

INT-1160

LATINOAMERICANO  
ICACION ECONOMICA Y SOCIAL  
octubre de 1963

70/63



CURSILLO DE PLANIFICACION DE RECURSOS HUMANOS EN EL  
CURSO DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION \*

\* Resumen de clases dictadas por el Profesor Héctor Correa.  
Preparado sobre notas de clases tomadas por la Sra. Antonia Goyenechea,  
Curso de Planeamiento Educativo 1963 (Programa de Capacitación del  
Instituto).

Handwritten text at the top of the page, possibly a header or title, which is mostly illegible due to fading and bleed-through.

Handwritten text in the middle of the page, appearing to be a list or a set of instructions, also mostly illegible.

Handwritten text at the bottom of the page, possibly a signature or a concluding note, which is very faint and difficult to read.

## I INTRODUCCION

Se iniciará el estudio de este Curso por el de la planificación cuantitativa de la educación para formar Recursos Humanos. Posteriormente se presentará algunos aspectos cualitativos.

El problema a resolver es el de la adaptación del sistema educativo al desarrollo económico. Para efectuar esta adaptación se deben considerar dos aspectos fundamentales:

a) Determinación del personal, con los diferentes niveles de calificación necesario para el desarrollo económico; y

b) Relación de ese personal necesario con el sistema educativo. Es evidente que los incrementos de personal necesario para el desarrollo económico deben provenir del sistema educativo.

## II VARIABLES A CONSIDERAR

Para iniciar el estudio es útil simplificarlo al máximo. Se considerará que el sistema educativo está formado por tres niveles: educación primaria, educación secundaria y educación universitaria.

En esta primera aproximación solo se considerarán las siguientes variables:

$Y_t$  ingreso nacional en la fecha  $t$

$N_t$  fuerza de trabajo en la fecha  $t$

$N_t^3$  total de personas en la fuerza de trabajo con nivel de educación 3 (universitaria) en la fecha  $t$

$N_t^2$  total de personas en la fuerza de trabajo con nivel de educación 2 (secundaria) en la fecha  $t$

$N_t^1$  total de personas en la fuerza de trabajo con nivel de educación 1 (primaria) en la fecha  $t$

$N_t^0$  total de personas en la fuerza de trabajo sin educación

$m_t^3$  personas que se agregan a la fuerza de trabajo con nivel de educación 3 entre las fechas  $t$  y  $(t-1)$

$m_t^2$  personas que se agregan a la fuerza de trabajo con nivel de educación 2 entre las fechas  $t$  y  $(t-1)$

$/m_t^1$  personas

- $m_t^1$  personas que se agregan a la fuerza de trabajo con nivel de educación 2 entre las fechas t y (t-1)
- $n_t^3$  personas matriculadas en el nivel universitario en la fecha t
- $n_t^2$  personas matriculadas en el nivel secundario en la fecha t
- $n_t^1$  personas matriculadas en el nivel primario en la fecha t

Parámetros

- $\lambda$  tasa de personas que se retiran de la fuerza de trabajo por defunción, emigración, jubilación, etc.
- $\eta$  tasa de estudiantes que no ingresan a la fuerza de trabajo una vez terminados sus estudios.

Se considera que es suficiente que un alumno se matricule en un nivel educacional para tomarlo en ese nivel cuando se incorpora a la fuerza de trabajo, sin tomar en cuenta los años de escolaridad que haya cursado en el.

La tasa de retiro  $\lambda$  determina una tasa de supervivencia  $1 - \lambda$

Si  $\lambda$  vale 5%, significa por ejemplo:

1949 fecha t-1 hay 100 ingenieros

1950 fecha t hay 95 ingenieros

$\lambda$  0,05 ; la tasa de supervivencia es  $1 - \lambda = 0,95$

III RELACIONES ENTRE LAS VARIABLES

Para determinar el incremento de personal calificado necesario se considera:

$N_t^3$  personal que se necesita que exista en el período t (es una meta)

$N_{t-1}^3$  personal que existía en el período anterior

$(1 - \lambda) N_{t-1}^3$  personal que sobrevive en el período t del que existía en el año t-1

la diferencia

$$N_t^3 - (1 - \lambda) N_{t-1}^3$$

/representa el

representa el incremento que debe venir del sistema educacional con calificación 3. Del mismo modo se expresan los incrementos de personal calificado con otros niveles de educación.

$$N_t^2 = (1 - \lambda) N_{t-1}^2$$

$$N_t^1 = (1 - \lambda) N_{t-1}^1$$

El problema de la planificación educativa para Recursos Humanos debe comenzar con la determinación de estos incrementos de acuerdo a las necesidades del crecimiento económico. Con el conocimiento de los  $N_t^i$ , para  $i = 0, 1, 2, 3$  en dos períodos sucesivos quedan determinados los incrementos que deben provenir del sistema educativo de acuerdo a las relaciones anteriores. Luego es necesario relacionar estos incrementos con la producción del sistema educativo.

Al considerar el tiempo en educación podemos pensar en períodos anuales, que corresponden a promociones de curso, o en períodos más largos que correspondan a niveles de enseñanza. Como una simplificación se considerará cada período de seis años, correspondiendo a la duración media de cada nivel de educación, primaria, secundaria o universitaria.

El incremento de personal calificado con nivel 3 en el período  $t$  lo constituyen las personas que se agregan en ese período a la fuerza de trabajo.

$$N_t^3 = (1 - \lambda) N_{t-1}^3 = m_t^3 \quad (1)$$

Estos egresados deben venir de los matriculados en el período anterior  $t-1$  en el nivel 3, que se designan  $n_{t-1}^3$ . Estas personas no ingresan en su totalidad a la fuerza de trabajo; considerando la tasa de no ingreso a la fuerza de trabajo  $\eta$ , se tiene que la tasa de los que se incorporan es  $1 - \eta$ . Por lo tanto se tiene:

$$m_t^3 = (1 - \lambda) n_{t-1}^3 \quad (2)$$

/En el nivel

En el nivel secundario la fuerza de trabajo demandada en el período  $t$  es  $m_t^2$  y está dado por

$$N_t^2 - (1 - \lambda) N_{t-1}^2 = m_t^2 \quad (3)$$

Este valor  $m_t^2$  más los que se matriculan en el nivel universitario en el período  $t$  provienen del sistema educativo en el nivel secundario, por lo tanto

$$m_t^2 + n_t^3 = n_{t-1}^2 (1 - \eta) \quad (4)$$

Igual cosa ocurre en el nivel 1; las ecuaciones se obtienen cambiando el superíndice 2 por 1.

$$N_t^1 - (1 - \lambda) N_{t-1}^1 = m_t^1$$

$$m_t^1 + n_t^2 = n_{t-1}^1 (1 - \eta)$$

En estas ecuaciones se están considerando los  $N^i$  determinados de acuerdo a las necesidades económicas. Este es el lado de la demanda de los recursos humanos, por esto se habla de matrícula necesaria o esperada. Cuando se parte de la matrícula en el nivel  $i$ , por ejemplo 3, en el período  $t-1$  considerando en número de personas que se interesan por seguir las diferentes carreras, y tomando en cuenta  $\eta$ , se está calculando la oferta del sistema educativo. En este caso no se piensa en los requerimientos futuros de la fuerza de trabajo.

#### IV EL DESARROLLO ECONOMICO

El primer problema que se debe resolver es el de determinar los valores de  $N_t^i$  de acuerdo a las necesidades del desarrollo económico. A pesar de que este curso no es para economistas, es instructivo el presentar un sistema de estimación del desarrollo económico.

Se seguirá el modelo más simple de desarrollo económico, el de Harrod-Domar.

/Y Ingreso nacional

Y Ingreso nacional; volumen de producción de un país en una unidad de tiempo

K Capital

I Ahorro = incremento de capital

$\sigma$  Tasa de ahorro

$\alpha$  Razón producto/capital

Se supone que la inversión es una proporción constante del ingreso:

$$(I_{t+1} = \sigma Y_t)$$

Se calcula el incremento del ingreso Y, al incrementar el capital en

$I_{t+1}$

con  $K_t$  se obtiene  $Y_t$

con  $I_{t+1}$  se obtiene ?

este incremento vale  $I_{t+1} \frac{Y_t}{K_t}$

Es útil observar que en el método de cálculo utilizado se supone que no varía la productividad del capital. El incremento del ingreso se determina con una simple regla de tres. Este método se utilizará posteriormente para estimar las necesidades de mano de obra.

Como el resultado obtenido solo da el incremento del ingreso, el ingreso total se obtiene con la siguiente fórmula:

$$Y_{t+1} = Y_t + I_{t+1} \frac{Y_t}{K_t} \quad (5)$$

por ser  $I_{t+1} = \sigma Y_t$ ; y  $\frac{Y_t}{K_t} = \alpha$ ; la ecuación (5) se expresa:

$$Y_{t+1} = Y_t + \alpha \sigma Y_t$$

$$Y_{t+1} = Y_t (1 + \alpha \sigma) \quad (6)$$

el aumento del producto depende de los coeficientes  $\alpha$  y  $\sigma$ ;  $\alpha \sigma$  representa una tasa de crecimiento.

Se aplicará este modelo al caso concreto de Costa Rica, con valores numéricos correspondientes al año 1950.

$\sqrt{Y_{50}} \quad 1.334,1$

$Y_{50}$	1334,1	millones de colones	(¢)
$K_{50}$	3468,6	"	"
$I_{50}$	200,1	"	"

Se calcula el incremento del ingreso entre 1950-1951

K	Y	
3468,6....	1334,1	
200,1	?	$Y_{51} = 200,1 \frac{1334,1}{3468,6} = 77,0$

Cálculo de  $\mathcal{T}$  :

$$\mathcal{T} = \frac{I_{t+1}}{Y_t}$$

$$\mathcal{T} = \frac{200,1}{1.334,1} = 0,15$$

significa que se ahorra el 15% del ingreso nacional.

Cálculo de  $\alpha$  :

$$\alpha = \frac{Y_t}{K_t}$$

$$\alpha = \frac{1334,1}{3468,6} = 0,385$$

Aplicando la fórmula (6)

$$\begin{aligned} Y_{51} &= 1.334,1 (1 + 0,057) \\ &= 1.334,1 \cdot 1,057 \\ Y_{51} &= 1.390,1 \end{aligned}$$

Uno de los problemas a resolver es el del número de años para los cuales se necesita la proyección. Para influir en el número de personas que cursan un nivel educacional se necesita cuando menos seis años. Sin embargo, una proyección del ingreso de seis años no es suficiente. No se puede hacer planes para primaria porque estos dependen de la educación secundaria, y el producto de esta aparecerá en la economía solo doce años más tarde.

/Pero además,



Pero, además, sobre secundaria influye universidad que aparece en la economía 8 años más tarde. Para considerar todos estos influjos se necesita cuando menos una proyección de 18 años del ingreso nacional.

Por otra parte es suficiente disponer de cifras cada seis años, es decir para los mismos períodos para los cuales se va a considerar la proyección de educación. Se debe por lo tanto modificar las cifras disponibles para poder obtener proyecciones en períodos de seis años. El capital al comienzo del período no se modifica, pero la producción y el ahorro se acumulan durante seis años, es decir hay que multiplicarlas por seis. Estos cálculos aparecen a continuación

$$\begin{aligned} Y \text{ en } 6 \text{ años: } & 1.334,1 \text{ multiplicado por } 6 = 8.004,6 \\ K \text{ al iniciar el período} & = 3.468,6 \quad (7) \\ I \text{ en } 6 \text{ años: } & 200,1 \text{ multiplicado por } 6 = 1.200,6 \end{aligned}$$

Con las cifras obtenidas en los cálculos en (7) se puede obtener la proyección del ingreso en períodos de seis años. Para esto se puede aplicar la fórmula (5). Utilizando esta fórmula se deberían repetir los mismos cálculos varias veces. Sin embargo, es posible simplificar el método con el procedimiento que se describe a continuación, y que se inicia con la fórmula (6) presentada antes

$$Y_{t+1} = (1 + \alpha \sigma) Y_t$$

$$Y_{t+2} = (1 + \alpha \sigma) Y_{t+1} \quad \text{reemplazando}$$

$$Y_{t+2} = (1 + \alpha \sigma) (1 + \alpha \sigma) Y_t$$

$$Y_{t+2} = (1 + \alpha \sigma)^2 Y_t$$

..... después de n períodos

$$Y_{t+n} = (1 + \alpha \sigma)^n Y_t$$

En estos períodos de 6 años, los valores de  $\alpha$  y  $\sigma$  son

$$\alpha = \frac{Y_t}{K_t}$$

$$\alpha = \frac{Y_t}{K_t} ; \quad \alpha = \frac{8.004,6}{3.468,6} = 2,308$$

$$\sigma = \frac{I_{t+1}}{Y_t} ; \quad \sigma = \frac{1.200,6}{8.004,6} = 0,15$$

$$\alpha \sigma = 2,308 \cdot 0,15 = 0,35$$

$$1 + \alpha \sigma = 1 + 0,35 = 1,35$$

Aplicando:

$$Y_{t+n} = 1,35^n \cdot Y_t$$

se obtienen los valores:

Tabla 1

Costa Rica: Proyección del Ingreso de 1950 a 1968

$$Y_{50} = 8.004,6$$

$$Y_{56} = 10.806,21$$

$$Y_{62} = 14.588,38$$

$$Y_{68} = 19.694,31$$

#### V NECESIDADES DE MANO DE OBRA CALIFICADA PARA EL DESARROLLO ECONOMICO

Los datos sobre ingreso que aparecen en la Tabla 1 permiten estimar las necesidades de personal con diversos niveles de calificación. El método de cálculo a seguirse es el mismo que el utilizado para proyectar el ingreso. El método del cálculo se resume en la siguiente regla de tres:

$$\begin{array}{l} \text{con } N_{50}^i \text{ se obtiene } Y_{50} \\ \text{con ? se obtiene } Y_{56} \end{array} \quad N_{56}^i = N_{50}^i \frac{Y_{56}}{Y_{50}} \quad (8)$$

Determinado el método de cálculo se plantea el problema de obtener los datos estadísticos a utilizar. En primer lugar es evidente que las cifras necesarias son los valores de  $N_{50}^i$ . Estas cifras deben provenir de un censo o una muestra. De no existir estos datos se pueden utilizar datos de otro país en condiciones semejantes.

/En la Tabla

En la Tabla 2 se presentan los datos correspondientes a Costa Rica.

Tabla 2  
Costa Rica: Fuerza de Trabajo por nivel de educación

1950

$N_{50}^0$	271.984
$N_{50}^1$	49.809
$N_{50}^2$	200.839
$N_{50}^3$	16.060
$N_{50}^4$	5.276

Fuente: Censo de Población.

Sustituyendo los valores que aparecen en la Tabla 2 en la fórmula (8) se obtiene las proyecciones de la fuerza de trabajo por nivel de educación. Esto es

$$N_{56} = 271.984 \frac{10.806,2}{8.004,6}$$

$$N_{56} = 271.984 \times 1,35$$

$$N_{56} = 367.176$$

el mismo cálculo se usa para obtener los distintos  $N_{56}^i$

También es posible simplificar el método de cálculo de los  $N_t^i$  en la forma que se indica a continuación:

Se tiene:

$$N_{56}^i = N_{50}^i \frac{Y_{56}}{Y_{50}} \quad (9)$$

según la fórmula (6):  $Y_{56} = Y_{50} (1 + \alpha \bar{U})$  reemplazando a (9)

$$N_{56}^i = N_{50}^i \frac{Y_{50} (1 + \alpha \bar{U})}{Y_{50}}$$

$$N_{56}^i = N_{50}^i (1 + \alpha \bar{U}) \quad (10)$$

$$N_{62}^i =$$

$$N_{62}^i = N_{56}^i (1 + \alpha \bar{v})$$

$$N_{62}^i = N_{50}^i (1 + \alpha \bar{v}) (1 + \alpha \bar{v})$$

$$N_{62}^i = N_{50}^i (1 + \alpha \bar{v})^2 \dots$$

de esta manera se obtienen los valores para  $N_t^i$ ;  $t = 56, 62, 68$

Los resultados en miles aparecen en la Tabla 3.

Tabla 3

COSTA RICA. Proyección de ingreso y de la fuerza de Trabajo por nivel de educación (en miles)

	50	56	62	68
Y	8.004,6	10.806,21	14.588,38	19.694,31
N	272	367	416	669
N <sup>0</sup>	50	67	91	123
N <sup>1</sup>	201	271	366	495
N <sup>2</sup>	16	22	29	40
N <sup>3</sup>	5	7	10	13

VI INCREMENTOS DE MANO DE OBRA CALIFICADA QUE DEBEN  
PROVENIR DEL SISTEMA EDUCATIVO

El siguiente paso es el del cálculo de los incrementos de mano de obra que deb provenir del sistema educativo. Para obtener estos incrementos se debe observar que de un período al siguiente la fuerza de trabajo decrece debido a defunciones y retiros. Estos aspectos se toman en cuenta en las fórmulas (1) y (3) presentadas en la sección III, y que se reproducen a continuación.

$$N_t^i - (1 - \lambda) N_{t-1}^i = m_t^i \quad (11)$$

Para aplicar la fórmula (11) se debe conocer  $\lambda$ . El valor de  $\lambda$  se obtiene de las estadísticas de mortalidad y retiro. El valor anual que corresponde a Costa Rica es  $\lambda = 0,015$ . Es decir en un año, un 15 por ciento de la fuerza de trabajo se retira o fallece. Con una aproximación rudimentaria se puede decir que en seis años la tasa de retiro será seis veces más, esto es  $\lambda = 0,090$ . Una aproximación mejor, utilizando la fórmula de interés compuesto, da  $\lambda = 0,088$ . Esta cifra se utiliza a continuación.

Apliquemos la fórmula (11) con  $\lambda = 0,088$  a los datos de la Tabla 3. Para nivel universitario con  $i = 3$   $t = 1950$  se tiene

$$\begin{aligned} 7.000 - 5.000 (1 - 0,088) &= m_{56}^3 \\ 7.000 - 5.000 \cdot 0,912 &= m_{56}^3 \\ 7.000 - 4.560 &= m_{56}^3 \\ 2.440 &= m_{56}^3 \end{aligned}$$

Procediendo en forma análoga se obtienen los valores

$$m_{56}^2 = 7.408$$

$$m_{56}^1 = 87.688$$

Los valores de  $m_{62}^i$  y  $m_{68}^i$  se pueden obtener aplicando la fórmula (11) nuevamente. Sin embargo, es posible simplificar el procedimiento. Para esto, recordemos que según la fórmula (10)

$$N_{t+1}^i =$$

$$N_{t+1}^i = (1 + \alpha \sigma) N_t^i$$

Reemplazando  $N_{t+1}^i$  por su valor en la fórmula (11) se tiene

$$N_t^i (1 + \alpha \sigma) - N_t^i (1 - \lambda) = m_{t+1}^i$$

$$N_t^i [(1 + \alpha \sigma) - (1 - \lambda)] = m_{t+1}^i$$

$$N_t^i [1 + \alpha \sigma - 1 + \lambda] = m_{t+1}^i$$

$$N_t^i (\alpha \sigma + \lambda) = m_{t+1}^i \quad (12)$$

Los valores de los parámetros  $(\alpha \sigma + \lambda)$  que aparecen en (12) se dan a continuación.

$$\alpha \sigma = 0,35$$

$$\lambda = \underline{0,088}$$

$$\alpha \sigma + \lambda = 0,438$$

Por lo tanto:

$$N_t^i \cdot 0,438 = m_{t+1}^i$$

Con esta fórmula se puede hacer la proyección de los  $m_t^i$  en períodos siguientes. También puede seguirse otro camino en esta proyección:

$$m_{t+2}^i = N_{t+1}^i (\alpha \sigma + \lambda) \quad \text{según la fórmula (12)}$$

$$m_{t+2}^i = (1 + \alpha \sigma) N_t^i (\alpha \sigma + \lambda) \quad \text{reemplazando } N_{t+1}^i \text{ por su valor según la fórmula (10)}$$

$$m_{t+2}^i = (1 + \alpha \sigma) m_{t+1}^i$$

Los valores calculados para los incrementos necesarios de los diferentes niveles educativos de la fuerza de trabajo aparecerá en la Tabla 4.

/Tabla 4.

Tabla 4

COSTA RICA: Proyección de ingreso Y, fuerza de trabajo (en miles) por nivel educacional  $N^i$ , e incrementos necesarios (en miles)  $m_t^i$ .

	50	56	62	68	
Y	8.004,6	10.806,21	14.588,38	19.694,31	
N	272	367	416	669	
$N^0$	50	67	91	123	
$N^1$	201	271	366	495	
$N^2$	16	22	29	40	
$N^3$	5	7	10	13	
$m_t$	119	161	217	293	
$m_t^0$	22	30	41	55	
$m_t^1$	88	119	161	217	
$m_t^2$	7	9	12	16	
$m_t^3$	2	3	4	5	

## VII MATRICULA EN LOS DIVERSOS NIVELES DEL SISTEMA EDUCATIVO

Con las cifras de los incrementos a la fuerza de trabajo que deben provenir del sistema educativo (Tabla 4) se puede proceder al cálculo de la matrícula en los diversos niveles.

La matrícula en el tercer nivel depende solo del incremento necesario para la fuerza de trabajo. Se le calcula con la fórmula (2) de la sección III, esto es

$$m_t^3 = (1 - \eta) n_{t-1}^3$$

El parámetro  $\eta$  representa la tasa de matriculados que no ingresa a la fuerza de trabajo. Vamos a suponer que  $\eta = 0,4$ , esto es que un 40 por ciento de las personas reciben educación con fines culturales. El valor de este parámetro se puede obtener de datos censales. Sustituyendo a la fórmula (2)

$$\begin{aligned} \eta &= 0,4 \\ m_{68}^2 &= 5 \end{aligned}$$

se tiene

$$5 = n_{62}^3 \cdot 0,6$$

$$n_{62}^3 = \frac{5}{0,6} = 8$$

Con  $m_{62}^3 = 4$  se obtiene  $n_{56}^3 = 7$ , y así sucesivamente. Los resultados aparecen en la Tabla 5.

En la matrícula en el nivel medio  $n_t^2$ , además de las personas que reciben educación solo con fines culturales ( $\eta$ ), influyen las personas que deberán matricularse en universidad ( $n_{t+1}^3$ ), y las que deberán ingresar en la fuerza de trabajo ( $m_{t+1}^2$ ). Según la fórmula (4) se tiene:

$$(1 - \eta) n_t^2 = m_{t+1}^2 + n_{t+1}^3$$

/Sustituyendo los



Sustituyendo los valores según la Tabla 5

$$n_{62}^3 = 8$$

$$m_{62}^2 = 12$$

se tiene

$$0,6 n_{56}^2 = 12 + 8$$

$$0,6 n_{56}^2 = 20$$

$$n_{56}^2 = \frac{20}{0,6} = 33$$

En igual forma, con

$$n_{56}^3 = 7$$

$$m_{56}^3 = 9$$

se obtiene

$$n_{50}^2 = 27$$

Los resultados aparecen en la Tabla 5.

Queda por calcular matrícula en primaria. Influyen factores similares a los que influyen sobre la matrícula en secundaria. Esto es, personas que reciben educación solo con fines culturales ( $\eta$ ), las que deberán matricularse en secundaria ( $n_{t+1}^2$ ), y las que deberán ingresar a la fuerza de trabajo ( $m_{t+1}^1$ ). Por lo tanto:

$$(1 - \eta) n_t^1 = m_{t+1}^1 + n_{t+1}^2$$

Sustituyendo

$$\eta = 0,4$$

$$n_{56}^2 = 33$$

$$m_{56}^1 = 119$$

se tiene:

$$0,6 n_{50}^1$$

$$0,6 n_{50-56}^1 = 33 + 119$$

$$0,6 n_{50-56}^1 = 152$$

$$n_{50-56}^1 = \frac{152}{0,6} = 253$$

El valor obtenido aparece en la Tabla 5.

Tabla 5.

COSTA RICA: Proyección de Ingreso Y, fuerza de trabajo (en miles) por nivel educacional  $N_i^1$  incrementos necesarios  $m_i^1$ , y matrícula en los diferentes niveles educacionales  $n_i^1$ .

	50	56	62	68
Y	8 004.6	10 806.21	14 588.38	19 694.31
N	272	367	416	669
N <sup>0</sup>	50	67	91	123
N <sup>1</sup>	201	271	366	495
N <sup>2</sup>	16	22	29	40
N <sup>3</sup>	5	7	10	13
m		119	161	217
m <sup>0</sup>		22	30	41
m <sup>1</sup>		88	119	161
m <sup>2</sup>		7	9	12
m <sup>3</sup>		2	3	4
n <sup>1</sup>		253		
n <sup>2</sup>		27	33	
n <sup>3</sup>	3	5	7	8

La Tabla 5 constituye una primera aproximación a la determinación del tamaño del sistema educativo de acuerdo con las necesidades del desarrollo económico. Procederemos ahora a criticar el método seguido.

## VIII CRITICA AL MODELO

El modelo presentado debe tomarse solo como una primera aproximación. A continuación se presentan varias modificaciones que se pueden introducir en los cálculos para refinarlos. Sin embargo, la estructura básica del modelo no cambia y se puede decir que cualquiera estimación de las necesidades de matrícula para atender al crecimiento del personal calificado que se requiere en el desarrollo económico, debe seguir los mismos pasos fundamentales que se han presentado antes.

### Crítica a las proyecciones económicas.

1) La proyección económica presentada en la sección IV supone que la tasa de ahorro y la razón producto-capital son constantes a todo lo largo de la proyección. El supuesto es evidentemente falso. Toca a los economistas presentar hipótesis alternativas más reales respecto a la tasa de ahorro de la razón producto-capital.

2) Otra observación que se puede hacer es que la proyección económica no considera los sectores en que se puede dividir una economía.

Los economistas conocen métodos para determinar el crecimiento de los diversos sectores en que se divide una economía. Por lo tanto, el planificador de Recursos Humanos, o el planificador de la Educación debe pedir a los economistas datos sectoriales cuando así lo consideren conveniente. Al terminar las observaciones respecto a cada uno de los pasos comprendidos en las secciones IV, V, VI y VII, se presentarán algunas observaciones respecto a los límites que se deben tener en cuenta al desagregar la economía.

Respecto al método a seguirse cuando se utilicen datos económicos desagregados por sectores, para proyectar las necesidades de mano de obra y las de matrícula en el sistema educativo; se puede decir que es el mismo presentado en las secciones de la IV a la VII, aplicado a cada sector económico por separado.

Al tratar de la crítica a la proyección de la mano de obra, se presentarán observaciones adicionales respecto al método a seguirse para utilizar los datos económicos divididos en sectores.

Crítica a la proyección de las necesidades de mano de obra con diversos niveles de calificaciones.

En la sección V se presentó un modelo para estimar las necesidades de mano de obra calificada y se pueden hacer varias críticas.

1) Cuando se aplica la fórmula 8 para estimar las necesidades de mano de obra se supone que permanece constante la productividad del trabajo. Esto es que el número de unidades de producto que cada obrero puede obtener, no varía en el tiempo. Este supuesto no se cumple en realidad. El desarrollo económico proviene en gran parte del incremento de la productividad de los recursos empleados, entre ellos la mano de obra.

No existe un método simple de estimar y proyectar hacia el futuro cambios de la productividad de la mano de obra. Posiblemente la solución más aceptable es considerar la evolución en el pasado de la productividad de la mano de obra y suponer que en el futuro se presentará una evolución semejante. Para esto se necesitan datos de la producción total y fuerza de trabajo en varios períodos.

Al planificador de Recursos Humanos o de Educación no le es suficiente conocer la evolución de la productividad de la mano de obra considerada en su conjunto. Debe conocer también la evolución de la productividad de cada uno de los sectores educacionales en que se ha dividido la mano de obra. Usualmente observará que al aumentar la productividad de la mano de obra también aumenta el porcentaje de obreros calificados.

Para los países de América Latina se presenta el problema de que no existen datos para varios años sobre la estructura educacional de la mano de obra. Una segunda alternativa es utilizar datos de diversos países. Se hace este uso de los datos de diversos países suponiendo que al aumentar la productividad de la mano de obra, su estructura educacional se asemejará al país

/que actualmente

que actualmente tiene la productividad que se toma como meta. En la Tabla 6 se presentan datos correspondientes a varios países de América Latina. Estos datos pueden utilizarse en proyecciones.

2) Otra limitación del método presentado en la sección V es que se considera que existe solo cuatro niveles de calificación de la mano de obra que van desde sin educación, a primaria, secundaria y superior.

La clasificación adoptada en la estructura educacional de la mano de obra en cuatro niveles es completamente arbitraria. Si el planificador de Recursos Humanos considera conveniente, puede considerar otro tipo de clasificación más detallada. Posiblemente en la mayoría de los casos sea útil dividir la educación secundaria en general y profesional.

Cualquier cambio que se introduzca en la estructura educacional de la mano de obra no modifica en nada el método de cálculo presentado en la sección V sea que se introduzcan o no las correcciones respecto al cambio de productividad.

3) Hasta el momento no se ha indicado nada de la manera como aprovechar la desagregación de la economía por sectores. Supongamos que se ha desagregado la economía en tres sectores: Agricultura, Manufactura y Servicios.

Para aprovechar esta desagregación del sector económico se deben utilizar datos de la estructura educacional de la fuerza de trabajo también desagregada por sectores. En la tabla 7 se presentan datos de la fuerza de trabajo de los Estados Unidos desagregadas por 6 sectores económicos y por niveles educacionales. En caso de no disponer de estos datos, carece de utilidad la desagregación por sectores económicos.

4) Otro punto que hay que considerar es que en la división de la fuerza de trabajo por nivel educacional adaptada se considera que es suficiente que una persona se matricule en un nivel, asista un día al primer curso de este nivel, luego deje de estudiar e ingrese a la fuerza de trabajo para considerarle que tiene este nivel educacional. Es posible modificar este supuesto y considerar que solamente los graduados de un nivel educacional y que no siguen e siguen el nivel inmediatamente superior, sino que ingresen a la fuerza de trabajo, tienen este nivel educacional. Sin embargo, en este caso el modelo necesita de algunas modificaciones importantes para incluir la deserción escolar. Si no se incluye la deserción escolar, las estimaciones de matrícula resultan subvaluadas.

Tabla 6

ESTRUCTURA EDUCACIONAL DE LA FUERZA DE TRABAJO Y NUMERO DE TRABAJADORES  
POR MILLONES DE DOLARES DE PRODUCTO GEOGRAFICO BRUTO

País	Nivel de educación	Analfabetos	0 - 6	6 - 12	12 +	Total	y
							Millones de dólares
Brasil (1950)	N <sup>i</sup>	10 178 619	6 023 249	759 845	318 769	17 280 482	10 140
	$\frac{N^i}{Y}$	1 003 809	594 009	74 935	31 436	1 704 189	
Colombia (1951)	N <sup>i</sup>	1 514 367	1 937 736	267 547	35 959	3 755 609	3 001.0
	$\frac{N^i}{Y}$	504 621	645 697	89 153	13 982	1 251 453	
Costa Rica (1950)	N <sup>i</sup>	51 128	199 115	17 212	4 199	271 654	173.3
	$\frac{N^i}{Y}$	295 026	1 148 961	99 519	24 230	1 567 536	
Cuba (1953)	N <sup>i</sup>	493 432	1 224 610	208 263	45 961	1 972 266	2 190.8
	$\frac{N^i}{Y}$	225 229	558 978	95 063	20 979	900 249	
Chile (1952)	N <sup>i</sup>	452 224	1 215 659	424 358	56 118	2 148 359	1 985.0
	$\frac{N^i}{Y}$	227 821	612 423	213 782	28 271	1 082 297	
El Salvador (1950)	N <sup>i</sup>	461 973	226 164	21 466	3 275	652 878	282.0
	$\frac{N^i}{Y}$	1 425 436	802 000	76 121	11 613	2 315 170	
Estados Unidos (1950)	N <sup>i</sup>	3 267 371	10 064 334	38 001 086	8 310 199	59 642 990	285 283
	$\frac{N^i}{Y}$	11 453	35 278	133 205	29 130	209 066	
Guatemala (1950)	N <sup>i</sup>	635 587	289 436	23 262	5 087	953 372	421.0
	$\frac{N^i}{Y}$	1 509 708	687 496	55 254	12 083	2 264 541	
Nicaragua (1950)	N <sup>i</sup>	207 701	109 596	9 952	2 270	329 526	165.3
	$\frac{N^i}{Y}$	1 256 509	663 013	60 206	13 733	1 993 503	
Panamá (1950)	N <sup>i</sup>	81 808	143 122	34 710	4 495	264 135	259.0
	$\frac{N^i}{Y}$	315 861	552 595	134 015	17 355	1 019 826	
Venezuela (1950)	N <sup>i</sup>	841 000	774 526	64 688	22 467	1 702 681	3 379.0
	$\frac{N^i}{Y}$	248 890	229 218	29 144	6 649	503 901	

Fuentes: a) Datos de población, educación y fuerza de trabajo:  
La Estructura demográfica de las Naciones Americanas, Instituto Interamericano de Estadística,  
 Unión Panamericana, United Nations, Demographic Yearbook, 1957.  
 b) Producto geográfico bruto.  
 Cuadros del P.B.I. ECLA mimeograph paper 1962.  
 United Nations, Yearbook of National Account Statistics.

Tabla 7

ESTADOS UNIDOS: ESTRUCTURA EDUCACIONAL DE LA FUERZA DE TRABAJO  
DIVIDIDA EN SEIS SECTORES ECONOMICOS

	Total	Hasta terminar primaria	Con algo de secundaria	Con algo de Universidad
<u>1940</u>				
Agricultura	8 458	6 589	1 632	237
Manufactura	12 708	6 827	4 880	1 002
Minería	908	612	243	53
Alumbrado, gas, agua	3 105	1 456	1 314	335
Comercio	7 540	2 935	3 643	962
Otros servicios	<u>11 642</u>	<u>4 445</u>	<u>4 331</u>	<u>2 866</u>
Total	44 352	22 864	16 043	5 455
<u>1950</u>				
Agricultura	7 089	5 522	1 368	109
Manufactura	18 146	9 490	7 186	1 470
Minería	931	627	250	54
Alumbrado, gas, agua	4 413	2 070	1 867	476
Comercio	10 546	4 102	5 094	1 350
Otros servicios	<u>14 691</u>	<u>6 200</u>	<u>6 405</u>	<u>2 086</u>
Total	55 816	28 011	22 170	5 635

Fuente: U.S.A. Census of Population, 1940-1950.

/Entre las

Entre las referencias colocadas al final de este resumen se encuentra "Retention and the quantitative adaptation of education to accelerated growth". En este artículo se presentan las modificaciones del modelo necesario para tratar el problema de la deserción.

Crítica a la estimación del incremento de mano de obra calificada que debe provenir del sistema educativo.

La estimación de los incrementos de mano de obra que deben provenir del sistema educativo se hace en la sección VI. La fórmula 11 que se utiliza para este cálculo sólo puede criticarse por el supuesto de que el parámetro  $\lambda$  que denota las tasas de mortalidad y retiro es el mismo para los diversos niveles educacionales de la fuerza de trabajo y que es constante en el tiempo. Se puede modificar el parámetro  $\lambda$  si se dispone de datos estadísticos suficientes.

Por lo demás, la fórmula 11 puede considerarse básica y que aparecerá en cualquier método de estimaciones de Recursos Humanos.

Es evidente que fórmulas similares a la 11 se deben utilizar para cada uno de los sectores en que se divide la economía y para cada uno de los niveles educacionales en que se divide la fuerza de trabajo.

Crítica a las estimaciones de la matrícula necesaria en los diversos niveles del sistema educativo.

Las estimaciones de la matrícula en los diversos niveles del sistema educativo se hacen con el método descrito en la sección VII. La fórmula utilizada aparece en la misma sección. En esencia, la fórmula mencionada dice que la matrícula en un año dado es igual al número de personas que reciben educación sólo por motivos culturales más el número de personas que ingresaron al nivel educacional superior, y más el número de personas que salen de la fuerza de trabajo. Nuevamente puede decirse que estas fórmulas son identidades básicas que aparecen en cualquier método de estimaciones de necesidades de matrícula, en un plan de Recursos Humanos para el desarrollo económico.



### El problema de la desagregación.

En varios sitios de la crítica al modelo se ha mencionado la conveniencia de desagregar los datos. En particular, la conveniencia ha sido mencionada al tratar los datos económicos que pueden ser desagregados por sectores de producción; la estructura educacional de la fuerza de trabajo que puede ser desagregada por sectores económicos o en una clasificación más refinada por nivel educacional; por último una desagregación más refinada del sistema educativo por nivel educacional.

Antes de proceder a determinar criterios específicos para conocer si es o no conveniente desagregar los datos cabe presentar algunas observaciones.

Generalmente la desagregación produce ventajas, sin embargo, también origina aumentos de trabajo. Para resolver si se debe o no desagregar se debe tener presente el fin que se persigue y si las ventajas que se obtienen desagregando justifican el mayor esfuerzo a la luz del fin que se persigue.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta es que no vale la pena desagregar con grandes detalles algunos de los datos por ejemplo los económicos mientras se mantienen totalmente agregados otros de los datos, por ejemplo, los de la estructura educacional de la mano de obra. Debe existir cierto equilibrio en cuanto a la desagregación de los datos en todos los sectores.

Por último para desagregar se necesitan datos estadísticos mucho más refinados. No vale la pena utilizar un material mucho más refinado en el sentido de desagregación cuando los datos estadísticos que se usan para obtener las estimaciones son más burdos, de manera que puede decirse que la desagregación de los datos estadísticos es más el producto de la imaginación que el resultado de una investigación detallada.

Las indicaciones presentadas antes posiblemente tienen más importancia práctica que el criterio que se presenta a continuación. Se puede decir que es ventajoso desagregar por sectores económicos cuando los diversos sectores crecen con tasas de crecimiento diferentes. Generalmente esto ocurre. Por ejemplo Agricultura crece más lentamente que Industria y Servicios.

La desagregación de la estructura educacional de la fuerza de trabajo es útil cuando se necesitan datos más detallados respecto a la matrícula en el sistema escolar. Por ejemplo al hacer planes para estudios universitarios puede ser útil considerar la fuerza de trabajo desagregada en cada uno de las diversas profesiones que requieren grados universitarios. Igual cosa puede decirse respecto a la desagregación de los diversos niveles del sistema educativo.

Referencias.

- Héctor Correa, The Economics of Human Resources North Holland Publishing Co. Amsterdam 1963.
- Héctor Correa y Jan Tinbergen, Quantitative Adaptation of Education to Accelerated Growth. Kyklos Vol XV Fas 4.
- Herbert S. Parnes, Forecasting Educational Needs for Economic and Social Development. O.E.C.D. Paris 1963