

SERGIO DE LA PEÑA

## MODELO TEÓRICO DE ANÁLISIS DE LOS CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA OCUPACIONAL

EN LA PRESENTE nota se pretende desarrollar un modelo que permita analizar las modificaciones en la estructura del empleo desde el punto de vista cuantitativo. Para ello se propone la aplicación de técnicas derivadas del álgebra de matrices en forma simplificada, discutiendo las posibilidades de su utilización, así como algunas de las contribuciones que puede aportar este método de análisis para la programación en materia económica y social.

Con estas ideas se trata de avanzar en el problema de sentar las bases de una metodología fácilmente aplicable y a la vez, suficientemente exacta para los fines de la planeación económica y social en sus diferentes niveles. El conocimiento de las modificaciones que se han registrado en el pasado en la estructura ocupacional, aparte de ser una valiosa información para fines de un diagnóstico del ritmo, dirección y consecuencias del desarrollo económico y social, es de particular importancia para determinar, junto con otros estudios las causas y efectos de esos cambios en la estructura. Es decir, este conocimiento es fundamental para definir los incentivos que han operado para que se haya efectuado el cambio en la estructura ocupacional, su intensidad y efectividad, así como para determinar la aportación del cambio al desarrollo económico, y el impacto de éste para generar la modificación de la ocupación.

El método consiste en el desarrollo de un conjunto de ecuaciones lineales que se basan en hipótesis y definiciones simplificadas. Las hipótesis son:

A. Mediante la adición de algunas preguntas a la cédula censal de aspectos demográficos (que más adelante se discuten) es posible determinar la distribución de la mano de obra por sector de origen, de destino, movimiento migratorio de la fuerza de trabajo con el resto del mundo y las adiciones de fuerza de trabajo como efecto del crecimiento natural distinguiendo por sector de origen.

B. Es posible determinar la población en edad de ser económicamente activa no ocupada, tanto la que efectivamente está desocupada como aquella que se encuentra dedicada a labores no productivas, como lo son estudiantes, amas de casa, rentistas y otras. Esta información se supone accesible para los años límite del periodo que se estudia.

C. Para simplificar la exposición, si una persona ha cambiado de ocupación varias veces dentro del lapso considerable, se toma como originado del sector donde trabajaba en el momento del primer censo, y que se ha trasladado al sector en que está durante el último censo. Con encuestas o censos más frecuentes será posible conocer esos movimientos intermedios y aplicar la misma técnica que se propone.

Las definiciones que se aplican en el desarrollo del trabajo se refieren a los siguientes conceptos:

1. Población en edad de ser económicamente activa. Se puede considerar como la población entre aquellas edades que sean más representativas de acuerdo con la expectativa de vida y con la situación real de esos grupos de población, ya sea que por razones económicas, de costumbre o de servicios sociales en operación, existan edades límites para que una persona sea efectivamente activa. El tipo de análisis que se propone no se afecta en el caso de que se modifique la edad límite considerada, en el curso del periodo de estudio.
2. Población dependiente en edad activa (total y por sectores), incluye desocupados, excluidos de la producción por razones de estudio o dedicados a actividades no productivas, así como inactivos por invalidez y otros (véase hipótesis B).
3. Incremento de población en edad activa. Se considera como el incremento neto debido al crecimiento natural y al saldo neto de movimientos migratorios con el resto del mundo, durante el lapso en estudio.

Este concepto no presenta dificultades para su definición estadística a nivel nacional, pero en cuanto a los sectores que se consideren deberán establecerse los incrementos de población QUE SE ORIGINAN O SON APORTADOS POR CADA SECTOR. Los obstáculos para lograr esta cuantificación se pueden superar definiendo claramente el tipo de dependencia económica de la familia de la cual proviene la nueva población en edad de ser económicamente activa, que se ha integrado a la original en el periodo intercensal.

Para facilitar la exposición se consideran solamente tres sectores de actividades siguiendo la notación usual de actividades primarias, secundarias y terciarias. Por otro lado, se supone la posibilidad de aplicar el método para las décadas 1950-1960 y 1960-1970. La notación será la siguiente:

- ${}^tX_i$ . Población en edad de ser activa que gravita en el año t en el sector i desde el punto de vista de su ingreso.
- ${}^*ij$ . Población en edad activa del sector i que se ha trasladado al sector j. ( $i = 1,2,3$ ;  $j = 1,2,3$ ).
- ${}^*oi$ . Población en edad activa que no se encuentra ocupada, dependiente del sector i ( $i = 1,2,3$ ).
- ${}^t(X)_i^T$ . Población original del sector i ( $i = 1,2,3$ ) del año t más la aportación adicional de población en edad de ser activa de este sector en el periodo T-t.
- ${}^t(D)_i^T$ . Aumento neto de población en edad activa originada en el sector i en el periodo T-t. En este aumento se incluye el crecimiento natural de la población dependiente del sector i (o sean los aumentos menos las bajas de población dentro de los límites de edad considerados para definir si es activa una persona), mas el saldo neto del movimiento migratorio internacional del sector i.
- ${}^t(x)_i^T$ . Población en edad activa pero no ocupada que ha sido aportada por el sector i entre los años t y T. Es evidente que incluirá la población original de este tipo en el año t ( ${}^*oi$  donde  $i = 1,2,3$ ) mas las nuevas adiciones que provienen del propio sector i, menos las defecciones, ya sea que se deban a que ingresan a la corriente productiva, a que superan la edad límite considerada o que mueren durante el periodo T-t.
- ${}^o{}^*ij$ . Población en edad activa pero no ocupada proveniente del sector i que gravita sobre el sector j. Representa la distribución por sector de la población en edad activa sin ocupación, que originalmente, dependía del sector i, en el año t.

De acuerdo con las definiciones anteriores se procede a desarrollar las expresiones generales que fundamentan y cumplen con las hipótesis antes señaladas.

Para el año inicial de nuestro análisis, designado como  $t$ , tenemos que la estructura de la población en edad activa puede expresarse de la siguiente manera:

$$(1) \quad {}^tX_i = x_{i1} + x_{0i} \quad (i = 1,2,3)$$

En esta expresión no se incluye ningún traslado de población a otros sectores por consistir en el punto de referencia para medir el cambio que se realice en años posteriores. Tomando como año base el año de 1950 y considerando tres sectores de la economía, se puede escribir:

$$(2) \quad {}^{50}X_1 = x_{11} + x_{01}$$

$$(3) \quad {}^{50}X_2 = x_{22} + x_{02}$$

$$(4) \quad {}^{50}X_3 = x_{33} + x_{03}$$

$$y (5) \quad {}^{50}X_0 = x_{01} + x_{02} + x_{03} \quad \text{para el conjunto de la economía.}$$

En la etapa entre el año inicial  $t$  y el final  $T$  se efectúa un cambio en el total de la población en edad activa debido a las adiciones y deserciones que se registran. La contribución de cada sector al total de población en edad activa puede escribirse:

$$(6) \quad {}^t(X)_i^T = {}^tX_i + {}^t(D)_i^T \quad (i = 1,2,3).$$

Para el total de la economía se puede efectuar la suma de las expresiones de los sectores. Suponiendo que se tomase el año de 1960 como  $T$  y se contase con la información requerida, se tendría:

$$(7) \quad {}^{50}(X)_1^{60} = {}^{50}X_1 + {}^{50}(D)_1^{60}$$

$$(8) \quad {}^{50}(X)_2^{60} = {}^{50}X_2 + {}^{50}(D)_2^{60}$$

$$(9) \quad {}^{50}(X)_3^{60} = {}^{50}X_3 + {}^{50}(D)_3^{60}$$

En el conjunto de la economía:

$$(10) \quad {}^{50}(X)^{60} = \sum_{i=1}^3 {}^{50}(X)_i + \sum_{i=1}^3 {}^{50}(D)_i^{60}$$

La disponibilidad total de población en edad activa que aporta cada sector, se distribuye a su vez entre los diversos sectores a lo largo del periodo considerado, de tal manera que en el año  $T$  se registran los cambios por

origen y destino. Esta redistribución se podría cuantificar con el detalle necesario para lograr los siguientes datos: 1) saldo de la población en edad activa efectivamente ocupada que en el año inicial dependía de cada sector, y volumen que se ha trasladado a otros sectores o que ha pasado a ser inactiva. 2) Modificaciones que se han registrado en cada sector en la población en edad activa, pero no ocupada, ya sea que hayan superado la edad límite, muerto, ingresado al grupo de ocupados en el propio sector o en otros, o hayan pasado a ser no ocupados pero dependientes de otro sector. Además, se incluirían las adiciones de nueva población que se generó en el propio sector.

Con los datos anteriores se podrían desarrollar las ecuaciones 6 de tal manera que expresen las condiciones en que se ha efectuado la asignación de la población en edad económicamente activa:

$$(11) \quad {}^t(X)_i^T = \sum_{i=1}^3 x_{ij} + {}^t(x)_i^T \quad (j = 1,2,3)$$

Si consideramos en las ecuaciones 11, que los valores correspondientes a la población ocupada y desocupada incluyen los saldos netos que se registran al final del periodo, o sea en el año T, podemos desglosar los valores de la población no ocupada en forma semejante a la ocupada. Este supuesto se hace para simplificar la exposición implicando que los traslados de población ocupada a desocupada y viceversa ya están incluidos en los totales respectivos que se van a distribuir a los diversos sectores. Para modelos detallados se podrían incluir todos estos cambios, por ejemplo, en la siguiente forma:

Población aportada por i, año T — ocupados en i en el año t, + aumento natural de este grupo (al nivel de las edades consideradas) — traslados de ocupados a no ocupados + traslados de no ocupados a ocupados, + no ocupados en el año t dependientes del sector i, + incremento natural de no ocupados, — transferencias de no ocupados a ocupados, + transferencias de ocupados a no ocupados, + saldo neto del movimiento migratorio distinguiendo el grupo de origen de los emigrantes y de destino de los inmigrantes (en términos de ocupados o no).

De todas formas se puede agrupar en dos categorías generales al total que aporta cada sector, esto es, en el saldo neto de población en edad activa ocupada o desocupada al final del periodo y los traslados por sector de ambas categorías. Para ello se requeriría desglosar en las ecuaciones

ciones 11 al grupo de no ocupados por sector de destino de la siguiente forma:

$${}^t_0(x)_1^T = \sum_{i=1}^3 {}_0x_{ij} \quad (j = 1,2,3)$$

Introduciendo esta expresión a la ecuación 11 queda:

$$(12) \quad {}^t(X)_1^T = \sum_{i=1}^3 x_{ij} + \sum_{i=1}^3 {}_0x_{ij} \quad (j = 1,2,3)$$

Para el caso considerado en las ecuaciones 2 a 5 y 7 a 10, las expresiones de asignación se escriben:

$$(13) \quad {}^{50}(X)_1^{60} = x_{11} + x_{12} + x_{13} + {}_0x_{11} + {}_0x_{12} + {}_0x_{13}$$

$$(14) \quad {}^{50}(X)_2^{60} = x_{21} + x_{22} + x_{23} + {}_0x_{21} + {}_0x_{22} + {}_0x_{23}$$

$$(15) \quad {}^{50}(X)_3^{60} = x_{31} + x_{32} + x_{33} + {}_0x_{31} + {}_0x_{32} + {}_0x_{33}$$

Y al igual que en (5), para el conjunto de la economía el grupo de no ocupados se expresa:

$$(16) \quad {}^{50}(X)_0^{60} = x_{01} + x_{02} + x_{03}$$

Otras ecuaciones que pueden desarrollarse y que fácilmente se visualizan en las expresiones 13 a 16, son las que se refieren a la forma como se integra la población en edad de ser activa en cada uno de los sectores para llegar a la estructura del año final. Esto es, en las etapas anteriores del análisis se ha estudiado la forma del crecimiento de la población en edad activa total y por sectores y su destino, en tanto que ahora se trata de analizar el origen que tiene la población que gravita sobre cada sector.

Las ecuaciones, que llamaremos de integración, serán:

$$(17) \quad {}^T(X)_i = \sum_{j=1}^3 x_{ji} + \sum_{j=1}^3 {}_0x_{ji} \quad (i = 1,2,3)$$

Ya que el total de población ocupada de cada sector está constituida por la suma de la que permanece en el propio sector y de las aportaciones de los otros sectores. La no ocupada se integra de forma similar y es igual a los términos respectivos de la expresión (16). Concentrando los resultados en forma de matriz para el caso considerado:

SECTORES DE DESTINO

	1			2			3			Excedentes	Total
OCCUPADOS	1	<sup>x</sup> 11	<sup>x</sup> 12	<sup>x</sup> 13	<sup>o</sup> x11	<sup>o</sup> x12	<sup>o</sup> x13	50	60	E <sub>1</sub>	60
	2	<sup>x</sup> 21	<sup>x</sup> 22	<sup>x</sup> 23	<sup>o</sup> x21	<sup>o</sup> x22	<sup>o</sup> x23	50	60	E <sub>2</sub>	60
	3	<sup>x</sup> 31	<sup>x</sup> 32	<sup>x</sup> 33	<sup>o</sup> x31	<sup>o</sup> x32	<sup>o</sup> x33	50	60	E <sub>3</sub>	60
NO OCCUPADOS	1	<sup>o</sup> x11	<sup>o</sup> x12	<sup>o</sup> x13							
	2	<sup>o</sup> x21	<sup>o</sup> x22	<sup>o</sup> x23							
	3	<sup>o</sup> x31	<sup>o</sup> x32	<sup>o</sup> x33							
Total	60	60	60	X <sub>o1</sub>	X <sub>o2</sub>	X <sub>o3</sub>	X <sup>60</sup>	X <sup>60</sup>	0	X <sup>60</sup>	

Es evidente que la diferencia entre la suma total horizontal de las ecuaciones de asignación y la vertical respectiva de cada sector representada por las ecuaciones de integración, podría considerarse como un excedente positivo o negativo. Este excedente representa el movimiento global de cada sector con respecto al resto de la economía que puede calcularse mediante la suma de los saldos netos de los movimientos parciales entre el sector considerado y los demás, incluyendo los de la población no ocupada. En nuestro caso se han añadido como una columna adicional a la matriz ( $E_1$ ). Desde luego que las sumas verticales de las tres primeras columnas representan la población en edad activa que depende de cada sector en el año 1960, en tanto que la suma parcial vertical de los tres primeros renglones es la que está ocupada en cada sector en ese año. La suma vertical de las siguientes tres columnas es la población no ocupada que gravita sobre cada sector. La séptima columna es la población total de la economía que en 1960 está en edad de ser activa al igual que la novena. La suma de los excedentes se cancela.

El siguiente paso que se podría dar es el cálculo de los coeficientes técnicos (siguiendo la notación de la técnica de insumo-producto), utilizando la matriz formada por las tres primeras columnas y los seis renglones respectivos. Cada coeficiente estaría representado por:

$$(18) \quad A_{ij} = \frac{x_{ij}}{T(X)_j}$$

El conjunto de ecuaciones (18) permite elaborar una matriz de coeficientes técnicos que para ciertos análisis puede ser de gran interés, como por ejemplo, para el estudio de incentivos y motivaciones que han incidido en la población para cambiar de sector.

#### *Possibilidades de aplicación*

1. Tiene grandes ventajas desde el punto de vista de concentración de datos estadísticos.
2. Permite analizar con detalle los cambios de la ocupación frente a incentivos sociales, económicos y físicos. Con la complementación de estudios adicionales, podría definirse la dirección, e intensidad en que operan estos incentivos.
3. Derivar conclusiones fundadas, sobre el impacto de los cambios ocupacionales en el desarrollo económico y social. Es decir, permite sentar las

bases de una política ocupacional que logre los efectos más positivos en el desarrollo económico y social. Este tipo de estudios, junto con los de incidencia de motivaciones, permite definir las líneas de acción más deseables para:

- a) Conocer la estructura ocupacional más favorable.
- b) Los cambios que deben realizarse para alcanzarla.
- c) Los instrumentos más efectivos para hacer que se efectúen los cambios.

4. Estudios similares a los anteriores aplicados al grupo de no ocupados permite analizar un conjunto de aspectos como son los factores que hacen variar el volumen de este grupo; la inclinación a ingresar a los diversos sectores por sector de origen; efectos en el sector y en la economía de la proporción de no ocupados gravitando sobre cada sector; efectos de la educación al sustraer población de la corriente productiva, población que posiblemente cambie de sector al reingresar a la producción, etc.

Al igual que en el caso anterior, se tendrían elementos para estructurar políticas de acción para lograr la distribución más deseable de este grupo por sector, aumentos o disminución en términos absolutos y relativos, y prever las consecuencias que tal acción acarrearía.

5. Se podría analizar el efecto del desarrollo económico y social sobre la estructura ocupacional y de los dependientes para lograr el conocimiento efectivo de las relaciones, que han operado. Con este tipo de estudios se lograrían los elementos de juicio que complementen los análisis de incentivos antes propuestos.

6. Permite determinar el costo social de las modificaciones que se han introducido, así como la evaluación de las acciones que se prevén en el futuro. Por ejemplo, en el caso de las inversiones que se han efectuado por sector, se pueden analizar las consecuencias ocupacionales que han tenido.

7. Impacto de los cambios ocupacionales en la modificación de la productividad. La importancia de la selectivación ocupacional, incluyendo movimientos migratorios, es evidente en los países en proceso de desarrollo. Inclusive, en el caso de México ha sido, tal vez, uno de los factores de mayor peso en el desarrollo anterior.

#### *Requerimientos estadísticos*

La aplicación del método aquí propuesto se basa en la disponibilidad de datos estadísticos que las actuales cédulas censales no captan. En vista

de que se hacen necesarios los datos relativos a la edad, tipo de ocupación y dependencia económica de los no ocupados en el año inicial ( $t$ ); el crecimiento natural y social de la población de cada sector en el periodo considerado; edad, sector actual y original de la población en edad activa en el año final ( $T$ ), se requiere ampliar la cédula con los siguientes datos:

- a) *Status* anterior (en el año  $t$ ) y actual en términos de ocupados o no ocupados.
- b) Ocupación actual y del año del censo anterior. En el caso de la población que en el censo anterior no tenía la edad mínima, dependencia económica de la familia en la época del censo anterior.
- c) Dependencia económica de la población en edad de ser económicamente activa no ocupada. Para definir esta dependencia se podría tomar como criterio el origen del ingreso familiar. En aquellos casos en que el ingreso familiar proviene de varios sectores, podría atribuirse la población no ocupada al sector de donde proviene el volumen principal del ingreso.

En síntesis, el método que se propone se podría aplicar al introducir modificaciones relativamente sencillas en la cédula censal. A pesar de que los cambios intercensales no se podrían captar, sería un avance en el conocimiento del fenómeno. Estos movimientos intercensales pueden estimarse a través de la aplicación de ciertos indicadores que se pueden definir una vez que se ha logrado un acercamiento al fenómeno a través del análisis en censos subsecuentes. Por otro lado, se puede pensar en aplicar el método en regiones del país o en Estados, de tal forma que no se requieran las cifras censales decenales para controlar el fenómeno en sus rasgos generales, una vez que se aplique a la mayor parte de los Estados y con una frecuencia adecuada.