado en Ingeniería	8.3	13.2

16/ Fuente: Newcomer, op. cit., Tabla 33.

Capítulo XIV

LA DEMANDA DE TRABAJO Y EL SISTEMA EDUCACIONAL

1) Introducción

En los capítulos previos de la Parte II se ha estudiado la influencia en la producción de la cantidad y calidad del trabajo, determinadas estas a su vez por la nutrición, salud y educación.

La base de este capítulo la constituyen los resultados obtenidos; en términos de la complementaridad, entre la intensidad del capital y la educación de la fuerza de trabajo (Capítulo XIII, Sección 5).

En resumen, para que la producción aumente debe aumentarse simultáneamente la complementaridad entre la intensidad del capital y la educación de la fuerza de trabajo.

Sin perder de vista la influencia de la inversión en este capítulo, se considera la educación de la fuerza de trabajo como uno de los factores determinantes del desarrollo económico. Es necesario entonces introducir explícitamente las relaciones entre producción, educación de la fuerza de trabajo y sistema educacional.

Se utilizará como instrumento de análisis un modelo simple que constituye una generalización del conocido modelo de Harrod-Domar. Este modelo se presentará y será estudiado en la Sección 2. En la Sección 3 una extensión del modelo presentado en la Sección 2, clasificará la manera en que puede ser aplicado a problemas de planificación. En la Sección 4 se estudiarán los problemas de planificación.

En las Secciones 5 y 6 se introducen extensiones adicionales al modelo. La primera de éstas toma en cuenta la necesidad de inversión en el sistema educacional y la segunda, la subdivisión de la economía en sectores industriales.

2) La influencia del crecimiento económico en el sistema educacional

2.1 El modelo

Las siguientes variables aparecen en el modelo:

v: producto nacional bruto

s: ahorro

/N^i: número

N^i: número total de personas en la fuerza de trabajo con un nivel educacional i.

i = 2,3

2 = educación secundaria

3 = educación universitaria

D^i: personas con un nivel educacional i que abandonan la fuerza de trabajo por jubilación o muerte (i = 2,3).

N^{iN}: estudiantes que completan el nivel educacional i y que pasan a formar parte de la fuerza de trabajo, (i = 2,3).

n^i: personas que comienzan sus estudios en el nivel i.

En total se usan 10 variables.

Se utilizará la letra t cuando sea pertinente el factor tiempo de la variable. Las unidades de tiempo utilizadas en el modelo son de seis años. Estas se usan para una mejor sincronización del modelo con el sistema educacional, el cual en muchos países está dividido en tres niveles de seis años de estudio cada uno. Si se consideran sólo los procesos económicos, la introducción de este lapso no se justifica. Para estos propósitos, se usa generalmente un período más corto. Se simplifica enormemente la estructura del modelo si se utiliza como unidad de medida del lapso de tiempo, seis años, y si se supone que los procesos económicos, tanto como los procesos educacionales, requieren seis años de maduración. Por otro lado, es fácil modificar el modelo introduciendo lapsos más cortos en los procesos económicos.

Las variables del modelo son medidas en términos reales. Este, como la mayoría de los modelos del desarrollo económico, no se refiere a la economía monetaria. Es decir, se ignoran todos los problemas relacionados con los precios y su modificación.

Los parámetros incluidos en este modelo son:

K = relación capital/producto.

σ = tasa de ahorro

ν^i = relación mano de obra con nivel educacional i/producto

π^i = proporción de profesores en relación al número de estudiantes con nivel educacional i. Relación profesores/alumnos.

/η^i - proporción

η^i - proporción (en relación a n^i) de personas que completan el nivel educacional i pero no se incorporan a la fuerza de trabajo.

λ^i - proporción (en relación a N^i) de personas con nivel educacional i que abandonan la fuerza de trabajo.

Las ecuaciones del modelo son:

(1) $$S_t = (v_{t+1} - v_t)$$

Esta ecuación se basa en los supuestos de que los ahorros son iguales a la inversión, y que la economía está operando bajo condiciones de máxima capacidad. En consecuencia, de acuerdo a la ecuación 1), los aumentos en la producción son proporcionales al volumen de la inversión.

(2) $$S_t = \sigma v_t$$

La ecuación 2) señala que los ahorros son una proporción estable del ingreso total.

Las ecuaciones 1) y 2) son suficientes para describir la evolución automática de la economía determinada por las relaciones entre los ahorros, la inversión y la producción. Estos son los elementos fundamentales del modelo de Harrod-Domar.

Las ecuaciones 3) a 10) se refieren a las relaciones entre producción, fuerza de trabajo y educación.

(3) $$N_t^2 = \nu^2 v_t$$

(4) $$N_t^3 = \nu^3 v_t + \pi^2 n_t^2 + \pi^3 n_t^3$$

son las ecuaciones de la demanda de trabajo. En el caso considerado, la demanda de trabajo con un nivel educacional 2 consiste enteramente de personal necesario para la producción. Por otro lado, la demanda de trabajo con un nivel educacional 3 incluye, además del personal necesitado para la producción, aquel destinado a servir de profesores en el segundo y tercer nivel. En la ecuación 4) se supone que todos los profesores tienen un nivel educacional 3.

En las ecuaciones 2) y 3) se introduce el supuesto de la complementaridad de trabajo en distintos niveles educacionales. Esto significa

/que de

que, de acuerdo a las ecuaciones 2) y 3), en ningún caso por ejemplo, puede una persona con un nivel educacional de 3, realizar un trabajo que requiere solamente un nivel educacional 2, o viceversa. Por lo tanto, se requieren proporciones estables de personal de distintos niveles educacionales en la producción. Este supuesto no concuerda estrictamente con los hechos.

Por otro lado, también se supone en las ecuaciones 2) y 3) la posibilidad de sustituir el personal con un mismo nivel educacional. Para clarificar esta idea, se debería observar que el tipo de educación obtenido dentro de un nivel educacional dado depende del objetivo ocupacional perseguido. Es decir, la educación que prepara al individuo para una ocupación determinada es de poca o ninguna utilidad como preparación para otra. Los ejemplos más claros de esto se encuentran en las ocupaciones que requieren un nivel educacional 3; por ejemplo, un dentista no puede llenar las funciones de un ingeniero. A pesar de esto, se usa en las ecuaciones 2) y 3) como supuesto la posibilidad de sustituir entre ellas, personas con un nivel educacional dado. Se supone que una persona con un nivel educacional i está igualmente preparada para todos los trabajos que requieren este nivel educacional, lo cual simplifica el modelo.

Si bien es posible hacer una extensión del modelo eliminando este supuesto, ello no se discutirá aquí.

Las características de la oferta de la fuerza de trabajo se presentan en las ecuaciones 5) al 8).

(5) $$N_t^2 = N_{t-1}^2 + n_t^{2N} - D_t^2$$

(6) $$N_t^3 = N_{t-1}^3 + n_t^{3N} - D_t^3 .$$

Las variables D_t^i, muertes y jubilaciones en la fuerza de trabajo, aparecen en las ecuaciones 5) y 6). Se puede suponer que D_t^i es proporcional al número de personas en la fuerza de trabajo con un nivel educacional i. Esto se expresa en las ecuaciones 7) y 8).

/(7) D_t^2

(7) $$D_t^2 = \lambda^2 N_{t-1}^2$$

(8) $$D_t^3 = \lambda^3 N_{t-1}^3.$$

Las relaciones entre la oferta de la fuerza de trabajo y el sistema educacional se establecen usando las variables n_t^{2N} y n_t^{3N}. Estas variables incorporan la influencia de los requisitos de personal educado para la fuerza de trabajo en las ecuaciones 5) y 6). En las ecuaciones

(9) $$(1-\eta^2)\ n_{t-1}^2 = n_t^3 + n_t^{2N}, \quad y$$

(10) $$(1-\eta^3)\ n_{t-1}^3 = n_t^{3N}$$

Las variables n_t^{iN} para i: 2,3, transfieren al sistema educacional los requisitos de personal educado.

En el lado izquierdo de las ecuaciones 9) y 10) se muestra solamente el número de estudiantes que pasarán a ser parte de la fuerza de trabajo. Es decir, se resta del total de estudiantes, el número de estudiantes que reciben educación sólo por razones culturales.

El lado derecho de las ecuaciones 9) y 10) muestra que el número de personas que se matriculan en el nivel educacional i, no sólo por razones culturales, debe ser lo suficientemente grande para satisfacer la demanda directa del sistema productivo n_t^{iN} y la demanda indirecta, mediante el nivel (i + 1) del sistema educacional.

En las ecuaciones 9) y 10), que representan en el modelo el sistema educacional sólo se considera la influencia de las demandas de la fuerza de trabajo en el sistema educacional. En el modelo no se considera otro aspecto muy importante, cuál es, la influencia de la demanda educacional en el sistema educacional, y a través de él, la influencia de la demanda educacional en la fuerza de trabajo. En la Sección 3 de este capítulo se estudia una extensión del modelo en la cual se considera la demanda educacional.

El ingreso de los profesores, es decir, el valor agregado generado por los servicios de los profesores, no es tomado en cuenta como parte del ingreso nacional. Además, en el modelo no se considera el uso de

/los bienes

los bienes de inversión en el sistema educacional. Se supone que ambos son igual a cero. En la Sección 5 se dejará de lado el supuesto de que las inversiones en el sistema educacional son igual a cero.

La evolución de la economía está determinada por la influencia de la inversión, de acuerdo a las ecuaciones 1) y 2) del modelo. El efecto de la escasez de trabajo calificado no aparece explícitamente en el modelo. La influencia de la relación entre el trabajo calificado y la producción se introducirá más adelante.

2.2 Solución del modelo

El modelo presentado en las ecuaciones 1) a 10) se compone de dos partes. La primera consiste de las ecuaciones 1) y 2) y la segunda, de las ecuaciones restantes. La solución de las ecuaciones i) y 2) es:

(11) $$v_t = v_0(1 + \frac{\sigma}{k})^t$$

lo que indica que el ingreso aumenta a una velocidad igual a $(1 + \frac{\sigma}{k})$.

(12) $$(1 - \eta^2)n_t^2 - n_{t+1}^3 = \nu^2 v_0(\lambda^2 + \frac{\sigma}{k})\ (1 + \frac{\sigma}{k})^t$$

(13) $$(1 - \lambda^2)\pi^2 n_t^2 - \pi^2 n_{t+1}^2 + (1 + \pi^3 - \lambda^3\pi^3 - \eta^3)n_t^3 - \pi^3 n_{t+1}^3 = \\ = \nu^3 v_0(\lambda^3 + \frac{\sigma}{k})\ (1 + \frac{\sigma}{k})^t.$$

Se obtiene un sistema de ecuaciones homogéneas haciendo el lado derecho de las ecuaciones 12) y 13) igual a cero. La ecuación característica de este sistema es:

(14) $$\pi^2\Omega^2 - [(1 - \lambda^3)\pi^2 - (1 - \eta^2)\pi^3]\Omega \\ - (1 + \pi^3 - \lambda^3\pi^3 - \eta^3)\ (1 - \eta^2) = 0.$$

La solución general del sistema 12) y 13) está dada por las ecuaciones cuya forma es:

(15) $$n_t^2 = A_o^2\ (1 + \frac{\sigma}{k})^t + \bar{n}_{o1}^2\ \bar{n}_1\Omega_1^t + \bar{n}_{o2}^2\ \bar{n}_2\Omega_2^t$$

(16) $$n_t^3 = A_o^3\ (1 + \frac{\sigma}{k})^t + \bar{n}_{o1}^3\ \bar{n}_1\Omega_1^t + \bar{n}_{o2}^2\ \bar{n}_2\Omega_2^t$$

/donde A_o^i

donde A_o^i representa los coeficientes $(1 \div -)^t$ en 12) y 13); $\bar{n}_{ok}^i$ $(K = 1,2)$ depende de los parámetros de la ecuación 12) y 13), y $\bar{n}_K$ son constantes determinadas a partir de las condiciones iniciales.

Las ecuaciones 15) y 16) hacen posible obtener la evolución que, de acuerdo al modelo, deberían tener las variables n_t^i en el tiempo. Una vez conocida la evolución en el tiempo de las variables v_t y n_t^i se puede determinar la de las otras variables en el sistema.

2.3 Estudio analítico de las características de la solución

Las características de la solución del modelo se analizarán en esta Subsección. Es decir, dado el coeficiente de las condiciones iniciales, será investigada la evolución en el tiempo que las variables deberían tener de acuerdo al modelo.

En el lenguaje utilizado para el estudio de las series de tiempo, se puede decir que el propósito del estudio a realizar en esta Subsección es descomponer la evolución temporal de las variables en movimientos y desviaciones de tendencias. Una vez que esto esté hecho, se estudiarán las características de esas desviaciones. Primero se analizarán las condiciones necesarias para que las desviaciones aparezcan, luego, se considerará su magnitud. En este análisis el problema más interesante es si tienen una tendencia amortiguante o si son explosivas; es decir, si con el transcurso del tiempo, las desviaciones tienden a desaparecer o si por el contrario, tienden a aumentar.

Los movimientos de las variables en el tiempo pueden ser estudiados mediante las ecuaciones 15) y 16) de la Subsección 2.2. De acuerdo con las ecuaciones 15) y 16), la evolución del sistema educacional presenta una tendencia similar a la evolución de la economía en su totalidad. Esta tendencia está representada por los elementos que incluyen $(1 \div \frac{\sigma}{K})^t$ como un factor. La tendencia se denominará crecimiento equilibrado del sistema. Por ello, el crecimiento equilibrado de la matrícula en el sistema educacional estará dado por:

$$\hat{n}_t^2 = A_o^2 \ (1 \div \frac{\sigma}{K})^t \qquad y$$

$$\hat{n}_t^3 = A_o^3 \ (1 \div \frac{\sigma}{K})^t$$

/donde $\hat{n}_t^i$

donde n_t^i $(i = 2,3)$ denota el crecimiento equilibrado de n_t^i $(i = 1,2)$. Para determinar el crecimiento equilibrado de la matrícula en el sistema educacional, se supone que:

$$n_o^i = A_o^i \; ;$$

es decir, que las condiciones iniciales del sistema de ecuaciones diferenciales tienen los valores requeridos, o que la matrícula real para $t = 0$ es igual a la matrícula requerida por el modelo. Se verá más adelante que esta es una condición necesaria y suficiente.

De acuerdo a las ecuaciones 15) y 16) además del crecimiento equilibrado, la matrícula en el sistema educacional presenta desviaciones. El próximo paso, en el estudio de las características del modelo, es determinar las <u>condiciones bajo las cuales se presentarán las desviaciones del crecimiento equilibrado</u>.

Dos condiciones se requieren para que las desviaciones aparezcan. La primera se refiere a los valores iniciales y es que:

(17) $$n_o^i \neq A_o^i \; ;$$

es decir, los valores iniciales observados de n_o^i deben ser distintos de los estimados, A_o^i.

Las condición 17) establece que los valores de la matrícula actual en el segundo y tercer nivel educacional y en el período cero, deben ser diferentes de las constantes A_o^i. Si la condición 17) se cumple, las constantes $\bar{n}_k$; $(k = 1,2)$ de las ecuaciones 15) y 16), a ser determinadas de acuerdo a los valores iniciales, deben ser distintas de cero.

La situación más común es que 17) se cumple para cualquier sistema de ecuaciones de diferencias finitas. Debería recordarse también, al estudiar la condición 17), que A_o^i es función de los parámetros que aparecen en el modelo. En especial, es función creciente del parámetro ν^i. Por lo tanto, el que 17) sea o no satisfecha depende de los valores de los parámetros que determinan A_o^i. Se verá más adelante que algunas de las características de los datos disponibles para la estimación de estos parámetros señalan que la condición 17) será satisfecha.

La segunda condición necesaria para que las desviaciones se presenten es que las dos raíces Ω_k $(K = 1,2)$ de la ecuación 14) sean diferentes

/de cero

de cero. Esta segunda condición también es siempre satisfecha. Por ello, si 17) es satisfecha, siempre habrá desviaciones.

Las condiciones requeridas para la aparición de las desviaciones se han presentado hasta ahora. Se estudiará ahora la magnitud de estas desviaciones. El punto de interés pasa a ser entonces, saber si las desviaciones son amortiguadas o explosivas. Son amortiguadas hacia el crecimiento equilibrado si:

(18) $$|\Omega_k| < 1 \qquad k = 1,2.$$

es decir si los valores absolutos de las raíces de las ecuaciones 14) son menores que uno.

Una conclusión que se obtiene del análisis hecho es que el patrón temporal de las variables n^2 y n^3 en las ecuaciones 15) y 16) depende de la magnitud de las raíces de la ecuación 14). Esta conclusión es ampliamente conocida y aceptada en las matemáticas. El análisis se presentó, sin embargo, porque constituye la base del estudio que se hará en el resto de esta Subsección y en la siguiente.

En lo restante de esta Subsección, la ecuación 14) será estudiada para saber si las raíces de Ω_k (K = 1,2) de estas ecuaciones satisfacen la condición 18) y para determinar la relación entre los valores de las raíces y los parámetros del modelo.

Es posible hacer un análisis relativamente simple de las raíces de la ecuación 14). El coeficiente:

(19) $$-\left[1-\lambda^3) - (1-\eta^2)\frac{\pi^3}{\pi^2}\right]$$

de es un número pequeño, si se le compara con el "término constante".

(20) $$-\frac{1}{\pi^2}\,(1+\pi^3-\lambda^3\pi^3-\eta^3)\,(1-\eta^2).$$

Esto es porque la relación profesores/estudiantes π^2 es un número muy pequeño. Por lo tanto, $\frac{1}{\pi^2}$ es grande en comparación con las cantidades dentro del paréntesis en 19) y 20), que son aproximadamente igual a uno. Como conclusión, la cantidad 20) es considerablemente mayor que uno, mientras que 19) es menor que uno.

Por lo tanto, las raíces cuadradas, positiva y negativa, de 20) son soluciones aproximadas a la ecuación 14).

/Estas raíces

Estas raíces son mayores que uno, indicando que las variables n_t^i en las ecuaciones 15) y 16) presentan desviaciones no amortiguadas de la tendencia determinada por la evolución de la economía, sino más bien son explosivas y oscilantes, lo que significa que, con el transcurso del tiempo, se mueve más y más lejos de la tendencia general de la economía.

El defecto observado en la solución del modelo hace que sea un pronóstico poco apropiado. Se recordará que los modelos dinámicos del insumo-producto sufren del mismo defecto, y como una consecuencia no son tampoco apropiados para proyecciones. (1)

La conclusión recién obtenida en términos matemáticos puede ser explicada sobre bases intuitivas. Las desviaciones de la tendencia se hacen sentir en el modelo mediante el mecanismo explicado más abajo.

Supongamos que en el período 0 hay un exceso de estudiantes en el nivel educacional 2 sobre el número estimado necesario por el modelo. La demanda de personas con un nivel educacional 2 para la producción de bienes es determinada por el valor de la producción y el coeficiente ν^2. Por ello, el exceso de estudiantes en el nivel 2 determina un exceso de estudiantes en el nivel 3 durante el período 1. Este exceso de estudiantes en el nivel 3 hace necesario un mayor número de profesores en este nivel. La oferta de personal con un nivel educacional 3 debe ser dividida entre la demanda originada en el sistema productivo y la demanda de profesores en los niveles 2 y 3. Un incremento en la demanda de profesores de nivel 3 deja un número muy reducido de profesores en el nivel 2. En consecuencia, en el período 1, el número de estudiantes en el nivel 2 será reducido. En el período siguiente, período 2, habrá pocos estudiantes en el nivel 2.

Este análisis hace posible una mejor interpretación de la fórmula 20) que, como se indicó antes, da una explicación matemática de las oscilaciones y explosiones en el sistema descrito en el modelo. El factor $\frac{1}{\pi^2}$ es el número de estudiantes por profesor en el nivel educacional 2, el factor $(1-\eta^2)$ es la proporción de personas que terminan sus estudios en el segundo nivel educacional, y el factor $[(1-\eta^3)+(1-\lambda^3)\pi^3]$ se refiere al número de personas que completan el tercer nivel educacional y también al número de profesores en ese nivel.

/De este

De este análisis parece que los puntos críticos en el modelo son los supuestos de proporciones constantes de profesores/estudiantes y la posibilidad de sustitución entre el personal con el mismo nivel educacional. Este segundo punto es especialmente importante. Este supuesto permite durante un período un gran aumento en el número de profesores en el nivel educacional 3, a costa de un número de profesores en el nivel 2. Este hecho causa una reducción notable en el número de estudiantes en el nivel 2 durante el mismo período. Lo opuesto ocurre en el período siguiente, es decir, hay pocos estudiantes en el nivel 3, los profesores pasan del nivel 3 al 2, y un gran número de estudiantes ingresan al nivel 2.

Otra conclusión que puede ser obtenida del estudio de las relaciones que aparecen en 18) es que las desviaciones de las variables n_t^i son explosivas y oscilatorias para todos los valores aceptables de los parámetros que aparecen en 19). Para eliminar las oscilaciones y explosiones es necesario, pero no suficiente que:

$$[1 + (1-\lambda^3)\pi^3 - \eta^3] \quad (1-\eta^2)\pi^2 .$$

Esto implica que mientras mayor sea η^2 y η^3, menor es la posibilidad de perturbar los movimientos.

Recordando que η^2 y η^3 son las proporciones de personas que reciben una educación con propósitos culturales, se puede ver que un valor relativamente alto de estos parámetros sería:

$$\eta^2 = \eta^3 = 0.5 ,$$

significando con esto que el 50% de la población en edad escolar recibe una educación por razones culturales, o que el 50% de la población adulta no se ocupará en la producción de bienes o en la educación. Se verá después (Subsección 2.4) que en EE.UU. este porcentaje está entre 25 por ciento y 30 por ciento.

Si sólo el 50% de la población estudiantil se ocupa más adelante de la producción, π^2 debe ser mayor que 0,25. Es decir, en el nivel educacional 2, debería haber un profesor por cada cuatro alumnos. Estas observaciones demuestran que el sistema descrito en el modelo presentará movimientos explosivos para todos los valores aceptables de los parámetros.

/2.4 Estudio

2.4 Estudio numérico de las características de la solución

El estudio analítico de las características de la solución del modelo hecho en la Subsección 2.3 se completa en esta Subsección con un ejemplo numérico. El modelo se aplicará a EE.UU. Además de presentar los datos estadísticos, se dará especial énfasis a la utilidad de los datos disponibles.

Los valores de los parámetros usados en la aplicación del modelo a EE.UU. aparecen en la Tabla XIV-2-1.

Algunos de los valores de los parámetros deberían ser comentados. $K = 0.55$ es el valor de la relación producto/capital con el supuesto de un período de seis años. Es aproximadamente igual a un coeficiente de capital de 3.3 cuando se supone un lapso de un año.*/

El valor de ν^3 se obtuvo dividiendo el número de miembros de la fuerza de trabajo ocupados en la producción y con un nivel educacional 3 por el producto nacional bruto. Es decir, antes de estimar el valor de ν^3, se restaron los datos sobre el número de profesores secundarios y universitarios del número de personas en la fuerza de trabajo.

Con los valores supuestos de los parámetros y los valores iniciales que aparecen en la columna correspondiente a $t = 0$ en la Tabla XIV-2-2, las ecuaciones 15) y 16) adquieren la siguiente forma (expresando la población en millones de personas).

(21) $$n_t^2 = 8.7(1.2)^t + 4.0(3.565)^t - 0.009\ (-4.004)^t$$

(22) $$n_t^3 = 0.90\ (1.2)^t + 0.79(3.565)^t - 0.002\ (-4.004)^t$$

Del uso de las ecuaciones 21 y 22 se obtiene la Tabla XIV-2-2.

Debería observarse que el crecimiento equilibrado del sistema educacional está dado por los términos.

(23) $$n_t^2 = 8.7(1.2)^t$$

(24) $$n_t^3 - 0.90(1.2)^t$$

donde:

$$A_o^2 = 8.7 \quad y$$

$$A_o^3 = 0.90.$$

---

*/ El valor 3.3 es tomado de "The Design of Development" de Tinbergen.

/Tabla XIV-2-1

Tabla XIV-2-1

Parámetros para la aplicación del modelo en EE.UU.

Número	Parámetros	Valores	Fuentes
1	χ	0.55	Tinbergen en "The Design of Development" da 3.3 por un año, valor equivalente a 0,55 por seis años.
2	σ	0.11	The Economic Almanac, 1951-52, página 185, da un porcentaje de 10,9 de inversión geográfica privada bruta respecto al Producto Nacional Bruto en 1939.
3	ν^2	0.210	Número de trabajadores con nivel educacional 2 = 19,2 millones del Censo de Población, Estadística Muestral, Características Ocupacionales, de 1940 en EE.UU., pág. 59. P.N.B. - 91,3 billones de dólares. The Economic Almanac, 1951-52, pág. 184.
4	ν^3	0.023	Número de trabajadores con nivel educacional 3: 2,7 millones, misma fuente que 3. Se restó - 2,7 el número de profesores secundarios y universitarios. (Ver 5 y 6.)
5	π^2	0.040	Número de profesores secundarios: 0,47 millones de I° a 6° Humanidades (7° a 12° grado). Fuente: U.S. Dept. of Health, Education and Welfare, Statistical Summary of Education, 1955-56, Table 7. Número de estudiantes: 11,7 millones del 7° al 12°avo. grado, misma fuente que el anterior, tablas 4 y 6.
6	π^3	0.078	Número de profesores: 0,12 millones. Número de estudiantes: 1,49 millones. Misma fuente que el 5.
7	$\lambda^2 = \lambda^3$	0.064	Tasa de mortalidad en un año en 1940: 1,0741%, del Economic Almanac, 1951-52, pág. 13.
8	π^2	0.297	Ver Tabla VIII-5-1.
9	η^3	0.264	Ver Tabla VIII-5-1.

/Tabla XIV-2-2.

Tabla XIV-2-2

EE.UU.: Evolución automática de acuerdo al modelo del sistema económico y educacional

Variables	Unidades	t=0 (1939)	t=1 (1945)	t=2 (1951)	t=3 (1957)	t=4 (1963)
v	10^9	91.3	109.6	131.5	157.8	189.3
s	10^9	9.9	11.9	14.3	17.1	20.5
N^2	10^6	19.2	23.0	27.6	33.1	39.7
N^3	10^6	2.7	3.6	5.7	11.8	31.8
n^2	10^6	11.7	21.2	50.4	150.5	921.6
n^3	10^6	1.5	3.2	8.8	28.1	97.1
n^{2N}	10^6	-	5.1	6.1	7.3	8.8
n^{3N}	10^6	-	1.1	2.3	6.5	20.7
p^2	10^6	0.4	0.8	2.0	6.0	72.1
p^3	10^6	0.1	0.2	0.7	2.2	7.6
D^2	10^6	-	1.2	1.5	1.8	2.1
D^3	10^6	-	0.1	0.2	0.4	0.8

p^i número de profesores en el nivel i, i = 2,3.

Fuente: Explicada en el texto.

/Los resultados

Los resultados de la Tabla XIV-2-2 concuerdan plenamente con las observaciones hechas al estudiar la solución del modelo. Es decir, de acuerdo con sus supuestos, el sistema educacional debería alejarse progresivamente de sus valores de crecimiento equilibrado.

Las variables del modelo se alejan del crecimiento equilibrado si las dos condiciones mencionadas en la Subsección 2.3 son satisfechas. La primera de estas condiciones se expresa en la ecuación 17). Esta se refiere a la relación entre los valores observados de la matrícula en el período cero y el nivel educacional $i(n_o^i)$ y los valores estimados para dichas matrículas usando el modelo (A_o^i). Más adelante se presentan algunas observaciones respecto a las relaciones entre n_o^i y A_o^i.

Comparando los valores estimados de la matrícula en el sistema educacional para 1939, $A_o^2 = 8,7$ y $A_o^3 = 0,9$ con los valores actuales $n_o^2 = 11,7$ y $n_o^3 = 1,5$, se puede observar que los valores estimados son menores que los actuales. Una primera explicación de este fenómeno es que en la economía norteamericana no existe la escasez de trabajo calificado. Por ello, si el modelo fuera aplicado a un país subdesarrollado, este resultado podría ser inverso.

Un análisis más profundo de esta observación muestra una razón más importante aún tanto desde el punto de vista teórico como desde el punto de vista práctico. En este análisis, debería recordarse que los datos usados para estimar $\gamma^i (i = 2,3)$ están determinados por la evolución de la población durante un período, de aproximadamente 50 años, precedente al año al que la estimación se refiere. Por otro lado, la matrícula educacional actual influirá sobre la oferta de trabajo de un período futuro. Los parámetros de la oferta de trabajo calificado se estimaron en base a datos estadísticos referido a esta matrícula. Los datos usados para estimar los coeficientes de la demanda de trabajo se refieren a los hechos que ocurrieron, por lo menos, 25 años antes de aquellos que determinan los datos usados para estimar los coeficientes de oferta de trabajo calificado. Por lo tanto, si se supone que en realidad el nivel educacional de la fuerza de trabajo tiende a aumentar, significando con ello que la matrícula en el sistema educacional también tiende a crecer, se puede concluir que las estimaciones obtenidas con el modelo sobre la matrícula en el período inicial, generalmente serán menores que los datos actuales.

/Es decir

Es decir, la relación observada entre los valores de estas variables, se debe a los datos usados en la determinación de los coeficientes. Por lo tanto, las estimaciones obtenidas con el modelo, usando los parámetros deducidos sobre la base de los datos actuales de una economía, tendrán generalmente las características observadas en el caso de EE.UU., independientemente del nivel de desarrollo de la economía.

Una solución inmediata al problema de los parámetros parece ser el de estimarlos mediante los datos que se refieren al período después del considerado como inicial en el modelo. Esta solución no es siempre satisfactoria debido a los cambios en la productividad de la fuerza de trabajo. Por ejemplo, los coeficientes estimados de los EE.UU. para 1939 y 1949 aparecen en la Tabla XIV-2-3. Debería recordarse aquí que los valores de A_o^i son funciones crecientes de $\sqrt{i}$. Por lo tanto de acuerdo a los datos de la Tabla XIV-2-3, se puede concluir que el uso de los coeficientes estimados mediante los datos de 1950 mostrarían mayores diferencias aún entre la oferta y la demanda educacional, que las diferencias que se habrían obtenido utilizando los datos de 1940. Se llegará a la misma conclusión si se usan los valores marginales en vez de los valores medios.

La búsqueda de una solución adecuada al problema parece indicar que la dificultad está en el supuesto de constancia de los parámetros del modelo, es decir, el supuesto de linealidad.

La segunda condición necesaria para que las desviaciones de las variables sean explosivas es que las raíces Ω_k (k =1,2) de la ecuación 14) en la Subsección 2.2 tengan un valor absoluto mayor que uno. En la Subsección 2.3 se observó que este es el caso de todos los valores aceptables de los parámetros. Como se puede ver en las ecuaciones 21) y 22), el resultado mencionado se confirma en el ejemplo comentado en esta Subsección.

La evolución automática de la economía y del sistema educacional, se puede estimar a partir de las ecuaciones 21) y 22). El término evolución automática se refiere a la evolución que tendría la economía y la educación, si el supuesto del modelo reflejara la realidad. Los resultados obtenidos aparecen en la Tabla XIV-2-2.

/Tabla XIV-2-3

Tabla XIV-2-3

Coeficientes de requisitos de la fuerza de trabajo
Estimados con los datos de 1940 y 1950

	1940	1950
ν_2	.210	.190
ν_3	.023	.023

Fuente: 1940 U.S. Population Census
Sample Statistics, Occupational Characteristics

1950 U.S. Population Census
Special Report on Education

Es obvio que las estimaciones obtenidas con el modelo no coinciden con los hechos. La matrícula en el nivel educacional 2 en el período cuatro sería mayor que la población total de los EE.UU. Por otro lado, a la luz de las observaciones hechas, este resultado no sorprende. De hecho, los parámetros usados harán que el número de estudiantes sea mayor que el necesario señalado por el modelo. La diferencia, entre las condiciones iniciales actuales y aquellas necesarias de acuerdo al modelo, es la causa del proceso explosivo y oscilatorio según el mecanismo descrito en la Subsección 2.3.

2.5 Comentarios sobre los supuestos del modelo

En las Subsecciones 2.3 y 2.4 se verificó que la evolución de las variables correspondientes del sistema educacional en el modelo no coinciden con los valores actuales de esas variables. Las variables estimadas presentan desviaciones, explosivas y oscilatorias, del crecimiento equilibrado determinado por la economía. Se mencionaron dos supuestos como posibles causas de estas características poco deseadas. Son los supuestos de los coeficientes constantes y la sustitución entre el personal con un mismo nivel educacional.

/En esta

En esta Subsección se presentarán observaciones adicionales respecto a las relaciones entre los supuestos del modelo y las características de la solución. Estas observaciones adicionales son interesantes porque nos guiarán en las modificaciones requeridas en el modelo con el objeto de corregir el fracaso para coincidir los valores estimados de estas variables con los reales.

Como un primer paso en el estudio del supuesto de constancia de los parámetros del modelo parece ser, sobre bases intuitivas, que los parámetros son en realidad relativamente constantes. Presentan variaciones, pero el supuesto de constancia no se aleja mucho de la verdad ya que estas variaciones son "pequeñas".

Esta observación es de interés porque, desde un punto de vista puramente matemático, es posible determinar arbitrariamente, los valores de los parámetros de tal forma que las desviaciones en la solución del modelo desaparecen. Sin embargo, el problema consiste en saber si las variaciones "aceptables" de los parámetros permiten alcanzar este objetivo.

En el estudio hecho en las Subsecciones 2.3 y 2.4 se han considerado los efectos de pequeñas variaciones en dos grupos de parámetros. En la Subsección 2.3 se estudiaron los efectos de pequeñas variaciones en los parámetros del sistema educacional. En la Subsección 2.4 se comentaron los efectos de las variaciones en la relación producto mano de obra v^i.

En nuestro análisis de la ecuación 14) (Subsección 2.3) se concluyó que las modificaciones en los parámetros que se refieren al sistema educacional no son suficientes como para eliminar las desviaciones en el modelo.

Resta entonces, la pregunta surgida en la ecuación 17). Se puede expresar de la siguiente manera. En la evolución del sistema educacional en EE.UU., las desviaciones explosivas están presentes. Esto es porque los valores iniciales reales son mayores que los valores necesarios compatibles con el modelo. ¿Podrían haber cambios en los parámetros de la demanda de la fuerza de trabajo capaces de aumentar los valores de A_o^i lo suficiente como para hacerlos iguales a las condiciones iniciales actuales n_o^i ?

/La respuesta

La respuesta a esta pregunta es negativa, debido al hecho de que en realidad los parámetros γ^i tienden a disminuir. Esto se observó en la Tabla XIV-2-3. Por lo tanto, los valores de A_o^i también tienden a decrecer y al mismo tiempo a aumentar la explosividad de las desviaciones.

Como conclusión, se puede decir que las características de las desviaciones en la solución del modelo no pueden ser evitadas dejando a un lado el supuesto de constancia en los parámetros.

La discusión previa deja en claro que debemos buscar en otros aspectos del modelo para encontrar una explicación de las desviaciones observadas.

El supuesto de la posibilidad de sustituir personal con el mismo nivel educacional se nombró también entre las causas posibles de las desviaciones en los valores de la variable que aparecen en la solución del modelo. Se vio en la Subsección 2.3 que este supuesto hace posible intercambiar profesores en los niveles 2 y 3. Como consecuencia de esto, cuando hay un exceso de estudiantes en el nivel 3, los profesores en el nivel 2 tenderán a desplazarse al nivel 3 y sólo un número pequeño de estudiantes pueden ser aceptados en el nivel 2. En el período siguiente, parte del pequeño número de estudiantes en el nivel 2 pasarán al nivel 3. Habrá un exceso de profesores en el nivel tres, y volverán al nivel 2, y a consecuencia de esto, se aceptará a un mayor número de estudiantes.

En las observaciones presentadas, parece ser que la posibilidad de sustitución de los profesores entre los niveles educacionales dos y tres no es la causa principal de las desviaciones, porque en el modelo la disponibilidad de profesores en el nivel dos determina la demanda educacional a ese nivel. Es decir, cuando hay un gran (pequeño) número de profesores disponibles en el nivel dos, la matrícula en ese nivel es también numerosa (reducida). Por lo tanto, el defecto principal del modelo no es el supuesto de sustitución, sino el hecho de que no incluye la influencia de la demanda educacional.

En la Sección 3, se modifica el modelo que aparece en las ecuaciones 1) a 10), principalmente por la introducción explícita de la demanda educacional. Esta modificación es muy importante en la adaptación del modelo al análisis de la relación entre educación y producción.

/3. Demanda

3) Demanda educacional y crecimiento económico

Se usará aquí un modelo para estudiar el efecto de la demanda educacional en la relación entre economía y educación. A pesar de que este modelo es similar al estudiado en la Sección 2, su estructura lógica es distinta. En la Sección 2 sólo se estudia la influencia de la economía en la educación. Las variables fundamentales de la educación, como n_t^2, están abiertas. Es decir, la economía determina n_t^2 y cualquiera de estos valores de n_t^2 determinado por la economía es posible.

En realidad, ocurre lo contrario. El valor de n_t^2 aparece en el tiempo antes que las variables económicas, que lo determinan de acuerdo al modelo. Al tratar de mezclar la realidad con el modelo, sin cambiar la estructura del modelo, se obtienen resultados inaceptables. Esta mezcla ocurre cuando los valores reales de n_o^2 son utilizados como valores iniciales.

Para mayor claridad se presentará ahora el modelo completo:

1) $$s_t = K(v_{t+1} - v_t)$$

2) $$s_t = \sigma v_t$$

3) $$N_t^2 = \nu^2 v_t + U_t^2$$

4) $$N_t^3 = \nu^3 v_t + \pi^2 n_t^2 + \pi^3 n_t^3 + U_t^3$$

5) $$N_t^2 = N_{t-1}^2 + n_t^{2N} - D_t^2$$

6) $$N_t^3 = N_{t-1}^3 + n_t^{3N} - D_t^3$$

7) $$D_t^2 = \lambda^2 N_{t-1}^2$$

8) $$D_t^3 = \lambda^3 N_{t-1}^3$$

9) $$(1 - \eta^2)\, n_{t-1}^2 = n_t^3 + n_t^{2N}$$

10) $$(1 - \eta^3) n_{t-1}^3 = n_t^{3N}$$

/11) n_t^2

11) $$n_t^2 = n_o^2 (1 + \rho)^t$$

12) $$n_t^3 = (1 - \eta^2) n_{t-1}^2$$

En las ecuaciones 3) y 4) las variables U^i representan el desempleo en la fuerza de trabajo con nivel educacional i (i = 2,3).

En las ecuaciones 1) a 12) del modelo, se dejan fuera algunas de las simplificaciones introducidas en el estudiado en la Sección 2. Las ecuaciones 11) y 12) introducen en el modelo la influencia de la demanda educacional. Por lo tanto, están estrechamente relacionadas al análisis hecho en el Capítulo VII. En este capítulo se observó que la demanda educacional total depende principalmente del tamaño de la población en edad escolar, del ingreso per cápita, y de la distribución de la población según capacidad intelectual. Los parámetros ρ y α de las ecuaciones 11) y 12) reflejarían la influencia de estos factores.

El supuestos de coeficientes constantes hace que la determinación de la demanda educacional sea equivalente a determinar la producción del sistema educacional, al igual como en el caso del modelo usado en el Capítulo VIII, Subsección 8.3.

Juzgando por lo que ocurre en la realidad, el producto del sistema educacional y la demanda de fuerza de trabajo de la economía no tienen por qué coincidir. Esto hace necesario introducir las variables U^i que se refieren al desempleo. Estas variables deberían satisfacer:

13) $$U_t^i \to 0$$

por razones obvias.

El estudio matemático del modelo, sujeto a la condición 13) presenta dificultades. Este autor no conoce ningún método matemático que haga posible obtener una solución general del modelo, manteniendo al mismo tiempo el supuesto de constancia de los coeficientes. Una manera de mantener la condición 13) es abandonar el supuesto de constancia de los coeficientes y reestructurar el modelo con estas nuevas condiciones. En ese caso, se podrían introducir funciones que, automáticamente, corregirían los movimientos de las variables que tienden a modificar 13). Esto haría casi imposible la obtención de la solución general del modelo.

/A continuación

A continuación, el modelo se solucionará sin considerar la condición 13). Una vez obtenida la solución se encontrarán y dejarán de lado los casos en que la condición 13) no es satisfecha.

Los aspectos más interesantes del modelo pueden ser resaltados reduciéndola a un sistema formado por las ecuaciones 1), 2) y 11) y las siguientes:

$$14)\qquad U_t^2 - (1-\lambda^2)U_{t-1}^2 = (1-\alpha)(1-\eta^2)n_{t-1}^2 - \nu^2\left[v_t - (1-\lambda^2)v_{t-1}\right]$$

$$15)\qquad U_t^3 - (1-\lambda^3)U_{t-1}^3 = \alpha(1-\eta^2)(1-\eta^3)n_{t-2}^2$$

$$-\pi^2\left[n_t^2 - (1-\lambda^3)n_{t-1}^2\right] - \pi^3\alpha(1-\eta^2)\left[n_{t-1}^2 - (1-\lambda^3)n_{t-2}^2\right]$$

$$-\nu^3\left[v_t - (1-\lambda^3)v_{t-1}\right].$$

Las ecuaciones 1), 2) y 11) son suficientes para expresar el lado derecho de las ecuaciones 14) y 15) en función del tiempo. Las ecuaciones 14) y 15) permiten la determinación de la evolución en el tiempo de U_t^i, a través de la interacción de la tendencia de la demanda educacional (ecuación 11) y la tendencia de la demanda de trabajo, determinada por la evolución de la economía (ecuaciones 1 y 2).

La primera característica observada en la solución del modelo en esta Sección es que no contiene desviación alguna del crecimiento equilibrado para los valores aceptables de los parámetros. En el modelo presentado en la Sección 2, se encuentran amplios movimientos de este tipo. Cuando se introducen la demanda educacional, estos movimientos desaparecen. Se puede concluir que el elemento amortiguante dejado fuera del modelo en 2) es la demanda educacional.

Esta conclusión analítica puede ser verificada con datos empíricos. La demanda educacional es un proceso estable que limita la evolución del sistema educacional (ver Capítulo VII).

Es interesante comparar la evolución del sistema educacional con los procesos económicos puros. Los ciclos que existen en el proceso

/económico tienden

económico tienden a tomar grandes proporciones y el cambio entre una etapa de expansión y una de contracción o viceversa, (es decir, en los "puntos de inflexión") puede ocurrir, en el primer caso, con grandes pérdidas para la economía y en el segundo, sólo después de fuertes medias de política económica. Por estas razones, uno de los problemas más interesantes desde el punto de vista teórico, aún más importante en la práctica, es el del control de los ciclos económicos mediante una política económica adecuada. En el caso de la evolución del sistema educacional en el tiempo, es cierto lo contrario. Los factores que existen en la realidad evitan que los ciclos lleguen a magnitudes considerables. El producto del sistema educacional no puede dejar sus valores equilibrados. No existen problemas de estabilización del sistema educacional.

Como un aspecto adicional en esta comparación, debería observarse que la demanda tiene distintos papeles en la educación y en la economía. En la educación es un factor de estabilidad, y en la economía, aparece entre las causas de distintos tipos de ciclos.

Un problema adicional debe ser considerado. Al introducir en el modelo la demanda educacional, se eliminan los movimientos amortiguados y explosivos observados en el modelo en la Sección 2. Sin embargo, su eliminación hace necesaria la introducción del desempleo de la fuerza de trabajo. Es decir, las perturbaciones en el sistema educacional se transfieren a la economía. El problema que surge es el de la relación que existe entre los ciclos económicos y el producto del sistema educacional. Esta hipótesis es reforzada cuando se recuerda que en algunos de los ciclos económicos, puede tener un efecto decisivo el desempleo debido a las diferencias entre la oferta y demanda de trabajo. Este problema no se estudia aquí.

Continuando nuestro estudio de la solución del modelo, se observó que los contenidos de las ecuaciones 14) y 15) son bastante simples. La ecuación 14) establece que la tasa de crecimiento del desempleo, en aquella parte de la fuerza de trabajo con un nivel educacional 2, es igual a la producción del sistema educacional en el nivel 2, menos los incrementos en la demanda de trabajo generados por la economía. El signficado de la ecuación 15) es similar, peró se incluyen los incrementos en la demanda de profesores.

/Se puede

Se puede concluir, en base a las ecuaciones 14) y 15) que los casos en que la condición 13) es satisfecha depende de los valores iniciales de $U_o^i (i = 2,3)$, es decir, por el lado de la oferta, de la tasa de crecimiento de la población y su relación con el sistema educacional y, por el lado de la demanda, de la tasa de crecimiento de la economía.

De acuerdo con el modelo que estamos estudiando, la tasa de crecimiento de la economía está dada por las ecuaciones 1) y 2) y depende de sólo dos de los factores: la tasa de ahorros y la relación capital-producto. Esta característica del modelo no concuerda con la conclusión obtenida en el Capítulo XIII, Sección 5. En esa Sección se verificó que una fuerza de trabajo educada y el capital son factores complementarios de la producción.

La complementaridad de la fuerza de trabajo educada y el capital hace posible usar, como aproximación, el supuesto de que la economía se desarrollará a una tasa, igual a la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo educada, o bien a la del capital, según cual sea la más pequeña. Si falta el personal educado, la operación de las nuevas inversiones sería imposible, y si hay un exceso de personal educado, habrá desempleo.

El punto a ser demostrado en el estudio del modelo presentado en esta Subsección, es el siguiente. Los valores equilibrados del sistema económico, es decir, los valores en los cuales el desempleo es cero, se pueden obtener solamente si el sistema educacional crece al ritmo determinado por la economía, o si la economía crece al ritmo determinado por el producto del sistema educacional.

Esta conclusión tiene importancia teórica. Se sabe que la tasa de crecimiento equilibrado de una economía depende, cuando no se toma en cuenta el desempleo, de la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo. (2) Esto demuestra que la misma conclusión es válida cuando se supone que la fuerza de trabajo es el producto del sistema educacional.

A pesar de lo que se ha señalado, la conclusión obtenida es importante porque permite la introducción de las variables de política en la evolución de la oferta de la fuerza de trabajo. Estas variables están constituidas por los parámetros ρ y α que determinan la demanda educacional. Tomando en cuenta los lapsos de tiempo implicados, estos parámetros son útiles en una política a largo plazo. En los países subdesarrollados, principalmente existe la posibilidad y necesidad de incrementar la demanda educacional.

/Al considerar

Al considerar el problema de la igualdad entre la oferta y demanda de trabajo, sólo se han mencionado hasta ahora los parámetros que afectan la oferta de trabajo. Debería señalarse que los parámetros de política que influen sobre la demanda de trabajo pueden también ser utilizados. La relación entre la producción y el trabajo, ν^{i}, $(i = 2,3)$ en especial, puede ser usada como un parámetro de política. Los parámetros ν^{i} constituyen lo que se denomina en economía como una tecnología. Dada la estructura educacional de la fuerza de trabajo, y tal es el caso al considerar el corto plazo, debe seleccionarse la tecnología apropiada para minimizar el desempleo.

Resumiendo las observaciones ya hechas, la conclusión que se puede obtener del estudio de las ecuaciones 14) y 15) es que existe una estrecha interdependencia entre la evolución del sistema educacional y el desarrollo económico. Para obtener la mayor ventaja posible de los recursos económicos, el planificador debe resolver los problemas a corto plazo modificando las técnicas usadas en la producción y adaptándolos a la oferta de trabajo. A largo plazo, puede modificar la oferta de trabajo modificando la demanda educacional. El segundo problema será estudiado en el presente Capítulo.

Otra conclusión que se puede obtener del modelo es que, una vez agotadas las posibilidades de desarrollo económico mediante el aumento simultáneo de la educación y del capital, la única manera de mantenerlo es aumentando la productividad del trabajo.

Otras conclusiones además de las teóricas ya presentadas, pueden obtenerse del estudio de las ecuaciones 14) y 15). Estas se refieren al uso del modelo utilizado en la Sección 2. El crecimiento equilibrado del modelo presentado en la Sección 2 coincide en el concepto con el crecimiento equilibrado obtenido en esta Sección haciendo $U_t^{i} = 0 (i = 2,3)$. Esto da un significado económico al crecimiento equilibrado del modelo en la Sección 2. En la Sección 2 se vio que es posible evitar la desviación del crecimiento equilibrado en el modelo mediante un artificio matemático. En la presente Sección, se le ha dado un significado económico a este artificio. Esto garantiza el uso del crecimiento equilibrado del modelo

/presentado en

presentado en la Sección 2 pero debería tenerse en mente al usarlo, que se refiere sólo al efecto de la economía en la educación y que el crecimiento equilibrado de este modelo sólo puede ser mantenido usando simultáneamente medidas que tienden a crear la demanda educacional requerida.

4) La planificación de la educación para el crecimiento económico

4.1 Introducción

En esta Sección se utiliza el modelo estudiado en la Sección 2 en el análisis de un problema de planificación. El problema a ser considerado está entre los más característicos de la planificación del desarrollo económico. Se puede enunciar de la siguiente manera:

El problema del planificador es el de dirigir la economía hacia metas dadas. Para ello, puede usar algunos instrumentos. Necesita entonces conocer los valores que los instrumentos deben tener para que la economía alcance estas metas. Generalmente, debido a la interrelación de los fenómenos socioeconómicos y la reacción retardada de las variables económicas a la acción adoptada por el planificador frente a los instrumentos, no los puede ponderar a todos al mismo tiempo. Aunque pudiera, la reacción de las variables económicas sería retardada. De acuerdo a las circunstancias, la influencia del planificador hará que los instrumentos se acerquen a su valor apropiado mediante pasos sucesivos. De ahí que habrá un "período de transición". (3)

Cuando los procesos económicos y educacionales están relacionados, aparece un aspecto adicional. Las metas del proceso económico determinan valores de las variables educacionales. Sin embargo, ya que no todas las variables educacionales son instrumentos, los valores de las variables educacionales se pueden considerar como metas de segundo orden y, correspondientes a ellas, habrá instrumentos educacionales de segundo orden.

En esta Sección, se utilizará para tratar estos problemas el modelo presentado en la Sección 2. No se hará un análisis de la determinación de las metas económicas, simplemente se las presentará. Luego se estudiarán las relaciones entre las metas económicas de primer orden y las metas educacionales de segundo orden. Finalmente, se analizará la relación entre las metas educacionales y los instrumentos. En este análisis se hará una investigación del período de transición.

/4.2 Metas

4.2 Metas del sistema educacional

Dadas las metas económicas que el planificador trata de alcanzar, constituyen las metas educacionales el número de personal calificado requerido para alcanzar las metas económicas. El hecho de que el número de personal calificado requerido se relaciona a las condiciones económicas fue demostrado estadísticamente en el Capítulo XIII.

Las metas del sistema educacional pueden ser deducidas del crecimiento equilibrado en el modelo de la Sección 2. Se presentarán algunas observaciones en relación con este punto.

El método utilizado para determinar el crecimiento equilibrado y los valores iniciales de la variable no es el generalmente usado para resolver un sistema de ecuaciones funcionales. Generalmente los valores iniciales son utilizados para determinar el curso de las variables en el tiempo. El método usado en la Sección 2 invierte este proceso - es decir, las condiciones iniciales son determinadas en base de ecuaciones funcionales de tal manera que las variables seguirán en el tiempo el camino con propiedades requeridas. Como se vio en la Sección 3, los resultados de este método son aceptables sólo si se supone que la demanda educacional ha sido modificada al mismo tiempo. Por lo tanto, se puede decir que simplemente los valores equilibrados del modelo en la Sección 2 determinan las metas del sistema educacional.

No es necesario repetir aquí la manera en que se obtuvo el crecimiento equilibrado. En las ecuaciones 23) y 24) de la Sección 2 aparecen los resultados numéricos obtenidos usando los valores de los parámetros que fueron presentados en la Tabla XIV-2-1. El parámetro más importante para determinar la tasa de crecimiento es σ. La importancia de este parámetro reside en la posibilidad de usarlo como una variable meta, es decir, como una variable que puede ser fijada por el planificador. En las ecuaciones 23) y 24) de la Sección 2, el valor de σ, que se denominará σ_a era $\sigma_a = 0,11$. En la Tabla XIV-4-1 A de esta Sección, los valores de todas las variables del modelo están dados, para $\sigma_a = 0,4$. El crecimiento equilibrado correspondiente a $\sigma_\beta = 0,165$ está dado en la Tabla XIV-4-1 B.

Para el uso de los resultados que aparecen en la Tabla XIV-4-1, A y B se puede suponer que la economía está determinada por $\sigma_\alpha = 0,11$ en el

/crecimiento equilibrado

crecimiento equilibrado inicial y que el planificador decide pasar al crecimiento equilibrado final determinado por $\sigma_\beta = 0{,}165$.

Las metas del sistema educacional están determinadas por los valores de las variables que aparecen en la Tabla XIV-4-1 B. De la comparación de los valores de estas variables en las Tablas XIV-4-1 A y B se hace evidente que el planificador no puede pasar del primer crecimiento equilibrado al segundo sin un período de transición. Por ejemplo, el número de profesores requeridos en el crecimiento equilibrado determinado por $\sigma_\beta = 0{,}165$ es mayor que el número requerido por $\sigma_\alpha = 0{,}11$. Sin embargo, para obtener profesores adicionales se necesita un crecimiento del sistema educacional y de acuerdo a los retardos incluidos en el modelo, esto requiere tiempo.

4.3 Período de transición con proporciones ilimitadas de profesores-alumnos

En la Subsección 4.2 se ha observado que las metas del sistema educacional se pueden obtener del crecimiento equilibrado del modelo en la Sección 2. Sin embargo, estos valores no proporcionan toda la información necesaria al planificador. Necesita saber los valores sucesivos que los instrumentos y variables del sistema deben tener en el tiempo hasta que las metas son finalmente alcanzadas. Estos valores de los instrumentos y variables son distintos de aquéllos que corresponden a ellos durante el crecimiento equilibrado inicial o final.

En términos más precisos, que se relaciona al modelo en uso, el problema de la transición entre dos niveles de equilibrio es el siguiente. Manteniendo constante todos los parámetros, tanto la economía como el sistema educacional se encuentran en un crecimiento equilibrado, caracterizado por la tasa de crecimiento $(1 + \frac{\sigma_\alpha}{\kappa})$. Es decir, el planificador aumenta la proporción del ingreso nacional destinado a los ahorros de σ_α a σ_β. Aplicando el nuevo coeficiente σ_β en el modelo y manteniendo constantes los parámetros restantes, se obtendría un nuevo crecimiento equilibrado. Ya que la tasa de crecimiento equilibrado final $(1 + \frac{\sigma_\beta}{\kappa})$ es mayor que la tasa inicial $(1 + \frac{\sigma_\alpha}{\kappa})$, los valores del equilibrio de las variables que aparecen en el modelo serán mayores con la nueva tasa.

/Tabla XIV-4-1

Tabla XIV-4-1

Dos ejemplos de crecimiento equilibrado

Tabla A $\theta_\alpha = 0.11$

Variables	Unidades	t=-1	t=0	t=1	t=2
v	10^9	76.1	91.3	109.6	131.5
s	10^9	8.2	9.9	11.4	14.3
N^2	10^6	16.0	19.2	23.0	27.6
N^3	10^6	2.1	2.5	3.0	3.6
n^2	10^6	7.3	8.7	10.5	12.6
n^3	10^6	.8	.9	1.1	1.3
n^{2N}	10^6	-	-	5.1	6.1
n^{3N}	10^6	-	-	.7	.8
p^2	10^6	.29	.35	.42	.50
p^3	10^6	.06	.07	.09	.10
D^2	10^6	-	-	1.2	1.5
D^3	10^6	-	-	.16	.19
Tabla B $\theta_\beta = 0.165$					
v	10^9		91.3	118.7	154.3
s	10^9		15.1	19.6	25.5
N^2	10^6		19.2	24.8	32.4
N^3	10^6		2.7	3.6	4.6
n^2	10^6		13.0	16.9	22.0
n^3	10^6		1.6	2.1	2.8
n^{2N}	10^6		-	7.0	9.1
n^{3N}	10^6		-	1.0	1.3
p^2	10^6		.52	.70	.87
p^3	10^6		.13	.16	.21
D^2	10^6		-	1.2	1.6
D^3	10^6		-	.2	.22

p^i = número de profesores en nivel i.

Fuente: Explicada en el texto.

/El modelo

El modelo de la Sección 2 no indica qué ocurriría si la oferta de trabajo fuera menor que la demanda. Sin embargo, de acuerdo con los supuestos del modelo, las conclusiones en la Sección 3 y los resultados del Capítulo XIII, Sección 5, si la oferta de trabajo es menor que la demanda, él será el factor escaso que determinará el nivel de la economía. En otras palabras, si los ahorros aumentan de $\theta_\alpha V$ a $\theta_\beta V$, la diferencia $(\theta_\beta - \theta_\alpha)$ será almacenada, o si es invertida, será imposible operar con ella.

Para el estudio del período de transición se utilizará una característica de la solución matemática del modelo que da el crecimiento equilibrado. Esta característica es que, si dos valores consecutivos de todas las variables satisfacen las condiciones para un crecimiento equilibrado, el sistema descrito por el modelo no puede abandonar este crecimiento equilibrado. Esto es cierto mientras los parámetros del modelo permanezcan constantes. De ahí que, durante el período de transición, algunos parámetros y algunas variables deban abandonar sus valores de equilibrio.

Desde un punto de vista puramente matemático, a todos los parámetros y a todas las variables en el modelo se le pueden dar valores diferentes de aquellos que les corresponden al principio o final del crecimiento equilibrado. En el modelo presentado en la Sección 2 hay 10 variables y 10 parámetros. Los valores de cada una de estas 20 cantidades deben ser especificadas para cada período durante la transición. Es decir, si el período de transición requiere tres unidades de tiempo, 60 valores deben ser determinados.

La teoría económica y la realidad imponen algunas restricciones en la selección de los parámetros y variables que pueden desviarse de los valores equilibrados. Los parámetros y variables deberían ser seleccionados teniendo en mente el significado económico de las relaciones, tratando de acercarse a las condiciones reales, y teniendo en cuenta la información que el creador de la política busca.

Primero, se hará un estudio de los parámetros. Los parámetros K y v^i $(i = 2,3)$ están determinados por las condiciones técnicas. Están relacionados a la productividad del capital y del trabajo. Quizás debido a la falta de información, generalmente se supone que estos parámetros no-

/pueden ser

pueden ser modificados por el planificador. Ese es el supuesto que se adoptará aquí.

Los parámetros η^i denotan la proporción de personas que estudian sólo por razones culturales. En el Capítulo II, Sección 4, se estudiaron algunas de las razones por las cuales una persona ingresa a la fuerza de trabajo. De este análisis vemos que los parámetros λ^i no pueden ser considerados instrumentos de planificación. Se supondrá que sus valores no cambian durante el período de transición.

Los parámetros λ^i están íntimamente relacionados a las tasas de mortalidad. De ahí que no puedan ser instrumentos políticos y se les supondrá constantes durante el período de transición (ver Capítulo II, Sección 2).

El objeto del estudio en esta Sección no es considerar los problemas "económicos" implicados en el cambio de la tasa de ahorros. Es bien sabido que esta tasa es uno de los determinantes del crecimiento económico y que debe ser un instrumento de política al planificar el desarrollo económico.

Finalmente, las proporciones de profesores/estudiantes están bajo el control del creador de la política, dentro de ciertos límites. Además, el orden de los hechos hace necesario que el número de estudiantes por profesor aumente como el primer paso en la expansión del sistema educacional, ya que se requiere una expansión del sistema educacional para aumentar el número de profesores.

A pesar de que parece aceptable suponer que las proporciones de profesores/alumnos son variables, debería tenerse en mente que las variaciones que estas proporciones pueden presentar estar limitadas. Sin embargo, como una primera aproximación, en esta Subsección se supone que los límites a las variaciones en las proporciones profesores/alumnos no existen.

Del análisis previo se puede concluir que los valores de 7 parámetros se mantienen durante todo el período de transición. Los valores de los 3 parámetros θ y π^i (i= 2,3) deben ser determinados.

/Para restringir

Para restringir aun más la elección de las variables que pueden desviarse de los valores equilibrados, se supondrá que no se le pueden dar a las variables valores menores que aquéllos del crecimiento equilibrado inicial. Por ejemplo, se puede obtener un gran aumento en el sistema educacional si parte de la fuerza de trabajo empleada en la producción es transferida al sistema educacional como profesorado. Ya que este método determinará una baja en la producción total, no se usará en nuestro estudio del período de transición.

En el presente estudio se supone que en el período entre -1 y 0, el planificador decide alejarse del crecimiento equilibrado inicial. Por ello, hasta el dato $t = -1$, todas las variables tienen valores que corresponden al crecimiento equilibrado inicial y para $t=0$, las primeras variables abandonarán el crecimiento equilibrado inicial.

De ahora en adelante, se usará una línea bajo el símbolo de una variable para indicar que la variable está determinada por el modelo en el crecimiento equilibrado. Una línea encima del símbolo denota que las variables han sido calculadas con el modelo en el crecimiento equilibrado final. La misma anotación se usa en los parámetros, con las adaptaciones necesarias.

Para determinar las variables que se alejaran de sus valores equilibrados, y sus valores durante el período de transición, se estudiará en el modelo de la Sección 2, para cada t, desde 0 hasta el final del período de transición.

Para $t=0$, el modelo en la Sección 2, simplificado para eliminar las variables D_i $(i = 2,3)$ es:

$1_o)$ $\quad \underline{s}_o = k(\underline{v}_1 - \underline{v}_o)$

$2_o)$ $\quad \underline{s}_o = \theta \underline{v}_o$

$3_o)$ $\quad \underline{N}_o^2 = \nu^2 \underline{v}_o$

$4_o)$ $\quad \underline{N}_o^3 = \nu^3 \underline{v}_o + \pi^2 \underline{n}_o^2 + \pi^3 \underline{n}_o^3$

$5_o)$ $\quad \underline{N}_o^2 = (1 - \lambda^2)\, \underline{N}_{-1}^2 + \underline{n}_o^{2N}$

/6) $\underline{N}_o^3$

$6_o)$ $\quad \underline{N}_o^3 = (1 - \lambda^3)\underline{N}_{-1}^3 + \underline{n}_o^{3N}$

$7_o)$ $\quad (1 - \eta^2)\underline{n}_{-1}^2 = \underline{n}_o^3 + \underline{n}_o^{2N}$

$8_o)$ $\quad (1 - \eta^3)\underline{n}_{-1}^3 = \underline{n}_o^{3N}$.

El número total de variables en este modelo es 8, y con 3 parámetros el número total de incógnitas es 11.

Con el supuesto de que θ es un instrumento, el volumen de ahorros e inversiones no es una limitación en la economía. Los valores de θ y s durante el período de transición no interesan y no serán estudiados. La producción total puede tener valores correspondientes al crecimiento equilibrado inicial o final sin demora, siempre que dependa sólo de la inversión. La limitación de v viene de la oferta de trabajo calificado, o de su productividad. Descartando θ y s como variables a ser determinadas, el número total de variables deben ser encontradas para t=0 es 7, y los valores para dos parámetros también deben ser buscados. De ahí que en este paso, para t=0 el total de variables se reduce de 11 a 9.

La fuerza de trabajo con un nivel educacional 2 N_o^2 depende en la ecuación 5) de la producción n_o^{2N} del sistema educacional a nivel 2. Ya que en $7_o)$, n_{-1}^2 ocurrió en el pasado y no puede cambiar, un aumento en n_o^{2N} es posible sólo si se reduce n_o^3. Este segundo paso para t=0 demuestra que los valores de v_o en la ecuación $3_o)$, junto con N_o^2, n_o^{2N} y n_o^3 - un total de cuatro variables - , serán dados por el crecimiento equilibrado inicial.

De las ecuaciones $6_o)$ y $8_o)$, se puede apreciar que la fuerza de trabajo con un nivel educacional 3, N_o^3 dependen del valor pasado n_{-1}^3 de la matrícula en el nivel educacional 3. Este tercer paso para t=0 demuestra que los valores de N_o^3 y n_o^{3N} - un total de dos variables - será dado por el crecimiento equilibrado inicial.

El análisis recién hecho indica que no existe dependencia de la variable n_o^2. Esto debe ser así porque una extensión del sistema educacional debe comenzar con un aumento en el número de estudiantes en el nivel más elemental considerado. Esta observación y el supuesto que π^2 (indicado por π_o^2) puede abandonar los valores de equilibrio demuestra que n_o^2 es la

/única variable

única variable que se alejará de sus valores de equilibrio en el período cero. Ya que la magnitud de los cambios en n_o^2 dependen de las metas a ser alcanzadas, es obvio que los valores de transición de n_o^2 y π_o^2 no pueden ser fijados con las ecuaciones del período cero.

Para completar el análisis del período cero, los valores de π^3 deben ser fijados. El valor de π^3 no ha cambiado porque el número de estudiantes n_o^3 está determinado por el crecimiento equilibrado inicial.

Descartando las ecuaciones que se refieren a s, el modelo toma la forma siguiente en el período t=1:

$3_1)$ $\quad \underline{N}_1^2 = \sigma^2 \underline{v}_1$

$4_1)$ $\quad \underline{N}_1 = \sigma^3 \underline{v}_1 + \pi^2 n_1^2 + \pi^3 n_1^3$

$5_1)$ $\quad \underline{N}_1^2 = (1 - \lambda^2)\underline{N}_o^2 + \underline{n}_1^{2N}$

$6_1)$ $\quad \underline{N}_1^3 = (1 - \lambda^3)\underline{N}_o^3 + \underline{n}_1^{3N}$

$7_1)$ $\quad (1 - \eta^2)n_o^2 = n_1^3 + \underline{n}_1^{2N}$

$8_1)$ $\quad (1 - \eta^3)\underline{n}_o^3 = \underline{n}_1^{3N}$.

En el período t=1, las incógnitas son 7 variables del modelo (excluyendo D^i y s), dos parámetros $\pi^i (i = 2,3)$; y la variable n_o^2 y el parámetro $_o^2$, que no fueron determinados en el período t=0.

El número N_1^2 de trabajadores con un nivel educacional 2 depende en $5_1)$ de n_1^{3N} y en $7_1)$ de n_o^2. De ahí que N_1^2, n_1^{2N} y n_1^3 pueden ser fijados arbitrariamente.

El trabajo con un nivel educacional 3, N_1^3, en $6_1)$ depende de n_1^{3N} y en $8_1)$ de n_o^3. Entonces, N_1^3 y n_1^{3N} están determinados por el crecimiento equilibrado inicial, un total de dos variables en este primer paso para t=1.

Existen distintas posibilidades a estas alturas del análisis. Una es un aumento de la producción v_1. Esto es posible porque N_1^2 en la ecuación $3_1)$ puede incrementarse y el número de personas con nivel educacional 3 trabajando para la producción $\sigma^3 v_1$ puede aumentarse si los profesores se

/emplean en

emplean en la producción de bienes. Para esto, π^i tendrá que ser reducido. Otra posibilidad es dar a v_1 su valor de acuerdo al crecimiento equilibrado inicial. Esta segunda alternativa es más aceptable. Un planificador no empleará a los profesores en la producción de bienes cuando trata de ampliar el sistema educacional. Aquí se supondrá que v_1 obtiene su valor de acuerdo al crecimiento equilibrado inicial.

Cuando v_1 es fijo, N_1^2 se fija a partir de la ecuación 3_1) y n_1^{2N} a partir de la ecuación 5_1). Es un total de tres variables en el segundo paso para t=1. Con las dos variables previamente fijadas, tenemos un total de cinco variables fijadas para t=1.

Como conclusión, las variables n_1^2 y n_1^3 pueden ser determinadas de tal manera que las metas pueden ser alcanzadas. Lo mismo se puede decir respecto a los parámetros π_1^i. Sin embargo, para t=1 no existe la información necesaria como para fijar los valores de transición de n_1^i y π_1^i.

En el período t=2, el modelo adopta la siguiente forma:

3_2) $\quad \bar{N}_2^2 = \nu^2 \bar{v}_2$

4_2) $\quad \bar{N}_2^3 = \nu^3 \bar{v}_2 + \pi^2 \bar{n}_2^2 + \pi^3 \bar{n}_2^3$

5_2) $\quad \bar{N}_2^2 = (1 - \lambda^2) \underline{N}_1^2 + n_2^{2N}$

6_2) $\quad \bar{N}_2^3 = (1 - \lambda^3) \underline{N}_1^3 + n_2^{3N}$

7_2) $\quad (1 - \eta^2) n_1^2 = \bar{n}_2^3 + n_2^{2N}$

8_2) $\quad (1 - \eta^3) n_1^3 = n_2^{3N}$.

En el período t=2 las incógnitas son siete variables del modelo (excluyendo D^i y s), dos parámetros π^i (i=2,3) y las variables y parámetros n_o^i y π_o^2 de t=0; n_1^i y π_1^i (i = 2,3) de t=1, o sea un total de quince variables.

De la ecuación 5_2) se puede ver que N_2^2 es una variable libre porque depende de n_2^{2N}, que en 7_2) depende de n_1^2.

Lo mismo es cierto para N_2^3, porque en 6_2) depende de n_2^{3N} y en 8_2) de n_1^3.

/Por eso,

Por eso, N_2^2 y N_2^3 pueden tomar valores correspondientes al crecimiento equilibrado final. Esto implica que la producción total puede alcanzar también el crecimiento equilibrado final. Con esto, los valores de las tres variables son fijados en el primer paso para t=2.

Una vez que se ha alcanzado el crecimiento equilibrado final, el interés principal del planificador es mantener la economía y el sistema educacional en este equilibrio. Como consecuencia, la matrícula en los niveles 2 y 3 del sistema educacional, es decir, n_2^i debe adoptar los valores correspondientes al crecimiento equilibrado final. De esta manera, para t mayor de 2, el sistema educacional se mantendrá en ese equilibrio. Esta observación fija los valores de n_2^i y π_2^i en el paso 2 para t=2. Con estas cuatro variables, se ha fijado un total de 7. Las 8 restantes deben aún ser determinadas, usando las ecuaciones del modelo.

Los valores que aún deben determinarse son aquellos de las siguientes variables y parámetros:

n_t^2 t=0,1

n_1^3

n_2^{2N}

n_2^{3N}

π_t^2 t=0,1

π_1^3

es decir, hay ocho incógnitas.

Las siguientes ecuaciones para determinar estos ocho valores de transición se obtuvieron a partir de las ecuaciones 1_j a 8_j (j= ...,2) anteriores.

9) $$\bar{N}_2^3 = (1 - \lambda^3)\underline{N}_1^3 + n_2^{3N}$$

10) $$\bar{N}_2^2 = (1 - \lambda^2)\underline{N}_1^2 + n_2^{2N} .$$

/Estas ecuaciones

Estas ecuaciones son las ecuaciones 5_2) y 6_2). El significado de las ecuaciones 9) y 10) es claro. En el período 2, N_2^i toma los valores $\bar{N}_2^i$ necesarios de acuerdo a θ_β. En el período 1, aun tienen los valores $\underline{N}_1^i$ correspondientes a θ_α. Las variables n_2^{iN} deberían adoptar valores diferentes de aquellos que les corresponden en el equilibrio determinado por θ_α tanto como en aquel determinado por θ_β.

11) $$n_2^{2N} = (1 - \eta^2)n_1^2 - \bar{n}_2^3$$

12) $$n_2^{3N} = (1 - \eta^3)n_1^3 .$$

Estas dos ecuaciones son ecuaciones 7_2) y 8_2). Relacionan los incrementos en la demanda de trabajo n_2^{iN}, en el tiempo t=2 durante el período de transición, a la matrícula en el sistema educacional en el tiempo t=1, también durante el período de transición.

13) $$n_1^3 = (1 - \eta^2)n_o^2 - \underline{n}_1^{2N} .$$

La ecuación 13) proviene de la ecuación 7_1). Esta ecuación hace posible estimar n_o^2, si el valor de transición n_1^3 es conocido.

Los valores de los parámetros π_t^i (t=0,1) durante el período de transición están dados por las ecuaciones:

14) $$\pi_o^2 = \frac{\underline{\pi}^2 \underline{n}_o^2}{n_o^2}$$

15) $$\pi_1^2 = \frac{\underline{\pi}^2 \underline{n}_1^2}{n_1^2}$$

16) $$\pi_1^3 = \frac{\underline{\pi}^3 \underline{n}_1^3}{n_1^3}$$

El numerador del lado derecho de las ecuaciones 14), 15) y 16) es el número de profesores disponibles de acuerdo al nivel de equilibrio determinado por θ_α. Estas ecuaciones indican que las proporciones profesores/

/estudiantes durante

estudiantes durante el período de transición deberían ser modificadas, de tal manera que los profesores disponibles durante el primer crecimiento equilibrado enseñen a estudiantes durante el período de transición.

Las proporciones profesores/estudiantes tienen una gran importancia entre los parámetros que aparecen en el modelo. De hecho, estas proporciones determinan la capacidad de absorción de las inversiones de una economía. Actualmente, no hay información estadística disponible que hiciera posible estimar la capacidad de absorción de algunos países subdesarrollados, especialmente porque se desconoce el efecto de un deterioro progresivo de π^i.

Datos sobre el crecimiento equilibrado correspondiente a $\vartheta_\alpha = 0.11$ y $\vartheta_\beta = 0.165$, se presentan en la Tabla XIV-4-1. Usando estos valores como referencia, el período de transición entre los dos crecimientos equilibrados mencionados se presenta en la Tabla XIV-4-2.

El impacto del período de transición sobre las proporciones de profesores/alumnos se puede ver en la Tabla XIV-4-2. Hay un aumento en el número de estudiantes por profesor, especialmente en el caso de los profesores en el nivel 3. Este número de estudiantes por profesor debe ser más del doble de aquél que existía durante el crecimiento equilibrado.

Sería interesante saber bajo qué condiciones el impacto del período de transición afecta especialmente a la relación π^3. Si estas condiciones están generalmente presentes, como parece posible sobre bases intuitivas, se podría introducir un instrumento adicional en el modelo para evitar una falta marcada de profesores en el nivel 3. El instrumento es la posibilidad de importar profesores. Observaciones similares se pueden hacer respecto a π^2.

Dentro de la misma línea, otro instrumento que podría ser introducido es la exportación de estudiantes. El gran número de estudiantes de países subdesarrollados en los países más avanzados demuestra que este instrumento es frecuentemente usado. Estas posibilidades no son exploradas en este libro.

/Tabla XIV-4-2

Tabla XIV-4-2

Período de transición

Variables	Unidades	t= -1	t=0	t=1	t=2
v	10^9	76.1	91.3	109.6	154.3
s	10^9	8.2	9.9	19.6	25.5
N^2	10^6	16.0	19.2	23.0	32.4
N^3	10^6	2.1	2.5	3.0	4.6
n^2	10^6	7.3	10.7	19.4	21.9
n^3	10^6	0.75	0.90	2.5	2.8
n^{2N}	10^6	-	-	5.1	10.9
n^{3N}	10^6	-	-	0.66	1.8
p^2	10^6	0.29	0.35	0.42	0.88
p^3	10^6	0.06	0.07	0.08	0.22
D^2	10^6				
D^3	10^6				
2		0.039	0.032	0.021	0.039
3		0.078	0.078	0.034	0.078

p^i = número de profesores en el nivel i (i =2,3)

Los valores de transición están subrayados.

Fuente: Explicada en el texto.

/4.4 Período de

4.4 Período de transición con proporciones de profesores/estudiantes limitadas

En la Subsección 4.3 se observó que las proporciones de profesores/estudiantes tienen un papel crucial en el período de transición desde el crecimiento equilibrado inicial al final. También se verificó que se pueden requerir grandes aumentos en el número de estudiantes por profesor. Para resolver este problema se mencionó la posibilidad de importar profesores. Aun en ese caso, sin embargo, la oferta de profesores es limitada.

En el Capítulo VIII se estudió la función de producción de la educación. Se observó que los insumos pueden ser medidos por los costos, y el producto por los ingresos.

Desde un punto de vista intuitivo, se puede suponer que los esfuerzos de los profesores y estudiantes muestran rendimientos decrecientes cuando el número total de estudiantes por profesor aumenta más allá de ciertos límites; es decir, cuando el número total de estudiantes aumenta, los incrementos marginales del ingreso disminuyen. Por otro lado, los costos variables por estudiante se mantienen constantes, o pueden aumentar, debido al efecto de las fuerzas del mercado. Por ello, habrá un óptimo para cada proporción de profesores/estudiantes cuando los aumentos marginales del ingreso son iguales a los costos marginales. Cuando el número de estudiantes aumenta más allá del óptimo, los incrementos en el costo excederán los incrementos en el ingreso, y más aún, el proceso educacional sufrirá pérdidas netas.

Como se mencionó en el Capítulo VII, Sección 9, no hay datos estadísticos para estimar la función de producción de la educación cuando se aumenta el número de estudiantes por profesor. En realidad, las reglas escolares fijan arbitrariamente un máximo de estudiantes por profesor.

Como conclusión se puede decir que en realidad las proporciones de profesores/estudiantes están limitadas. Es decir, las condiciones supuestas en la Sección 4.3 no concuerdan con los hechos. En esta Subsección se supondrá que hay un mínimo para cada una de las relaciones profesores/estudiantes π^2 y π^3. Estos mínimos se denotarán por π^i_m (i = 2,3).

/Se requiere

Se requiere un análisis para determinar el efecto del establecimiento de mínimos en las proporciones de profesores/estudiantes. Debido al cambio en la economía, entre el crecimiento equilibrado inicial y final, se requiere un incremento en la fuerza de trabajo calificada. Este aumento es mayor que el incremento que se requeriría si se mantuviera el crecimiento equilibrado inicial. El aumento deberá ser suficiente para compensar la diferencia entre los requisitos de personal educado con el crecimiento equilibrado inicial y final. Una vez compensada la diferencia, se puede alcanzar el crecimiento equilibrado final. El período de transición será igual al tiempo requerido por el sistema educacional para producir personal calificado adicional.

Si se introduce el mínimo para las proporciones profesores/estudiantes el sistema educacional no puede tomar a todos los estudiantes necesitados para llenar la diferencia entre los requisitos de personal calificado con los crecimientos equilibrados inicial y final.

Como una consecuencia el orden del proceso debe ser cambiado. El personal calificado adicional que el sistema educacional puede producir como consecuencia de la reducción de las proporciones profesores/estudiantes no irá a los procesos de producción. Debe ser usado para aumentar el número de profesores. De esta manera, después de un tiempo el sistema educacional podrá aceptar un número de estudiantes lo suficientemente grande como para producir el personal calificado necesario para moverse del crecimiento equilibrado inicial al final.

Una situación similar ocurre en asuntos puramente económicos. Para comparar, es interesante describir este fenómeno. Cuando un país trata de aumentar su producción de bienes finales, debe también aumentar el volumen de bienes capitales que producen bienes finales, o bienes de capital de primer orden. Pero para incrementar el volumen de bienes de capital de primer orden se requieren maquinarias o bienes de capital de segundo orden. Un ejemplo de esto ocurrió durante la Segunda Guerra Mundial cuando EE.UU. tuvo un gran aumento en su producción de bienes capitales de segundo orden haciendo así posible un aumento en la producción de bienes finales, armamento en este caso. (4)

/Los problemas

Los problemas implicados pueden ser estudiados con la ayuda del modelo presentado en la Sección 2. Para esto es útil tener a mano las ecuaciones del modelo que se presentarán aquí nuevamente, (un tanto simplificadas):

1) $s_t = k(v_{t+1} - v_t)$

2) $s_t = \theta v_t$

3) $N_t^2 = \upsilon^2 v_t$

4) $N_t^3 = \upsilon^3 v_t + \pi^2 n_t^2 + \pi^3 n_t^3$

5) $N_t^2 = (1 - \lambda^2)N_{t-1}^2 + n_t^{2N}$

6) $N_t^3 = (1 - \lambda^3)N_{t-1}^3 + n_t^{3N}$

7) $(1 - \eta^2)n_{t-1}^2 = n_t^3 + n_t^{2N}$

8) $(1 - \eta^3)n_{t-1}^3 = n_t^{3N}$.

De las ecuaciones 4) y 7) queda claro que sólo puede adoptar el valor de π_m^2 en el período t=0 de tal manera que puede ser aceptado un número adicional de estudiantes en el nivel 2. Esto es cierto porque n_o^3 está determinada por los valores n_{-1}^2 y n_o^{2N} fijados por el crecimiento equilibrado inicial (Ecuación 7).

Para el período t=1, n_1^2 y n_1^3 pueden ser aumentados y como consecuencia, debe adoptar valores de π_m^i (para i = 2,3).

En el período t=1 el número de estudiantes que completan el nivel educacional 2 y pasan al nivel educacional 3 está determinado por n_o^2 y $\upsilon^2 v_1$. De ahí que no puede ser fijado en forma arbitraria la reducción de π^3 requerida para aumentar el número de estudiantes en el nivel 3 sobre el número determinado por el crecimiento equilibrado inicial. El cambio en π^3 es fijado por n_o^2 y $\upsilon^2 v_1$. En el resto de esta Subsección se supondrá que π_m^3 tiene los valores apropiados.

/Una vez

Una vez que π^i están en sus valores mínimos, el sistema de eduaciones de 1) a 8), con la economía en el crecimiento equilibrado inicial, hace posible obtener los valores de todas las variables para los períodos sucesivos, es decir t = 2,3,....

Resta el problema de determinar cuando el sistema educacional permitirá el paso del crecimiento equilibrado inicial al final. Es decir, debe ser determinado el período en el cual el sistema educacional podrá producir personal calificado suficiente para satisfacer los requerimientos de personal para la producción y para los profesores y en el crecimiento equilibrado final.

Con el modelo en las ecuaciones 1) a 8) es posible estimar los requisitos de matrícula en el sistema educacional para el crecimiento equilibrado final y los valores originales de las relaciones profesores/estudiantes.

El sistema educacional permitirá el paso del crecimiento equilibrado con π^i_m y θ_α al crecimiento final con π^i y θ_β cuando la matrícula en el sistema educacional de acuerdo al primero (con π^i_m y θ_α) es igual a la matrícula requerida de acuerdo al segundo (con π^i y θ_β).

4.5) <u>Período de transición con proporciones de profesores/estudiantes limitadas y retorno limitado de personal calificado al sistema educacional</u>

En el estudio del período de transición en la Subsección 4.4 se usaron dos supuestos como punto de partida. Ellos son: Primero, hay valores mínimos y conocidos para las proporciones profesores/estudiantes; y segundo, durante el período de transición, toda la producción adicional vuelve a él en forma de profesores. Como consecuencia, durante el período de transición la economía permanece en el crecimiento equilibrado inicial determinado por θ_α.

En la realidad, el período de transición puede demorarse varias generaciones. No parece probable que el planificador será capaz de mantener la economía en el crecimiento equilibrado inicial por tanto tiempo. De ahí que el creador de la política tratará de <u>aumentar al mismo tiempo la producción de bienes y la producción del sistema educacional</u> Esta posibilidad es explorada en la presente Subsección.

/Para aumentar

Para aumentar la tasa de crecimiento de la economía por encima de la tasa del crecimiento equilibrado inicial, se requieren elementos calificados adicionales de la fuerza de trabajo. Como consecuencia, no todo el personal calificado adicional obtenido con la reducción de las proporciones de profesores/estudiantes a un mínimo puede volver al sistema educacional como profesores. El problema del período de transición donde la economía y el sistema educacional abandonan el crecimiento equilibrado inicial y toman valores de transición puede ser estudiado con el modelo en la Sección 2, abandonando el supuesto 2 usado en la Subsección 4.4.

Con estos supuestos el modelo en las ecuaciones 1) a 8) de la Subsección 4.4 toma la forma siguiente.

Desde el momento que se supone que la economía depende solamente de la disponibilidad de personal calificado, las ecuaciones 1) y 2) se eliminan del modelo de la Sección 2. Esto hace que también se elimine la inversión como una variable del sistema. Es decir, no hay escasez de recursos para inversión. En este caso las dos ecuaciones se reemplaza por una sola que relaciona la disponibilidad de personal calificado y la producción de bienes. Esta ecuación tiene la forma:

1) $$(1 - \theta^3)n_t^{3N} = \upsilon^3(v_{t+1} - v_t)$$

donde θ^3 es la proporción de personas que completan el nivel educacional 3 y se dedican a la enseñanza. El parámetro θ^3 se introduce en la ecuación 1) para determinar la proporción de personas con un nivel educacional 3 que posteriormente se dedican a la producción de bienes y aquellas que se dedican a la enseñanza. Este parámetro hace posible determinar la evolución de la economía tanto como la del sistema educacional. Cuando la proporción de personas que enseñarán es determinada, el número de estudiantes puede ser fijado. Cuando la proporción de personas dedicada a la producción de bienes es determinada, se fija también la evolución de la economía.

La ecuación 4) del modelo en la Subsección 4.4 toma la siguiente forma:

2) $$N_t^3 = \upsilon^3 v_t + \pi_m^2 n_t^2 + \pi_m^3 n_t^3 .$$

Reduciendo las tasas de profesores/estudiantes de los valores iniciales π^i a su mínimo π_m^i, el mismo número de profesores pueden enseñar a un

/número mayor

número mayor de estudiantes y por lo tanto, el número de estudiantes aumenta. Esto significa que más adelante la tasa de aumento del personal con distintos niveles educacionales aumentará.

Las ecuaciones restantes en el modelo no cambian. Con el modelo formado por las ecuaciones 1) y 2) y las ecuaciones 3) y 5) a 8) en la Subsección 4.4 es posible determinar el crecimiento de la economía desde el tiempo en que el crecimiento equilibrado inicial es abandonado hasta que el crecimiento equilibrado final se alcanza. Para esto, los valores de π^i_m y θ^3 deben ser conocidos. Este modelo modificado hace posible determinar los valores de transición de las variables económicas y educacionales.

El período de transición terminará cuando los valores de las variables educacionales, estimados con el modelo modificado de esta Subsección, sean iguales a los valores de las variables estimadas con el crecimiento equilibrado final, es decir, el crecimiento equilibrado correspondiente a π^i y θ_β.

Son útiles algunas observaciones respecto a θ^3. El parámetro θ^3 debería ser determinado de acuerdo al período de transición deseable para la economía y el sistema educacional. Sin embargo, la variación de θ^3 debe ser mantenida dentro de ciertos límites.

El valor máximo de θ^3 ocurre cuando todo el nuevo personal calificado vuelve al sistema educacional con propósitos docentes. Las condiciones discutidas en la Subsección 4.4 están presentes aquí también. θ^3 debería ser determinado de tal manera que el crecimiento equilibrado inicial de la economía no sea modificado. Los valores del crecimiento equilibrado inicial son suficientes para determinar el valor máximo de θ^3, tal como se vio en la Subsección 4.4.

Cuando θ^3 está en su valor máximo, la duración del período de transición está en su mínimo. El sistema educacional crece lo más rápidamente posible, y con esto los valores de n^i_t determinados por el modelo, con π^i y θ_β, necesarios para el crecimiento equilibrado final son alcanzados durante el período de transición más corto.

/Cuando se

Cuando se reduce θ^3, el número de personas con nivel educacional 3 que vuelven al sistema educacional como profesores es también reducido. Esto, por un lado, aumenta la posibilidad de producir bienes. Por otro lado, reduce los posibles aumentos de matrícula en el sistema educacional; es decir, reduce la fuerza de trabajo futura y con ello la futura producción de bienes.

Si el valor de θ^3 es menos que su máximo, parte del nuevo personal calificado hará posible un aumento en la producción y, durante el período de transición, la economía también tendrá valores diferentes de aquéllos que corresponden a los crecimientos equilibrados inicial y final. Debería observarse que, la manera en que las ecuaciones son presentadas, no existe la posibilidad de una escasez de un tipo de personal calificado y el exceso de otro. Debido al hecho de que en el modelo, en un sentido estricto, se supone que sólo la escasez de personal con un nivel educacional 3 limita el desarrollo de la economía.

Finalmente, el valor mínimo de θ^3 se obtendría si todo el aumento en el personal calificado obtenido en el cambio de π^i a π^i_m fuera dedicado a la producción. En este caso, la economía se elevaría por sobre el crecimiento equilibrado inicial pero no llegaría a la meta, es decir, al crecimiento equilibrado final. El valor mínimo de θ^3 permite el crecimiento máximo total en la producción con el personal calificado adicional, mientras que al mismo tiempo permite al sistema educacional sólo satisfacer la demanda de trabajo para la producción. El tiempo que demora el período de transición es infinito. Además, ya que en el sistema educacional las tasas de profesores/estudiantes están a un mínimo, el sistema educacional puede crecer sólo si el crecimiento de la economía es reducido. En resumen, a θ^3 no se le debería permitir alcanzar su valor mínimo.

La determinación del valor mínimo de θ^3 presenta un problema interesante. Cuando θ^3 está en su mínimo, el producto del sistema educacional debe ser mayor que la producción de este sistema con el crecimiento equilibrado inicial con π^i y θ_α. Porque cuando θ^3 está en su mínimo la economía no está en su crecimiento equilibrado inicial y ni lo puede estar tampoco el sistema educacional. Esto origina la complicación que ni los valores del crecimiento equilibrado inicial ni los del final pueden ser usados como datos.

/Los métodos

Los métodos usados hasta ahora se han basado en el hecho de que los valores del crecimiento equilibrado inicial o final pueden ser usados como datos. Esto no es posible en la determinación del mínimo de θ^3. Se requiere para estos propósitos un método enteramente nuevo.

Basados en diferentes criterios se pueden desarrollar varios métodos para obtener el mínimo de θ^3. Uno de estos criterios es la maximización de la tasa de crecimiento de la economía. Otra es la maximización de la producción total en el tiempo, es decir, de la función.

$$\sum_{t=0} v(t,\theta).$$

El análisis de este problema no se continuará aquí.

4.6 El retorno óptimo de personal calificado al sistema educacional

Como un complemento a la discusión de esta Sección, se enunciará el problema del retorno óptimo de personal calificado al sistema educacional y se le comparará con el problema de la tasa óptima de ahorros.

En la Subsección 4.5 se mencionó que la modificación de la vuelta del personal calificado a la enseñanza como profesores es equivalente a intercambiar la producción actual con la futura. Si menos (más) personal calificado vuelve al sistema educacional, más (menos) ingresa a la fuerza de trabajo, y más (menos) es la producción actual posible; pero mientras menos (más) personal calificado está disponible en el futuro, menor (mayor) será la cantidad de la producción futura.

El punto óptimo de vuelta de personal calificado al sistema educacional se alcanzó cuando los decrementos marginales en la producción actual sean iguales a los incrementos marginales en la producción futura.

Aunque es posible, no se intentará aquí una solución formal del problema. El propósito de esta subsección es más bien hacer una comparación con el problema de la tasa óptima de ahorros.

El problema de la tasa óptima de ahorros se puede plantear de la siguiente manera: el consumo de bienes es la meta final de los procesos económicos. La producción es un medio para alcanzar la meta. Si el consumo actual es reducido (aumentado), los ahorros e inversiones aumentan (disminuyen), y la producción futura, y por lo tanto el consumo, puede ser aumentado (reducido).

/Con el

Con el planteamiento de estos dos problemas, el paralelo entre ambos debería quedar perfectamente claro. En un intento para resolver el problema de la tasa óptima de ahorros, Tinbergen (5) usa criterio que es similar a aquel que yo propongo para el caso del retorno óptimo al sistema educacional. Tinbergen trata de obtener la tasa óptima de ahorros de tal manera que la utilidad marginal del consumo se hace equivalente a la utilidad marginal de los ahorros.

5) Inversión educacional y crecimiento económico

En las aplicaciones previas del modelo introducido en la Sección 2 se supuso que la inversión necesaria en el sistema educacional era despreciable, comparada con la inversión total en la economía. El supuesto se abandona en la presente Sección y se introduce explícitamente la inversión educacional necesaria.

Las nuevas variables y parámetros a ser introducidas en el modelo son:

w: inversión en el proceso de producción

z: inversión en el proceso educacional

ξ^i: relación capital/estudiante en el nivel educacional i

El modelo consiste en las siguientes ecuaciones:

1) $w_t = \kappa(v_{t+1} - v_t)$

2) $z_t^2 = \xi^2(n_{t+1}^2 - n_t^2)$

3) $z_t^3 = \xi^3(n_{t+1}^3 - n_t^3)$

4) $s = \theta v$

5) $s = w + z^2 + z^3$.

Las ecuaciones 1) a 3) expresan la demanda de bienes de inversión, la educación 4) oferta, y 5) es el balance que debería existir entre la oferta y demanda. La necesidad de inversión en la educación es expresada en las ecuaciones 2) y 3). Estas ecuaciones reflejan los cambios en los supuestos entre el estudio en esta Sección y aquellos de las Secciones 2 y 4. Las ecuaciones restantes son las del 3) al 10) en el modelo de la Sección 2 y no son reproducidas aquí.

/Las ecuaciones

Las ecuaciones 1) a 3) expresan la demanda de bienes de inversión, la ecuación 4) oferta, y 5) es el balance que debería existir entre la oferta y demanda. La necesidad de inversión en la educación es expresada en las ecuaciones 2) y 3). Estas ecuaciones reflejan los cambios en los supuestos entre el estudio en esta Sección y aquellos de las Secciones 2 y 4. Las ecuaciones restantes son 3) a 10) en el modelo en la Sección 2 y no son reproducidas aquí.

El modelo puede ser reducido a un sistema homogéneo:

$$6)\quad \kappa\, v_{t+1} - (\vartheta + \kappa) v_t + \xi^2 (n^2_{t+1} - n^2_t) + \xi^3 (n^3_{t+1} - n^3_t) = 0$$

$$7)\quad \upsilon^2 v_{t+1} - (1 - \lambda^2)\upsilon^2 v_t - (1 - \eta^2) n^2_t + n^2_{t+1} = 0$$

$$8)\quad \upsilon^3 v_{t+1} - (1 - \lambda^3)\upsilon^3 v_t + \pi^2 n^2_{t+1} - (1 - \lambda^2)\pi^2 n^2_t + \pi^3 n^3_{t+1} - (1 + \pi^3 - \lambda^3 \pi^3 - \eta^3) n^3_t = 0$$

La ecuación característica del sistema de ecuaciones 6) al 8) es:

$$9)\quad \begin{vmatrix} \kappa\Omega - (\vartheta + \kappa) & \xi^2\Omega - \xi^2 & \xi^3\Omega - \xi^3 \\ \upsilon^2\Omega - (1\lambda^2)\upsilon^2 & \Omega - (1 - \upsilon^2) & 0 \\ \upsilon^3\Omega - (1 - \lambda^3)\upsilon^3 & \pi^2\Omega - (1 - \lambda^2)\pi^2 & \pi^3\Omega - (1 + \pi^3\lambda^3 - \eta^3) \end{vmatrix} = 0$$

Las raíces de esta ecuación están señaladas por $\Omega_k (k = 1,2,3)$

La solución general del sistema toma la forma:

$$10)\quad v_t = \bar{v}_{o1}\bar{v}_o \Omega^t_1 + \bar{n}^2_{o1}\bar{n}_o \Omega^t_2 + \bar{n}^3_{o1}\bar{n}_1 \Omega^t_3$$

$$11)\quad n^2_t = \bar{v}_{o2}\bar{v}_o \Omega^t_1 + \bar{n}^2_{o2}\bar{n}_o \Omega^t_2 + \bar{n}^3_{o2}\bar{n}_1 \Omega^t_3$$

$$12)\quad n^3_t = \bar{v}_{o3}\bar{v}_o \Omega^t_1 + \bar{n}^2_{o3}\bar{n}_o \Omega^t_2 + n^3_{o3}\bar{n}_1 \Omega^t_3$$

/donde $\bar{v}_{ok}$,

donde $\bar{v}_{ok}$, $\bar{n}^{i}_{ok}$ (k = 1,2,3 e i = 2,3) dependen de los parámetros de las ecuaciones 6) al 8) y $\bar{v}_i$, $\bar{n}_k$ (k = 1,2) dependen de los valores iniciales del sistema.

Se considerará ahora las características de la solución del modelo. Comparando las soluciones del modelo estudiado en la Sección 2 con aquellas estudiadas en esta Sección, se puede concluir que una de las tres raíces Ω_k (k = 1,2,3) la tasa de crecimiento de la economía y que las otras dos raíces son sus modificaciones debido a la influencia del sistema educacional. La tasa de crecimiento de la economía será denotada por Ω_1, y las desviaciones de ella por Ω_k(k = 2,3). Estos dos aspectos serán estudiados a continuación en forma separada.

Primero se considerará la tasa de crecimiento de la economía. El volumen de ahorros disponible debería, en el modelo en estudio, ser dividido en dos partes. Una de estas va a la economía como inversión en bienes de producción. La otra va al sistema educacional también como inversión en bienes. De ahí que es evidente que la tasa de crecimiento de la economía será inferior que la determinada por $(1 + \frac{\sigma}{\gamma})$.

Desde el punto de vista de la aplicación práctica del modelo, el cambio en tasa de crecimiento de la economía introduce un problema, el de determinar el valor de σ necesario si la economía ha de alcanzar la tasa de crecimiento considerada como meta. El determinante 9) puede ser usado para resolver el problema. Una vez que el valor de Ω_1, ha sido fijado igual a la tasa de crecimiento meta, este determinante permite el cálculo del valor necesario de la tasa de ahorros. Un ejemplo de esta aplicación será presentado más adelante.

Un método similar al usado para el estudio de Ω_1, puede ser usado para el estudio de las desviaciones introducidas por las raíces Ω_k(k = 2,3). Este método es el de sustituir las comparaciones de las soluciones del modelo de la Sección 2 y la de esta Sección por largos razonamientos matemáticos.

Se puede observar que no se introducen en el modelo utilizado en esta Sección, ninguno de los elementos amortiguadores usados en la Sección 3. Esto permite la conclusión de que las raíces Ω_k(k = 2,3) del

/modelo darán

modelo darán origen a movimientos que no estarán amortiguados hacia el equilibrio. Estos aspectos son verificados en el ejemplo siguiente.

Los valores de los parámetros que aparecen en la Tabla XIV-5-1 son usados en el ejemplo numérico*/. Estos datos corresponden a EE.UU. para 1939-40.

Con estos valores de los parámetros, las ecuaciones 10), 11) y 12) adoptan la siguiente forma:

$$13)\quad v_t = 44\,530.85\bar{v}_o(1.180)^t - 4\,741.32\bar{n}_o^2(26.745)^t + 3\,577.449\bar{n}_o^3(-2.770)^t$$

$$14)\quad n_t^2 = 10.52\bar{v}_o(1.180)^t + 1.48\bar{n}_o^2\,(26.745)^t - 10.231\bar{n}_o^3(-2.770)^t$$

$$15)\quad n_t^3 = v_o(1.180)^t + n_o^2(26.745)^t + n_o^3(-2.770)^t \quad .$$

Las ecuaciones 13) al 15) permiten la verificación de que para los valores reales de los parámetros las observaciones ya hechas respecto al comportamiento de las variables en el tiempo se mantienen en pie.

El valor

$$\Omega_1 = 1\,180$$

es la tasa de crecimiento dada por la tasa de ahorros $\sigma = 0.11$. Se indicó previamente que la ecuación 9) permite el cálculos del valor de σ necesario para alcanzar la meta de crecimiento. Si la meta es fijada en 1.20, $\sigma = 0.123$. Este valor excede por más de un 10 por ciento al $\sigma = 0.11$; la proporción de ahorros con que se obtuvo una tasa de crecimiento de 1.2 cuando las inversiones necesarias para la educación no fueron consideradas.

---

*/ Los valores de $\sqrt{i}$ (i = 2,3) están multiplicados por 10^{-3}. Esto cambió la relación a millones de trabajadores con millones de dólares de producción, en lugar de millones de trabajadores con billones de dólares de producción, como en la Tabla XIV-5-1.

/Tabla XIV-5-1

Tabla XIV-5-1

Parámetros para la aplicación del modelo en EE.UU.

Parámetros	Valores en dólares	Fuentes
2	502	Statistical Summary of Education
3	1 843	Statistical Summary of Education
		Los valores de los otros parámetros aparecen en la Tabla XIV-2-1.

Los valores de las raíces Ω_k (k =2,3), especialmente la primera de éstas, son extraordinariamente explosivas. Se puede concluir, como en los casos estudiados en 2), 3) y 4) que la única solución lógica aceptable es la de descartar las raíces Ω_k (k = 2,3). En este caso, el crecimiento equilibrado del sistema permanece. Luego también se obtienen, los valores que las inversiones educacionales deberían tener en el tiempo para mantener el sistema en crecimiento equilibrado. Por lo tanto el modelo estudiado en esta Sección da información básica, al planificador sobre los aspectos educacionales.

Los valores de las variables en el período de transición entre los crecimientos equilibrados pueden ser determinados por métodos similares a los estudiantes en la Sección 4. Entre las variables que reciben los valores de transición estarían las inversiones educacionales y en consecuencia, la tasa de ahorros.

6) Generalización del modelo

En esta Sección se presentan generalizaciones adicionales sobre el modelo presentado en la Sección 2. Se tratan especialmente tres elementos, las relaciones económicas consideradas en el modelo de Harrod-Domar, la demanda de mano de obra generada por la economía y su influencia sobre

/el sistema

el sistema educacional. El uso del modelo en la planificación económica y educacional fue discutido en la Sección 4.

El modelo presentado en la Sección 2 fue ampliado en la Sección 3. El objeto de esta extensión fue considerar la influencia de la demanda educacional en el producto del sistema educacional y en el desarrollo económico.

El modelo también fue ampliado en la Sección 5 para considerar las necesidades de inversión en el sistema educacional. Este modelo también sería útil en la planificación económica y educacional.

Aquí se presenta una generalización más de los modelos que aparecen en la Sección 2 y 5. La innovación más importante será la introducción de la división de la economía en sectores industriales. Esta forma del modelo también es útil para la planificación económica y educacional.

Se puede decir que el modelo constituye una extensión del que, en sus elementos básicos es acreditado a Leontieff.*/

Se debería observar que, en principio, cualquier problema que puede ser estudiado usando casos particulares del modelo (Secciones 2, 4 y 5) puede también ser estudiado mediante el modelo general. En la práctica esto es imposible, debido a las dificultades en el cálculo.

Las siguientes son las variables que aparecen en el modelo. A la derecha de cada variable aparece el número en paréntesis. Esta figura indica el número de veces que una variable con diferentes suscritos aparece en el modelo.

Las variables son:

v^h	producción del bien h (h = 1, ...,H)	(H)
$v^{hh'}$	cantidad del bien h usado en la producción corriente de h'	(H^2)
$w^{hh'}$	cantidad del bien h usado para aumentar la capacidad del sector h'	(H^2)
c^h	consumo del bien h	(H)
s	ahorro	(1)

*/ La extensión del modelo de Leontieff del cual el modelo presentado en las ecuaciones 1) a 15) es un descendiente directo, se encuentra en "Mathematical Models of Economic Growth" de Tinbergen y Bos.. (Mc Graw Hill, 1962)

/y ingreso

y ingreso (1)

$N^{ih'}$ trabajo con nivel educacional i usado en la producción del bien h'

i = 0, 1, 2, 3

0 = analfabeto

1 = educación primaria

2 = educación secundaria

3 = educación universitaria (4H)

N^{i} número total de miembros de la fuerza de trabajo con nivel educacional i (4)

D^{i} personas con nivel educacional i que abandonan la fuerza de trabajo. La razón principal es por jubilación o muerte (i = 1,2,3) (3)

n^{iN} estudiantes que completan el nivel educacional i e ingresan a la fuerza de trabajo (i = 1,2,3)

n^{is} estudiantes que completan el nivel educacional i sin ingresar a la fuerza de trabajo. Es decir, estudiantes que asisten al colegio por razones culturales. (3)

n^{i} personas que comienzan sus estudios en el nivel i (3)

p^{ij} profesores con nivel educacional i que enseñan en el nivel j

i=2, j=1

i=3, j=2,3 (3)

z^{hi} cantidad de bien h usado para extender los servicios educacionales en el nivel i (3H)

De ahí que el número total de variables es

$$2H^2 + 9H + 21 .$$

Los parámetros en el modelo (letras Griegas) son:

$\kappa^{hh'}$ coeficientes de capital parcial para la inversión del bien h en el sector h'

γ^{h} propensión marginal al consumo

$\tilde{c}^{h}$ intersecciones de las curvas de Engels

$\phi^{hh'}$ cantidad del bien h usado en la producción del bien h'

ξ^{hi} coeficientes del capital para inversiones del bien h en el nivel educacional i / tasa

σ tasa de ahorro

$\nu^{hh'}$ número de trabajadores con nivel educacional i, requeridos en la producción de una unidad del bien h'

η^{i} proporción de personas que completan nivel educacional i pero que no ingresan a la fuerza de trabajo

λ^{i} proporción de personas con nivel educacional i que abandona la fuerza de trabajo

π^{ij} proporción de profesores con nivel educacional i en relación a estudiantes en el nivel educacional j

Las ecuaciones en el modelo son:

1) $w_t^{hh'} = \chi^{hh'}(v_{t+1}^{h} - v_t^{h})$

Cada una de las H^2 ecuaciones 1) relaciona el aumento en la producción del bien h a la cantidad del bien h' necesitado para aumentar la capacidad para producir el bien h. Estas ecuaciones son de demanda para inversión de bienes.

2) $z_t^{hi} = \xi^{hi}(n_{t+1}^{i} - n_t^{i})$

Cada una de las 3H ecuaciones 2) relaciona el aumento en la matrícula en el nivel educacional i a la cantidad de bien h necesario para aumentar los servicios educacionales. La demanda de bienes a ser invertidos en educación es descrita en las ecuaciones 2).

En el modelo, las ecuaciones 2) son las únicas que expresan la necesidad de recursos económicos para la producción de educación. En éstas, sólo los recursos capitales son tomados en cuenta y no los gastos corrientes que deben ser pagados para proveer educación. El más importante de estos gastos corrientes es el pago de los sueldos del personal educacional, especialmente los profesores. Estos no se consideran en el modelo.

3) $s = \sigma y$

Esta ecuación 3) da la oferta de ahorros para inversión.

4) $s = \sum_h \sum_{h'} w^{hh'} + \sum_h \sum_i z^{hi}$

/En esta

En esta ecuación 4) se representa el balance entre la oferta y la demanda de inversión de bienes

5) $y = \sum_h v^h - \sum_h \sum_{h'} v^{hh'}$

La igualdad conocida entre el ingreso nacional y el valor agregado se expresa en esta ecuación 5).

6) $v^h = c^h + \sum_{h'} v^{hh'} + \sum_{h'} w^{hh'} + \sum_i z^{hi}$

Aparece en cada una de las H ecuaciones 6) la igualdad existente entre la producción del bien h y sus usos en la economía como bienes de consumo tal como materia prima en la producción de otros bienes y como bienes de inversión en la educación.

7) $c^h = \gamma^h (y-s) + \tilde{c}^h$

Las H ecuaciones 7) relacionan el consumo al ingreso.

Ya que:

$$\sum_h c^h = (y-s),$$

los parámetros deberían llenar las siguientes condiciones:

$$\sum_h \gamma^h = 1$$

$$\sum_h \tilde{c}^h = 0 .$$

8) $v^{hh'} = \phi^{hh'} v^{h'}$

Ya que $\phi^{hh'}$ es un parámetro en cada una de las H^2 ecuaciones 8), cada una de estas muestra que la producción del bien h' requiere como insumo una cantidad fija del bien h. Esta relación es generalmente usada en el método de insumo-producción.

Las ecuaciones 5) a 8) describen principalmente las relaciones entre los bienes en los procesos productivos. Estas relaciones son consideradas en cada modelo, para el análisis de los problemas económicos, basado en el método de las relaciones interindustriales.

Las siguientes ecuaciones se refieren a las relaciones entre producción, fuerza de trabajo y educación.

Las 4N ecuaciones

9) $N^{ih'} = \gamma^{ih'} v^{h'}$

/describe la

describe la demanda de personal calificado con nivel educacional i a ser usado en la producción del bien h'.

10) $N^i = \sum_{h'} N^{ih} + \sum_j \underline{P}^{ij}$ donde $i=3, \quad j=2,3$

$i=2, \quad j=1$

$i=0, \quad \underline{P}^{ij} = 0$

Las cuatro ecuaciones 10) expresan la demanda de trabajo total. Esta demanda se compone de dos elementos. Uno es la demanda de producción de bienes, el otro la demanda de profesores. Respecto a la demanda de profesores, se supone que personas con un nivel educacional 3 pueden enseñar en los niveles 2 y 3 y que las personas con un nivel educacional 2 pueden enseñar en el nivel 1.

La demanda de mano de obra es considerada en las ecuaciones 9) y 10). Se toman en cuenta cuatro niveles educacionales en estas ecuaciones, a pesar de que al estudiar la oferta de mano de obra, se considerarán sólo tres niveles. Esto se puede hacer si se supone que el nivel i=0 no limita los procesos productivos o el número de personas que pueden recibir educación. Es decir, siempre habrá una oferta de analfabetismo superior a la demanda de ellos.

La oferta de mano de obra se muestra en las ecuaciones 11) y 12). Las tres ecuaciones 11) dan la evolución en el tiempo de la fuerza de trabajo.

11) $N_t^i = N_{t-1}^i + n_t^{iN} - D_t^i$ $\quad i=1,2,3$

12) $D_t^i = \lambda^i N_{t-1}^i$.

La relación entre la demanda de mano de obra y la educación aparece en las ecuaciones 13) y 14):

13) $n_t^{i+1} + n_t^{iN} + n_t^{is} = n_{t-1}^i$ $\quad i=1,2,3$

$n_t^{3+1} = 0$

14) $n^{is} = \eta^i n_{t-1}^i$ $\quad i = 1,2,3$

/Se supone

Se supone en las tres ecuaciones 14), que las personas que demandan un nivel educacional dado pero que no pasan a formar parte de la fuerza de trabajo, constituyen una proporción fija del número de personas que se matriculan en el nivel educacional i.

15) $P^{ij} = \pi^{ij} n^{j}$ $\qquad i=3 \quad j=2,3$

$\qquad i=2 \quad j=1$.

En las tres ecuaciones 15) se supone que la proporción de profesores/estudiantes, es decir, la relación profesores/estudiantes, es constante en cada nivel educacional.

El número total de ecuaciones presentadas es $2H^2 + 9H + 22$. Hay una ecuación más que el número de incógnitas porque una de las ecuaciones 7), tal como se indicó, no es independiente de las otras. Por lo tanto el sistema está determinado.

/REFERENCIAS

REFERENCIAS

Capítulo XIV

1. S.Chakravarty, The Logic of Investment Planning (North Holland Publishing Co., Amsterdam, 1959).
2. L.M.Koyck and H.C.Bos, A Comparison of Some Types of Growth Models, English translation published by the Netherlands Economic Institute.
3. J.Tinbergen and H.C.Bos, Mathematical Models of Economic Growth (McGraw-Hill, New York, 1962), page 56.
4. J. Tinbergen, "General Magnitudes of Problems of Education", in Proceedings of the Policy Conference on Economic Growth and Investment in Education, Washington, Organization for Economic Cooperation and Development.
5. J. Tinbergen, "Optimun Savings and Utility Maximization Over Time", Econometrica, Vol. 28, No. 2, 1960.

CAPITULO XV

DISTRIBUCION DEL INGRESO Y CRECIMIENTO ECONOMICO

1) Introducción

Al considerar el mercado educacional (Capítulo IX), indicamos los aspectos que generalmente se incluyen en el estudio del mercado. Se hizo referencia especial a dos de ellos: el marco socio-económico y el precio.

En este capítulo no se estudiará el marco institucional en el cual operan la oferta y demanda de trabajo. Entre los elementos más importantes del marco institucional que deberían tomarse en cuenta encontramos las leyes del trabajo, seguridad social, etc., y las organizaciones de clases tales como los sindicatos. Estos puntos se estudian en detalle en diversos libros especializados.

Aquí prestaremos especial atención al precio del trabajo. Para estudiar este problema de una manera más adecuada, los consideraremos dentro del marco de la distribución del ingreso.

2) Distribución del ingreso

2.1 Introducción

A pesar de los numerosos intentos que se han hecho para proveer una base teórica a las muy conocidas estimaciones de Pareto,[1/] no existe, aún en la teoría económica, una explicación definitiva de los factores que determinan la forma de la distribución del ingreso.

De estos intentos, los de Tinbergen [2/] aparecen como los únicos que utilizan en el análisis de la distribución del ingreso, los instrumentos usuales de la teoría económica, es decir, la oferta y la demanda. Los trabajos de Tinbergen son especialmente importantes en relación a los temas considerados en el presente trabajo, ya que también ponen el debido énfasis en la distribución de la población de acuerdo a habilidades innatas y a la influencia de la educación en la oferta de trabajo. La influencia de la distribución del ingreso en el desarrollo económico es otro aspecto importante que rara vez se considera en la teoría económica. Este punto será estudiado en la sección 2.2.

/2.2. Distribución del

2.2 Distribución del ingreso y crecimiento económico.

En el modelo utilizado en el capítulo XIV, sección 3, se partió del supuesto de que la demanda educacional está determinada por factores exógenos. Las conclusiones de la Primera Parte de este libro, especialmente del capítulo VII, Sección 8, contradicen este supuesto. La conclusión mencionada es que los principales determinantes de la oferta de trabajo son el ingreso disponible y las habilidades innatas. De ahí que el supuesto de que la demanda educacional está determinada por factores exógenes constituye una limitación del modelo. Este error será subsanado aquí.

En esta subsección se presentará un modelo para el estudio del efecto de la distribución del ingreso sobre el crecimiento económico. Un elemento básico en este modelo es la relación observada entre la educación de la fuerza de trabajo y el ingreso.

Para introducir esta relación, se supone que la calidad de la oferta de trabajo depende exclusivamente de la educación recibida, y ésta será considerada sólo como una función del ingreso. Se ignorarán todos los problemas de distribución de la población de acuerdo a las habilidades innatas. Esto último es una limitación seria en el modelo a ser presentado. Sin embargo, debería recordarse que se adopta una posición similar en los estudios macroeconómicos. Por ejemplo, la influencia de la distribución del ingreso en el consumo no se toma en cuenta.

Las observaciones previas son una introducción suficiente al modelo. Se describirán ahora las principales modificaciones que se introducirán en el modelo del capítulo XIV, sección 3.

Para simplificar las cosas, se supondrá que el ingreso se distribuye en dos clases que se denominarán la clase capitalista (señalada por $\mu = 1$) y la clase trabajadora ($\mu = 2$).

sea

$a\mu$ = la proporción del ingreso percibido por la clase μ;

$\mu = 1,2$

$a^1 + a^2 = 1$

$\sigma\mu$ = la proporción del ingreso ahorrada por la clase μ. Se supone que éstos ahorros pueden ser transformados en capital físico (capitalistas) o educación (trabajadores)

/La otra nomenclatura

La otra nomenclatura es aquella introducida en el capítulo XIV. Las ecuaciones del modelo son:

1) $s_t = k\,(v_{t+1} - v_t)$

2) $s_t = \sigma^1 a^1 v_t$

3) $N_t = \nu v_t + U_t$

4) $U_t \geq 0$

5) $N_t = N_{t-1} + n_{t-1} - D_t$

6) $D_t = \lambda N_{t-1}$

7) $n_t = \sigma^2 a^2 v_t$

En las ecuaciones 1) a 7) sólo se considera un nivel de trabajo calificado. De acuerdo a la ecuación 3), la demanda de la fuerza de trabajo se origina en el sector donde se producen los bienes. Es decir, no se toma en cuenta el personal requerido en la enseñanza. Cuando el sector de producción no puede absorber la totalidad de la oferta de trabajo calificado, hay desempleo, es decir, $U > 0$.

Los incrementos n_{t-1} en la oferta de trabajo se originan en el sistema educacional. En la ecuación 7) se presenta la relación entre la demanda educacional y el ingreso. Tal como se supuso, todos los ahorros de la fuerza de trabajo se "invierten" en educación. La ecuación 7) presenta varias fallas pero puede ser utilizada como una primera aproximación. En el análisis que se hará en la presente sección el hecho de que sólo una parte de la población que exige educación pase a formar parte de la fuerza de trabajo no es importante, y por lo tanto no aparece en el modelo. Debería tomarse en cuenta, eso sí, porque provee una justificación del hecho de que en la ecuación 5) el incremento de N_t sea n_{t-1}, es decir, la totalidad de la matrícula durante el período t-1.

El modelo se resuelve con el método empleado en el capítulo XIV, sección 3: la solución se obtiene no tomando en cuenta la condición 4); después, se estudiará su significado introduciendo la condición 4).

/Utilizando las

Utilizando las ecuaciones 1) y 2) obtenemos:

$$8) \quad v_t = v_o \left(1 + \frac{\sigma^1 a^1}{k}\right) t$$

lo que da la evolución en el tiempo de v_t, determinada por la inversión en bienes capitales.

Las ecuaciones 3) a 7) hacen posible obtener

$$9) \quad \nu\, v_t - \left[(1-\lambda)\nu + \sigma^2 a^2\right] v_{t-1} = - \left[U_t - (1-\lambda)\, U_{t-1}\right]$$

que indica que la tasa de crecimiento del desempleo es una función de la tasa de crecimiento de la demanda de la fuerza de trabajo.

Una condición necesaria para el crecimiento equilibrado de la economía es U:0. Con esta condición, la ecuación 9) da la evolución en el tiempo de v, determinada por la disponibilidad de trabajo calificado. El resultado aparece en la ecuación 10).

$$10) \quad v_t = v_o \left[(1 - \quad) + \frac{\sigma^2 a^2}{\nu}\right] t \, .$$

La complementaridad observada entre la educación de la fuerza de trabajo y el capital (capítulo XIII, Sección 5) permite establecer otra condición para el crecimiento equilibrado de la economía. Esta es que el valor de v_t obtenido con la ecuación 8) debe ser igual al obtenido en la ecuación 10) para cualquier t.

En la ecuación 8) se considera la inversión neta. Para simplificar los resultados se puede suponer que la tasa de depreciación del capital es igual a la tasa de jubilación (por distintas causas, incluyendo la muerte) de la población calificada. Con este supuesto, la condición de igualdad de los valores de v_t obtenidos de 8) a 10) se reduce a la de

$$11) \quad \frac{\sigma^1 a^1}{k} = \frac{\sigma^2 a^2}{\nu}$$

Teniendo en mente que

$$a^1 = (1 - a^2)$$

se puede obtener a partir de 11) que en una situación de equilibrio, la proporción de ingreso percibido por los trabajadores sería:

(ecuación)...

$$\alpha^2 = \frac{\sigma^1 \nu}{\sigma^1 \nu + \sigma^2 \nu}$$

En lo siguiente se utilizará la fórmula 11) para estudiar algunos problemas respecto a la influencia de la distribución del ingreso en el desarrollo económico. Deberían previamente presentarse algunas observaciones sobre los parámetros que aparecen en 11).

Los parámetros K y ν están determinados por factores técnicos. Por lo tanto, se puede suponer que no dependen de las unidades económicas responsables de las decisiones respecto a la oferta y demanda de bienes y servicios.

En el capítulo X se presentó una de las teorías usadas más frecuentemente en la determinación de α^1 y α^2. Allí se indicó que α^1 y α^2 estarían determinados por la productividad marginal de los factores, si se satisfacían ciertas condiciones. La determinación de α^1 y α^2 no tiene aquí otra importancia. Se aceptará como punto de referencia la teoría mencionada respecto a su determinación. Otro aspecto interesante de estudiar es la porción del ingreso percibido por el capital y el trabajo. Se ha verificado, empíricamente, que α^1 y α^2 son constantes aproximadas. A pesar de que el proceso de determinación de α^1 y α^2 no se estudia en esta sección, se puede dar alguna idea de la constancia de estas porciones.

La teoría económica sobre la determinación de σ^1 es la siguiente: Los ahorros son equivalentes a la porción no gastada del ingreso, de tal forma que un incremento en el ingreso determina incrementos menos que proporcionales en el consumo. Por lo tanto, cuando el ingreso aumenta, tiende a crecer.

La igualdad entre los ahorros y las inversiones es una consecuencia de la Ley de Say. Esta ley, generalmente aplicada en la teoría del desarrollo económico, establece que todos los ahorros son invertidos. Algunas de las observaciones que serán aquí presentadas, dan una base más sólida a la teoría de la determinación de σ^1.

/Del capítulo VII

Del capítulo VII se pueden obtener algunas observaciones respecto a la determinación de σ^2. En resumen, σ^2 es determinado mediante un proceso similar al utilizado en la determinación de σ^1. Ya que los costos de la educación son simultáneamente ahorros e inversiones, se puede decir que la Ley de Say se satisface igualmente.

No existe una teoría satisfactoria respecto a la relación entre la distribución del ingreso y el desarrollo económico. Se debe concluir, sobre la base de los supuestos utilizados para explicar la determinación de σ^1 que la concentración del ingreso entre unos pocos favorece el desarrollo económico porque estimula los ahorros, y en consecuencia, las inversiones.

También, de acuerdo con esta teoría, una distribución desigual del ingreso no es una situación de equilibrio estable y tenderá a corregirse por si misma. El razonamiento es el siguiente: El gran volumen de inversión determinado por la concentración del ingreso en unos pocos producirá una gran demanda de trabajo produciendo un aumento en los salarios, y, en concecuencia, una reducción en la desigual distribución del ingreso.

Se denominará teoría clásica (a falta de un mejor nombre) a las bases de estas dos conclusiones, es decir, el proceso de la determinación de σ^1 a partir de la función del consumo, y a las conclusiones mismas: que la concentración del ingreso favorece el desarrollo económico y que la concentración del ingreso es una condición que tiende a corregirse por sí sola.

Esta teoría no da una descripción satisfactoria de lo que realmente ocurre. No ha sido tomada en cuenta la persistencia de la forma de la distribución del ingreso. Es también sabido que la desigualdad en la distribución del ingreso es mayor en los países subdesarrollados que en los países económicamente más avanzados.[3/] Se debe concluir, a partir de la teoría clásica de la relación entre ingresos, consumos, ahorros e inversiones, que el nivel de inversiones en países subdesarrollados debería tender a ser más alto. Es decir, la diferencia en los ingresos no debería manifestarse tanto en términos de diferencias en los consumos como en diferencias en las inversiones. En realidad, ocurre lo contrario. Los altos niveles de consumo de las clases capitalistas en los países subdesarrollados son bien conocidos.

/Mediante la fórmula

Mediante la fórmula 11 se puede estudiar la influencia de la distribución del ingreso en el crecimiento económico. Tres situaciones son posibles: que el lado izquierdo de 11) sea mayor, igual o menor que el lado derecho.

Si los dos lados son iguales, la economía está equilibrada. El siguiente estudio se refiere a la manera en que este equilibrio puede ser restituído cuando, por alguna razón, se produce un desequilibrio en el sistema, y al significado de este equilibrio.

La concentración del ingreso en las manos de la clase capitalista dará origen a valores altos de σ^1. Esto, a su vez, dará origen a valores altos de de acuerdo a la teoría de la función de consumo. Por ello, para valores constantes de k y ν, mientras mayor sea la concentración del ingreso en manos de unos pocos, mayor será el lado izquierdo de 11) en relación al lado derecho. Esto significa que el capital crece más rápidamente que el trabajo calificado requerido para operarlo.

¿Cómo se restaurará el equilibrio? La explicación usual es que las inversiones adicionales traerán una mayor oferta de trabajo calificado. Sin embargo, ya que la oferta de trabajo calificado a corto plazo es constante, ésta no sufrirá aumento alguno. Por lo tanto, el equilibrio a corto plazo, se restaurará mediante la reducción de σ^1, es decir, reduciendo los ahorros e inversiones. La influencia acumulada en esta reducción a corto plazo de las inversiones originará a largo plazo, una caída en las inversiones, de tal manera que σ^1 será también más pequeño a largo plazo y como consecuencia, el crecimiento económico se verá obstaculizado. Las observaciones presentadas pueden ser resumidas diciendo que, si el lado izquierdo de 11) es mayor que el derecho, es imposible realizar cualquier inversión debido a la falta de una oferta de trabajo adecuada. Además las inversiones que el incremento en los sueldos podría originar no determinarían una nueva oferta de personal calificado, debido a los lapsos implicados. En consecuencia, para valores altos de σ^1 el equilibrio se verá restaurado mediante la reducción de σ^1.

La conclusión recién obtenida con la fórmula 11) contradice aquella obtenida con la teoría clásica de la relación entre consumo, ahorros e ingresos.

/Esta contradicción

Esta contradicción es sólo aparente, y se debe al hecho de que la teoría de la función de consumo es incompleta. Al considerar la función de consumo como un determinante de los ahorros se mencionan sólo los cambios debidos a incrementos en el ingreso, es decir, los cambios entre dos posiciones cuando una de ellas ha sido determinada. Se requiere elemento adicional para determinar el nivel absoluto de la función de consumo.

El estudio de los factores que determinan el nivel de la función de consumo equivale a un estudio de las causas del consumo, de los ahorros.

Se puede decir, en líneas generales, que uno ahorra para invertir, es decir, que uno ahorra cuando la productividad marginal del capital es más alta y no más baja que el costo. La función de consumo indica lo que ocurrirá si hay un cambio en el ingreso, cuando el volumen de consumo y ahorros se ha determinado para un valor dado del ingreso. Se debería explicar la razón por la cual la productividad marginal del capital es baja cuando el lado izquierdo de 11) es mayor que el lado derecho para que las conclusiones obtenidas con la fórmula 11) concuerden con las obtenidas mediante la función de consumo. En el capítulo XIII se verifica la complementaridad del capital y del trabajo calificado. Se hizo notar también que, como una consecuencia de esta complementaridad, la escasez de trabajo calificado origina una productividad marginal baja del capital. En este caso, los ahorros y las inversiones son bajos, independiente de la cantidad de ingreso disponible. El rezago en la oferta de una fuerza de trabajo calificado juega un papel primordial. Esta es la razón por la cual las inversiones adicionales no pueden dar origen a incrementos en la oferta de trabajo calificado y por la cual los ahorros y las inversiones deben ser reducidos. En resumen, si el lado izquierdo de 11) es mayor que el lado derecho, el equilibrio se restablece con una reducción de σ^1 .

Si el lado derecho de 11) es mayor que el lado izquierdo, habrá un exceso de oferta de trabajo calificado. Los sueldos tenderán a reducirse y el equilibrio de la economía se obtendrá con un aumento de σ^2 , ya que los ahorros e inversiones pueden aumentar a corto plazo.

El mecanismo descrito para restablecer el equilibrio cuando el lado derecho de 11)es mayor que el lado izquierdo no incluye la posibilidad de una reducción

/de σ^2

de σ^2. Hay dos razones para esto. Una la encontramos en la teoría; la obra se basa en observaciones estadísticas. La primera razón es que una reducción de σ^2 que haría los dos lados de 11) iguales no reducirá la oferta actual de trabajo calificado, sino solamente la del futuro, debido a la extensión de los rezagos en la oferta de trabajo calificado. Por lo tanto, una reducción de σ^2 no producirá el efecto económico deseado.

La información estadística del capítulo VII, subsección 8.3, confirma esta conclusión. En la subsección mencionada se vió que la reducción del ingreso real per capita durante las depresiones cíclicas de la economía tiene un efecto sin importancia en la demanda educacional. Es decir, la reducción a corto plazo del ingreso no origina una reducción en σ^2, sino más bien un aumento.

Como una conclusión de este análisis, se puede establecer que el incremento en la educación de la fuerza de trabajo es un incentivo para la inversión.

El análisis de la fórmula 11) nos dice algo sobre la misteriosa constancia de las porciones del ingreso percibidas por el capital y por el trabajo.

Cuando el ingreso se concentra en las manos de la clase capitalista, la falta de personal calificado determina un nivel bajo de ahorros e inversiones. Como consecuencia, no hay una demanda adicional de trabajo y, la porción del ingreso percibido por los trabajadores no tenderá a aumentar, ya que los sueldos no aumentan.

Sin embargo, tampoco habrá una tendencia a la disminución en la porción percibida por los trabajadores. Cualquier intento para reducir la parte de la mano de obra incrementa los beneficios de las inversiones, y como consecuencia incrementa las inversiones, la demanda de trabajo, los salarios y la porción del ingreso que perciben los trabajadores.

Las conclusiones obtenidas en el análisis previo se pueden reafirmar de la siguiente manera: la concentración del ingreso es nociva al desarrollo económico, idea contraria a la generalmente aceptada. El libre juego de las leyes económicas tiende a mantener la distribución existente del ingreso entre el capital y el trabajo. En especial, tiende a mantener una distribución desigual del ingreso y presenta como consecuencia, un obstáculo al crecimiento económico.

/Esta última conclusión

Esta última conclusión es especialmente interesante debido a su impacto en las condiones sociales en países subdesarrollados.

La fórmula 11) también ofrece algunas conclusiones importantes respecto a la asistencia internacional a los países subdesarrollados. Mediante un razonamiento similar al ya presentado, se puede concluir que los préstamos, cuyo único objeto es la formación de capital físico, no tendrán la influencia deseada en el desarrollo económico. Sólo los préstamos para el desarrollo socio-económico combinado darán estos resultados.

El análisis presentado se realizó en términos de la influencia de la educación de la fuerza de trabajo en la producción. Esto se hizo porque sólo la complementaridad entre el capital y la educación de la fuerza de trabajo ha sido explícitamente verificada.

En el capítulo XII se tomó como supuesto el hecho de que los cambios en la calidad del trabajo son equivalentes a cambios en la cantidad. Este supuesto equivale a afirmar que existe una complementaridad entre la calidad del trabajo disponible y el capital. Mediante este supuesto, es posible generalizar el análisis precedente para incluir en él las influencias de todos los factores que determinan la calidad del trabajo y no sólo la de la educación. Las conclusiones obtenidas serán idénticas.

REFERENCIAS

Capítulo XV

1. Bjerke Kjeld, "Some Income and Wage Distribution Theories, Summary and Comments", Weltwirtschafliches Archiv, Band 86, Heft 1, 1961.
2. J.Tinbergen, "On the Theory of Income Distribution", in Selected Papers, (North Holland Publishing Co., 1959), and The Place of Education in Economics (to be published).
3. International Labour Office, Seventh Conference of American States Members of the ILO, Report I (Geneva, 1961), page 16; and I.B.Kravis, "International Differences in the Distribution of Income", The Review of Economics and Statistics, Vol.XLII, Nº 4, 1960.