

# ENSAYOS

---

volumen VI

~

número 1

~

enero 1984

---



Facultad de Economía

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

---

# FACULTAD DE ECONOMIA

Fundada en 1957

- \* La revista ENSAYOS publica manuscritos de todos los campos de la economía, la estadística, las ciencias sociales y la educación. Se edita tres veces al año en los meses de Enero, Mayo y Septiembre; salvo cambios de última hora que determinen lo contrario.

Enero 1984

- \* La suscripción a la revista tiene un costo anual de \$2,000.00 Pesos para todo el Territorio Nacional; y de \$15.00 Dólares para el extranjero. Las solicitudes deben dirigirse a la propia Facultad, mediante cheque u orden de pago. Dirección: Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Nuevo León. Loma Redonda #1515 Pte. Col. Loma Larga. Monterrey, N. L. México. Apartado Postal 288.

## DIRECTORIO

### Consejeros:

Consuelo Meyer L.  
Ernesto Quintanilla Rodríguez  
Edgar López Garza  
Ricardo Reyes Araiza

- \* Toda comunicación relativa a manuscritos y correspondencia editorial, deberán ser dirigidos a: Lic. Andrés Garza García. Editor.

- \* Las opiniones, juicios o ideas que puedan contener los artículos impresos en esta revista no reflejan de ninguna forma el criterio de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, siendo de exclusiva responsabilidad de su autor. Sin embargo, esta Institución se reserva todos los derechos y la revista no puede ser reproducida sin permiso por escrito del Editor. Se autoriza la reproducción parcial para efectos de análisis o comentarios en otras publicaciones.

### Director:

Manuel Silos Martínez

### Editor:

Andrés Garza García

- \* Publicación realizada por la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

## I N D I C E

|                                                                                                                                                                                              | Pág. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| CAUSALIDAD ENTRE PRODUCCION Y OFERTA<br>MONETARIA EN LA ECONOMIA MEXICANA.                                                                                                                   | 1    |
| <i>Manuel Silos Martínez</i>                                                                                                                                                                 |      |
| MONOPOLIO NATURAL VERSUS COMPETENCIA<br>PERFECTA EN LA EXPLORACION Y EXPLO-<br>TACION DE LA INDUSTRIA PETROLERA.                                                                             | 25   |
| <i>Edgar López Garza</i>                                                                                                                                                                     |      |
| DETERMINANTES DE LA PARTICIPACION<br>MASCULINA EN EL MERCADO DE TRABAJO,<br>EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY.                                                                           | 41   |
| <i>Jorge Noel Valero Gil</i>                                                                                                                                                                 |      |
| PERFILES DE INGRESO.                                                                                                                                                                         | 77   |
| <i>Rodolfo Padilla del Bosque<br/>Francisco Javier López Salazar<br/>Xiemar Zarazúa López<br/>Francisco Javier González Martínez<br/>Ma. del Socorro González Díaz<br/>Liliana Ede Gómez</i> |      |

# CAUSALIDAD ENTRE PRODUCCION Y OFERTA MONETARIA EN LA ECONOMIA MEXICANA

*Manuel Silos Martínez*

## I. INTRODUCCION

Este trabajo presenta evidencia empírica sobre la relación "causal" entre la oferta monetaria y la producción en la Economía Mexicana, basándose en series históricas mexicanas y norteamericanas para el período 1953-1978 y en el uso de las técnicas de Box y Jenkins para el tratamiento de esta clase de información. Los resultados son importantes, ya que permiten evaluar los modelos econométricos uniecuacionales existentes sobre la determinación de los cambios en la producción y oferta monetaria en la Economía Mexicana.

Aunque la relación entre producción y oferta monetaria ha sido considerada en varios estudios, no ha existido un acuerdo sobre la dirección de causalidad que se supone entre estas dos variables. Por un lado, en un intento para explicar los cambios en la actividad económica mexicana durante el período 1953-1973, bajo el supuesto implícito de que la causalidad corre desde las ofertas monetarias norteamericanas y mexicanas hacia la producción doméstica, Barro (1975) obtuvo dos resultados importantes: "existe un efecto independiente sustancial del crecimiento monetario (no anticipado) mexicano sobre la producción" y "existe también un efecto importante del comportamiento monetario de los

---

\* El autor es Profesor de Tiempo Completo en esta Institución.

Estados Unidos sobre la producción mexicana". Por otro lado, otros estudios (Blejer, 1975; Gómez Oliver, 1977) que proporcionan evidencias sobre las hipótesis derivadas del enfoque monetario a la balanza de pagos, se basaron en el supuesto de que la causalidad corre de la producción hacia la oferta monetaria doméstica. Considerando ambos tipos de estudios, es tentador concluir que la relación entre la oferta monetaria y la producción en México permita una causalidad en ambos sentidos. Esta hipótesis es importante, ya que de ser aceptada, revelaría sesgos por "simultaneidad" en los estudios existentes sobre estimaciones de la demanda de dinero y sobre la determinación de los cambios en la producción y oferta monetaria en la economía mexicana.

Para explorar la naturaleza de estos sesgos es necesario emplear una definición de causalidad estadística, en el presente trabajo se considera la de Granger. Esta definición nos permite probar estadísticamente la clasificación que en los modelos se hace de las variables como exógenas o endógenas. De acuerdo con ella, una variable  $X_1$  se dice que "causa" a otras variables  $X_2$  si, dados todos los valores pasados de  $X_2$ , los valores pasados de  $X_1$  ayudan a predecir  $X_2$ . Si  $X_1$  no causa a  $X_2$ , se dice que  $X_2$  es "exógeno" con respecto a  $X_1$  (Sargent, 1979).

En este estudio tomo como referencia el trabajo de Barro (1975) y formulo dos hipótesis básicas para evaluar el modelo que emplea:

- a) Cambios en la oferta monetaria doméstica (M) "causan" cambios en la producción doméstica (Y).
- b) Cambios en la oferta monetaria norteamericana (USM) "causan" cambios en la producción doméstica.

La evaluación puede contener dos partes. Primero, revisar la clasificación de  $Y$  como una variable endógena. Si las hipótesis  $a$  y  $b$  son rechazadas, la evidencia no soporta tal clasificación. En el caso de que se acepten, una segunda parte debe considerarse en la evaluación: revisar si existe retroalimentación (feedback) desde  $M$  y  $USM$  hacia  $Y$ . Si la retroalimentación está presente, se revela un problema de simultaneidad.

Como se muestra en la sección III, los cambios en las ofertas monetarias de ambos países pueden afectar la producción doméstica a través de la respuesta de la oferta de  $Y$  ante cambios en los precios. Por esa razón, el rechazo de las dos hipótesis es reforzado si se prueba y acepta una tercera hipótesis, la cual postule la independencia entre los procesos estocásticos de la producción y precios. El procedimiento para probar hipótesis se basa en el análisis bivariado de dominio de tiempo. Los resultados nos permiten concluir que, en el caso de México, la causalidad corre de la producción doméstica a las ofertas monetarias de ambos países; por lo tanto, no es razonable interpretar el modelo de rezagos distribuidos utilizado por Barro como una relación causal. Es importante enfatizar que, dado el supuesto de que México es una pequeña economía y ésta es abierta, lo que será sorprendente es el resultado " $Y$  causa  $USM$ ". Este será discutido en la sección IV.

El trabajo se desarrollará como sigue: En la sección II, presento un modelo macroeconómico para una pequeña economía abierta que se encuentra bajo un régimen de tipo de cambio fijo. En la sección III, presentaré los resultados más importantes y una interpretación del análisis de series de tiempo. En la sección de conclusiones se enfatizarán los resultados más importantes de este estudio, así como algunas implicaciones de política económica.

## II. MODELO.

Se adopta el modelo de Leiderman (1978) para la determinación simultánea de los precios, la producción y la balanza de pagos en una pequeña economía abierta bajo un régimen de tipo de cambio fijo, ya que éste permite la causalidad en ambas direcciones de la que se hablaba en la sección anterior.

Se supone que existen tres unidades económicas (familias domésticas, familias extranjeras y las autoridades domésticas integradas por el gobierno y el banco central), dos bienes (domésticos y extranjeros), tres activos (bonos extranjeros, dinero doméstico y dinero extranjero), completa especialización en la producción y movilidad perfecta de capitales. Asimismo, para concretar, Leiderman (1978, p. 50) supone que "tres mercados operan simultáneamente en esta economía: un mercado para bienes domésticos (Y), un mercado monetario doméstico y un mercado internacional, el cual considera las transacciones con bienes, dinero y bonos extranjeros (B)".

En este trabajo se concentra la atención en la determinación de los precios (P) y producción de bienes domésticos. Los precios internos de los bienes extranjeros ( $P^W$ ) se consideran como dados e igual al producto de la tasa de cambio (e) y el precio de estos bienes expresados en moneda extranjera ( $P_f$ ).

$$P^W = e P_f$$

El producto doméstico se obtiene a través de una función de producción homogénea de primer grado. Donde K es capital y L es trabajo.

$$(1) \quad Y = f(K, L)$$

Ya que la oferta de trabajo es afectada por el precio relativo de los bienes domésticos ( $P/P^W$ ) y por la riqueza doméstica real ( $V/P$ ), la oferta de bienes correspondiente está dada por la expresión (2) con los supuestos usuales sobre cada uno de los argumentos de la función,

$$(2) \quad Y_t^S = f(P_t/P_t^W, V_t/P_t, K_t); f_1' > 0, f_2' < 0, f_3' > 0.$$

Por el otro lado, la demanda de bienes domésticos (3) depende de las siguientes cinco variables: el precio relativo de los bienes domésticos ( $P_t/P_t^W$ ), el gasto real del gobierno ( $G_t/P_t$ ), el stock real de capital ( $K_t$ ) y las riquezas reales doméstica ( $V_t/P_t$ ) y extranjera ( $V_t^W/P_t^W$ ).

$$(3) \quad Y_t^d = h(P_t/P_t^W, G_t/P_t, K_t, V_t/P_t, V_t^W/P_t^W)$$

$$h_1' < 0, h_2' > 0, h_3' < 0, h_4' > 0, h_5' > 0$$

$$(4) \quad Y_t^S = Y_t^d$$

Considerando el equilibrio en el mercado de bienes domésticos, puede observarse fácilmente que las ofertas monetarias doméstica y extranjera pueden afectar este mercado a través de cambios en las riquezas reales doméstica y extranjera, respectivamente. En el caso de la última variable ( $V_t^W/P_t^W$ ), sus efectos sobre la producción doméstica ( $Y$ ) pueden ser inducidos por cambios en los precios relativos causados por cambios en la demanda por nuestras exportaciones. Por lo tanto,  $Y$  se convierte en una variable exógena con respecto al comportamiento de la oferta monetaria extranjera si se supone que los parámetros estructurales  $h_5'$  o  $f_1'$  son iguales a cero. En el otro caso, existen dos

formas en las cuales cambios en  $V_t/P_t$  pueden inducir cambios en  $Y$ : el efecto riqueza sobre la oferta de trabajo y a través del incremento en precios relativos causado por el efecto riqueza sobre la demanda de bienes domésticos. Por lo tanto, si  $f'_1$  y  $f'_2$  son iguales a cero,  $Y$  se convierte en exógeno con respecto a la oferta monetaria y a los precios domésticos.

No hay impuestos ni emisión de bonos en el modelo. Por lo tanto, como se muestra en (5), las compras que hace el gobierno de producto doméstico ( $G_t/P_t$ ) y de reservas internacionales ( $R_t/P_t$ ) son financiadas a través de expansión monetaria ( $M_t/P_t$ ). Una diferencia importante puede existir entre estas dos fuentes de cambio en la base monetaria. En la ausencia de políticas de esterilización, los cambios en el stock de reservas en moneda extranjera del banco central son usualmente determinadas endógenamente en el sistema; sin embargo, la emisión monetaria usada para financiar el gasto del gobierno, crédito doméstico ( $D_t$ ), pueden ser exógenos con respecto al resto de las variables del sistema. La variable  $D_t$  puede ser considerada como exógena con respecto a la producción y precios domésticos, cuando el gasto nominal del gobierno es la variable relevante de política económica y es exógena con respecto a las dos variables señaladas.  $D_t$  es endógena cuando el gasto del gobierno está fijo en términos reales (Sargent y Wallace 1973, p. 405), ya que movimientos en precios implica cambios en la emisión monetaria del banco central; o como una proporción del PNB, cuando movimientos en  $Y$  implican cambios en  $D_t$ .

$$(5) \quad G_t/P_t + \Delta R_t/P_t = \Delta M_t/P_t$$

$$\Delta R_t = R_{t+1} - R_t$$

$$\Delta M_t = M_{t+1} - M_t$$

La demanda de dinero es especificada como una función de la tasa de interés nominal mundial ( $i_j^w$ ), la producción doméstica ( $Y_t$ ) y la riqueza doméstica real, presentando los supuestos convencionales con respecto a estas variables. Finalmente, otra característica contenida en el modelo es un equilibrio en los mercados monetario e internacional. Esto significa, por un lado, la igualdad entre la oferta y demanda de saldos monetarios reales, y, por el otro, que el exceso de oferta de moneda extranjera, la cual es absorbida por el banco central, debe ser igual a la suma de los excesos de demanda de bienes y bonos extranjeros.

$$(6) \quad M_{t+1}^S / P_t = M_t / P_t + \Delta R_t / P_t + \Delta D_t / P_t$$

$$(7) \quad M_{t+1}^d / P_t = m_{t+1}^d (i_t^w, Y_t, V_t / P_t)$$

Considerando conjuntamente ambas condiciones, es posible expresar la balanza de pagos como la expresión (9).

$$(8) \quad M_{t+1}^S / P_t = M_{t+1}^d / P_t$$

$$(9) \quad \Delta R_t = P_t m_{t+1}^d - M_t - \Delta D_t$$

La ecuación (9) expresa un postulado fundamental del enfoque monetario a la balanza de pagos; i.e., la forma más directa de analizar la balanza de pagos es concentrándose sobre la relación entre la demanda y la oferta de dinero.

Un análisis breve de la ecuación (9) muestra que, cambios en la producción de bienes domésticos altera la demanda de saldos monetarios nominales, afectando los niveles de reservas internacionales y de oferta monetaria. Esto significa que un mecanismo que introduce causalidad de producción hacia dinero trabaja a través de la balanza de pagos.

Una vez que las ecuaciones (1)-(9) han sido consideradas conjuntamente, es importante observar que para establecer una relación de causalidad que corra de  $M^S$  hacia  $Y$  se requiere imponer restricciones sobre  $f'_1$  y  $f'_2$  y, adicionalmente, modificar el supuesto de equilibrio continuo en el mercado monetario. Si  $f'_1$  y  $f'_2$  son iguales a cero, la producción de bienes domésticos se convierte en exógena con respecto a las ofertas monetarias domésticas y del resto del mundo. En este trabajo, la oferta monetaria norteamericana será considerada como una aproximación a la oferta monetaria del resto del mundo.

### III. RESULTADOS

Esta sección concentra su atención en la prueba estadística de las siguientes tres hipótesis:

- a) Cambios en la oferta monetaria doméstica "causan", en el sentido definido por Granger, cambios en la producción doméstica;
- b) Cambios en la oferta monetaria norteamericana "causan", en el sentido especificado por Granger, cambios en la producción doméstica;
- c) Los procesos estocásticos de la producción y precios domésticos son independientes.

Por lo tanto, incluye los resultados de probar estadísticamente las mismas mediante el análisis bivariado de dominio de tiempo.

### Información.

El primer problema correspondió a la información. Existieron algunas dificultades en relación al concepto de dinero y al requerimiento de series de tiempo largas para la aplicación de las técnicas de Box y Jenkins. Adoptando los resultados encontrados por Gómez Oliver (1976, 315), M1 y M2 fueron considerados como los conceptos relevantes de dinero y una prueba estadística fue realizada para discernir si la dirección de causalidad entre producción y dinero era independiente de la definición de dinero (M1 ó M2) empleada en el análisis.

En lo que respecta a series históricas largas, el problema fue más serio, ya que la información sobre el PNB real de México es disponible únicamente en una base anual. Para resolver esto, utilicé el Índice General de Producción Industrial como una aproximación para esta variable. Esta decisión puede ser criticada, sin embargo, en la ausencia de series largas, la misma decisión ha sido tomada en estudios similares relacionados a otros países.

La información utilizada en este estudio proviene del boletín International Financial Statistics, para el período 1953I-1978IV. Se consideró información trimestral sobre las series de M1, M2, oferta monetaria norteamericana (M1), Índice Nacional de Precios al Consumidor y el Índice General de Producción Industrial.

## Pruebas Estadísticas.

El primer paso para realizar las pruebas estadísticas de causalidad fue la identificación y estimación de los modelos ARIMA de cada una de las series. Un análisis inicial de la información mostró que los valores absolutos de los logaritmos naturales de las variables consideradas eran no estacionarios. Consecuentemente, las series fueron diferenciadas hasta alcanzar estacionaridad.

En el caso del Índice General de Producción Industrial, la información mostró un fuerte componente estacional. Se aplicó el filtro  $(1-L^4)$  pero el componente persistió mostrándose en los coeficientes de autocorrelación y de correlación parcial, sugiriendo un sobreajuste por estacionaridad. En la estimación final del proceso estocástico de esta variable,

$$(10) \quad (1-L^4)(1-0.6152 L-0.3372 L^2)(1+0.4285 L^4)y_t = (1-0.1847 L^6)u_{1t}$$

$$(0.0953) \quad (0.0941) \quad (0.0919) \quad (0.1023)$$

$$\sigma^2(u_{1t}) = 0.140211 \text{ E} - 02$$

$$Q(10) = 12.7$$

$$Q(20) = 19.2$$

$$Q(30) = 41.0$$

se puede observar que el coeficiente de este componente estacional adicional es significativamente diferente de cero a un nivel de confianza del 95%.

Una vez que estos componentes fueron eliminados, de acuerdo a (10),  $Y_t$  siguió un proceso estocástico ARMA (2,6). Lo adecuado de este modelo fue revisado observando que los coeficientes de autocorrelación del "ruido" se encontrasen dentro de un intervalo del 95% construido alrededor de cero, lo cual significa que no difieren significativamente de este valor.

Estudiando la conducta de M1 a través del tiempo, el logaritmo natural de la variable mostró que no era estacionaria, y, una vez que se obtuvieron primeras diferencias, la presencia de estacionalidad fue obvia. Para eliminarla, se aplicó el filtro  $(1-L^4)$ , pero continuó presentándose un coeficiente MA negativo de cuarto orden, sugiriendo sobreajuste. Como puede observarse en (11), una vez que los filtros  $(1-L)$  y  $(1-L^4)$  fueron aplicados a la información centrada (centered), M2 pareció seguir un proceso estocástico ARMA (2,4).

$$(11) \quad (1-L)(1-L^4)(1+0.4958L + 0.2420L^2) M2_t = (1-0.6722L^4)u_{2t}$$

$$(0.1023) \quad (0.1030) \quad (0.0941)$$

$$\sigma^2(u_{2t}) = 0.194665 \text{ E} + 03 \quad Q(10) = 6.0$$

$$Q(20) = 13.9$$

$$Q(30) = 14.1$$

Cuando identifiqué y estimé el modelo ARIMA para M1, sorprendentemente el modelo era muy diferente al de M2. Sugiriendo que los depósitos de ahorro en los bancos comerciales seguían un proceso completamente diferente al de M1.

$$(12) \quad (1-L)(1-L^4)(1+0.3810L^3)(1-0.6806L^4)(1-0.5017L^6)M1_t = u_{3t}$$

$$(0.1247) \quad (0.1059) \quad (0.1483)$$

$$\sigma^2(u_{3t}) = 0.561353 \text{ E} + 01 \quad Q(10) = 11.7$$

$$Q(20) = 16.4$$

$$Q(30) = 21.5$$

El modelo ARMA (13,0) fue encontrado adecuado, puesto que los coeficientes de autocorrelación de los residuales difería significativamente de cero a un nivel de confianza del 95%. Finalmente, los modelos ARMA (4,10) y ARMA (8,16) fueron estimados usando información centrada (centered), desestacionalizada, y sin tendencia de la oferta monetaria norteamericana (USM) y de los precios mexicanos, respectivamente.

En ambos casos, se revisó lo adecuado de los modelos observando que los coeficientes Q, para los rezagos 10, 20 y 30, eran significativamente menores que los valores críticos correspondientes.

$$(13) \quad (1-L)(1-L^4)(1+0.5690L^4)USM_t = (1-0.1947L^3-0.3408L^8+0.2376L^{10})u_{4t}$$

$$(0.1000) \quad (0.0949) \quad (0.1139) \quad (0.0990)$$

$$\sigma^2(u_{4t}) = 0.168719 \text{ E} - 03 \quad Q(10) = 7.3$$

$$Q(20) = 15.9$$

$$Q(30) = 18.7$$

$$(14) \quad (1-L)(1-0.4580L - 0.5205L^2)(1+0.3772L^6) P_t$$

$$(0.0933) \quad (0.0932) \quad (0.1053)$$

$$= (1-0.7267L^2 + 0.2633L^6 + 0.3309L^{11} - 0.1037L^{16}) u_{5t}$$

$$(0.0793) \quad (0.0707) \quad (0.0628) \quad (0.0698)$$

$$\sigma^2(u_{5t}) = 0.249703 \text{ E} - 03 \quad Q(10) = 5.00$$

$$Q(20) = 16.30$$

$$Q(30) = 22.40$$

ARMA (8,16)

Una vez que los modelos ARIMA fueron identificados y estimados para cada una de las variables, sus residuos (los cuales eran aproximadamente ruido blanco) fueron usados para determinar si las funciones generadoras de covarianza (Cross-Covariance generating function) eran unidireccionales o bidireccionales en los poderes negativos de L.

Definamos  $R_{ij}(k)$  como el coeficiente de correlación cruzado entre los valores de los residuos ARIMA de la variable "i" en el momento t y los valores de los residuos ARIMA de la variable "j" en el momento "t-k". Ya que la primera hipótesis establece que, cambios en la oferta monetaria doméstica "causan" cambios en la producción doméstica, su implicación estadística, al adoptar la definición de causalidad de Granger, es una función unidireccional generadora de covarianzas, en la cual al menos un  $R_{YM}(k)$  es

significativamente diferente de cero, mientras que ningún  $R_{YM}(-K)$  lo es.

Considerando M2 como el concepto relevante de dinero en la economía mexicana, se observó que los únicos coeficientes  $R_{YM}(K)$  significativamente diferentes de cero, a un nivel de confianza del 95%, eran  $R_{YM}(-15)$ ,  $R_{YM}(-19)$  y  $R_{YM}(-25)$ .

Computando el estadístico de Haugh para determinar si la función generadora de covarianza era unidireccional, se obtuvieron los siguientes coeficientes:

$$S_{25} = 104 \sum_{k=1}^{25} R_{YM2}^2(K) = 8.2576$$

$$S'_{25} = 104 \sum_{k=1}^{25} R_{YM2}^2(-K) = 53.7888$$

Puesto que el valor crítico para estas estadísticas ( $\alpha=0.05$ ) es 36.41, la hipótesis "M2 causa producción doméstica" fue rechazada. La evidencia muestra que "Y causa M2" en el sentido definido por Granger.

Cuando M1 es considerado como el concepto relevante de dinero, los resultados son similares en el sentido de que algunos  $R_{YM}(-K)$  son significativamente diferentes de cero ( $\alpha=0.05$ ); sin embargo, cuando aplico el estadístico de Haugh señalado con anterioridad,

$$S_{25} = 104 \sum_{k=1}^{25} R_{YM1}^2 (K) = 10.2128$$

$$S'_{25} = 104 \sum_{k=1}^{25} R_{YM1}^2 (-K) = 36.8576$$

ninguna de las causalidades unidireccionales es identificada a un nivel de confianza del 95%, aunque puede hacerse a un 90%.

Debido a que estudios importantes (Gómez Oliver, 1976; Blejer, 1977; etc.) sobre los aspectos monetarios de la economía mexicana establecen el supuesto de una pequeña economía abierta, el resultado más inesperado se obtuvo con la relación entre USM y la producción doméstica. Como puede observarse en el Cuadro I, columnas 5 y 6, los únicos coeficientes significativamente diferentes de cero fueron  $R_{Y,USM}(0)$ ,  $R_{Y,USM}(-2)$  y  $R_{Y,USM}(-23)$ . Esto implica el rechazo de la segunda hipótesis de este trabajo, la cual establece que "cambios en USM causan cambios en la producción doméstica", en el sentido especificado por Granger.

Un comentario especial se requiere en esta conclusión, ya que un valor diferente de cero en el coeficiente  $R_{Y,USM}(0)$  puede implicar causalidad instantánea de USM hacia Y, o viceversa. Este comentario se refiere a que la dirección de causalidad puede ser deducida a partir del signo de dicho coeficiente.

Como se mencionó en la sección II, shocks monetarios externos afectan la demanda agregada a través de cambios en las exportaciones domésticas, alterando la producción doméstica en la medida que la oferta agregada responda a los cambios en precios relativos. Esta cadena causal implica una correlación

positiva entre las innovaciones en USM y Y. Por otro lado, shocks positivos exógenos en Y incrementan la demanda de dinero, causando un cambio positivo en el stock de reservas internacionales y una reducción en la oferta monetaria del resto del mundo (RWM). Por lo tanto, la causalidad de Y hacia RWM implica un coeficiente de correlación negativo entre estas variables. Como se puede observar en el Cuadro I, el coeficiente de correlación contemporánea  $R_{Y,RWM}(0)$  es negativo cuando USM se toma como una variable aproximada a RWM.

Estos resultados fueron reforzados aplicándose el estadístico de Haugh para pruebas unidireccionales. La hipótesis "Y causa USM" fue aceptada ( $\alpha=0.05$ ) cuando se consideró únicamente  $R_{Y,USM}(-2)$ ; ya que en este caso  $S_2'$  era mayor que el valor crítico correspondiente, 5.99. Con este resultado, las proposiciones del enfoque monetario fueron soportadas.

$$S_2' = 104 \sum_{k=1}^2 R_{Y,USM}^2(-k) = 9.26$$

$$S_2' = 104 \sum_{k=1}^{23} R_{Y,USM}^2(-k) = 31.78$$

Finalmente, debido a que los efectos de USM sobre Y pueden ser inducidos por un incremento en el precio relativo de los bienes domésticos causado, en la medida que  $h_5' > 0$ , por un efecto riqueza sobre la demanda externa por nuestras exportaciones, el rechazo de la segunda hipótesis debe ser confirmada probando y aceptando una hipótesis adicional: los procesos estocásticos de la producción doméstica y los precios son independientes.

El Cuadro II muestra que ninguno de los coeficientes de correlación entre los componentes ruido blanco de  $P_t$  y  $Y_t$  son significativamente diferentes de cero. Aún más, la aplicación de estadísticas para pruebas unidireccionales y bidireccionales confirma este resultado. Por lo tanto, se acepta la tercer hipótesis de este trabajo.

#### IV. CONCLUSIONES

Este trabajo presenta evidencia empírica de que, en el caso de la Economía Mexicana, la causalidad corre desde la producción doméstica hacia las ofertas monetarias de México y Estados Unidos, basándose en series históricas trimestrales para el período 1953I-1978IV. Una tercera hipótesis, la cual sostiene que los procesos estocásticos de los precios y la producción doméstica son independientes, es probada y aceptada también, confirmando que "USM no causa a Y" en el contexto del criterio de Granger. Estos resultados pueden interpretarse como evidencia de la ausencia de una respuesta en la oferta de Y ante cambios en precios relativos, o, alternativamente, que la información sobre el comportamiento de la oferta monetaria se disemina en la economía con un rezago menor a un trimestre.

Las hipótesis fueron formuladas para evaluar el modelo empleado por Barro para explicar el comportamiento de la producción en la economía mexicana. Siguiendo la interpretación que hace Sims a los resultados de las pruebas de causalidad, el rechazo de las primeras dos hipótesis muestra que no es razonable inter-

pretar el modelo de rezagos distribuidos empleado por Barro como una relación causal. Por lo tanto, se rechaza la interpretación que hace Barro de ese modelo. Los lectores deben observar que las pruebas estadísticas presentadas en este trabajo no detectan relaciones de causalidad que se presenten dentro de un trimestre.

Es importante enfatizar que el trabajo reporta evidencia de causalidad, que corre de producción doméstica hacia la oferta monetaria norteamericana. Dado el supuesto de pequeña economía abierta que comúnmente se hace, este resultado es inesperado.

Sin embargo, tiene consistencia con las proposiciones del enfoque monetario a la balanza de pagos, una de las cuales establece que un incremento en la producción doméstica afecta la cantidad demandada de saldos monetarios reales, creando un influjo de reservas y afectando la oferta monetaria del resto del mundo. Para evitar sesgos por simultaneidad, este resultado sugiere revisar los modelos econométricos sobre la economía mexicana que se encuentran basados en el supuesto de país pequeño.

Existen dos comentarios importantes sobre los resultados de este trabajo. Primero, agentes racionales no consideran información sobre la oferta monetaria para formar sus expectativas sobre la conducta de la producción doméstica. Segundo, puesto que la producción no muestra una respuesta consistente ante los cambios en la oferta monetaria, una implicación importante de política económica podría ser: "la política monetaria doméstica no tiene efectos de corto ni de largo plazo sobre la producción doméstica", i.e., los componentes no anticipados de la oferta monetaria doméstica no afectan la producción mexicana. Sin embargo, considerando que la información sobre oferta monetaria y sobre el índice nacional de precios al consumidor ha sido

proporcionada por el Banco de México con un rezago menor a un trimestre, excepto inmediatamente después de 1976, y adoptando un modelo de expectativas racionales, la conclusión es muy arriesgada, ya que el componente inesperado de la oferta monetaria no existiría y por lo tanto la producción doméstica no reaccionaría ante los cambios en la oferta monetaria.

Finalmente, es importante reconocer que la división de período de estudio en dos partes puede producir diferentes resultados sobre la relación entre dinero y producción, principalmente debido a la existencia de diferentes reglas monetarias (Cavazos Lerma, 1976) en cada una de las submuestras de información.

## Cuadro I

CORRELOGRAMA CRUZADO ENTRE LOS RESIDUOS ARIMA DE Y  
Y LOS DE M1, M2 y USM

| REZAGOS | CORRELOGRAMA CRUZADO |         |       |         |        |         |
|---------|----------------------|---------|-------|---------|--------|---------|
|         | Y/M2*                | M2/Y*   | Y/M1* | M1/Y*   | Y/USM* | USM/Y*  |
| 0       | -0.10                | -0.10   | 0.11  | 0.11    | -0.24  | -0.24** |
| 1       | -0.10                | 0.07    | -0.09 | -0.06   | 0.07   | -0.19   |
| 2       | 0.09                 | 0.15    | 0.14  | 0.01    | 0.07   | 0.23**  |
| 3       | -0.07                | 0.04    | 0.10  | -0.04   | 0.12   | 0.13    |
| 4       | 0.10                 | -0.10   | 0.07  | -0.10   | 0.01   | -0.08   |
| 5       | 0.02                 | 0.09    | -0.03 | 0.07    | 0.11   | 0.05    |
| 6       | 0.01                 | -0.09   | 0.00  | -0.23** | 0.04   | -0.01   |
| 7       | 0.14                 | -0.09   | 0.14  | 0.02    | -0.01  | -0.08   |
| 8       | -0.01                | -0.07   | 0.02  | -0.17   | 0.16   | -0.04   |
| 9       | 0.00                 | -0.04   | -0.03 | -0.06   | -0.05  | 0.12    |
| 10      | -0.12                | -0.06   | 0.00  | 0.03    | -0.02  | -0.18   |
| 11      | -0.06                | 0.08    | 0.00  | -0.03   | 0.10   | 0.06    |
| 12      | 0.00                 | -0.12   | -0.06 | 0.26**  | 0.04   | 0.00    |
| 13      | 0.02                 | -0.11   | 0.04  | 0.00    | -0.11  | -0.10   |
| 14      | 0.02                 | -0.07   | -0.07 | -0.05   | -0.16  | 0.06    |
| 15      | -0.04                | 0.23**  | 0.00  | -0.04   | -0.12  | -0.04   |
| 16      | 0.05                 | 0.16    | 0.01  | -0.11   | -0.06  | 0.03    |
| 17      | 0.03                 | -0.18   | -0.08 | -0.02   | 0.00   | -0.12   |
| 18      | 0.04                 | 0.21    | 0.00  | 0.08    | 0.13   | 0.18    |
| 19      | 0.01                 | -0.39** | -0.05 | -0.02   | -0.01  | 0.03    |
| 20      | 0.01                 | 0.09    | 0.06  | 0.14    | 0.05   | 0.06    |
| 21      | 0.00                 | 0.12    | -0.01 | 0.05    | 0.02   | -0.03   |
| 22      | 0.02                 | -0.03   | 0.07  | -0.17   | -0.09  | 0.08    |
| 23      | 0.01                 | -0.07   | 0.05  | -0.19   | -0.06  | -0.24** |
| 24      | 0.01                 | -0.09   | 0.00  | 0.03    | -0.06  | -0.15   |
| 25      | 0.00                 | 0.25**  | 0.06  | 0.26**  | 0.08   | 0.10    |

\* VARIABLE REZAGADA.

\*\* SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTE DE CERO  
A UN NIVEL DE CONFIANZA DEL 95%.

## Cuadro II

CORRELOGRAMA CRUZADO ENTRE LOS RESIDUOS  
ARIMA DE P y Y

| REZAGOS | CORRELOGRAMA CRUZADO |        |
|---------|----------------------|--------|
|         | Y/P*                 | P/Y*   |
| 0       | - 0.17               | - 0.17 |
| 1       | 0.03                 | - 0.08 |
| 2       | 0.00                 | 0.10   |
| 3       | 0.04                 | 0.07   |
| 4       | - 0.07               | 0.07   |
| 5       | - 0.18               | 0.07   |
| 6       | - 0.08               | 0.11   |
| 7       | - 0.04               | - 0.08 |
| 8       | 0.05                 | 0.05   |
| 9       | 0.13                 | - 0.02 |
| 10      | - 0.07               | 0.01   |
| 11      | 0.05                 | - 0.07 |
| 12      | - 0.17               | 0.10   |
| 13      | 0.01                 | 0.06   |
| 14      | 0.03                 | - 0.04 |
| 15      | 0.01                 | - 0.04 |
| 16      | 0.14                 | - 0.04 |
| 17      | 0.01                 | 0.08   |
| 18      | 0.03                 | - 0.03 |
| 19      | - 0.01               | - 0.05 |
| 20      | - 0.13               | - 0.03 |
| 21      | 0.03                 | 0.05   |
| 22      | 0.04                 | - 0.03 |
| 23      | - 0.03               | - 0.13 |
| 24      | - 0.08               | - 0.12 |
| 25      | - 0.08               | 0.17   |

\* VARIABLE REZAGADA.

## BIBLIOGRAFIA

- Barro, Robert. "Money and Output in Mexico, Colombia and Brazil". Short Term Macroeconomic Policy in Latin America. Cambridge, Mass.
- Blejer, Mario. Money, Prices and the Balance of Payments: The Case of Mexico (1950-1973). Ph.D. Dissertation, The University of Chicago, 1977.
- \_\_\_\_\_. "The Short Run Dynamic of Prices and the Balance of Payments". American Economic Review. Vol. 67, No. 3, June 1977, pp. 419-429.
- Box, G. P. and G. M. Jenkins. Time Series Analysis, Forecasting and Control. San Francisco, California, Holden Day, 1970.
- Cavazos Lerma, Manuel. "Cincuenta Años de Política Monetaria en México". Cincuenta Años de Banca Central. Selección de Ernesto Fernández Hurtado. Fondo de Cultura Económica, México, 1976.
- Gómez Oliver, Antonio. "La Demanda de Dinero en México". Cincuenta Años de Banca Central. Selección de Ernesto Fernández Hurtado. Fondo de Cultura Económica, México, 1976.
- \_\_\_\_\_. The Adjustment of the Money Market, the Price Level and the Balance of Payments in Mexico. Ph.D. Dissertation, The University of Chicago, 1977.
- Gómez, Rodrigo. "Estabilidad y Desarrollo: El Caso de México". Cuestiones Económicas Nacionales (Comercio Exterior, 1951-1970). Edit. Lic. Jorge Eduardo Navarrete. Banco Nacional de Comercio Exterior, S.A., México, 1970, pp. 35-42.
- Granger, C.W. and P. Newbold. "Identification of two way causal systems". Frontiers of Quantitative Economics. Vol. 3, Ed. by M.D. Intriligator, American Elserier Publishing Co., New York, 1976.
- \_\_\_\_\_. Forecasting Economic Time Series. Academic Press, 1977.

- Haugh, L. D. "Checking the Independence of two Covariance Stationary Time Series: A Univariate Residual Cross-Correlation Approach". JASA. June 1976, Vol. 71, pp. 378-385.
- Howrey, E. Philip. "The Role of Time Series Analysis in Econometric Model Evaluation". Evaluation of Econometric Models. Edited by Jan Kmenta and J.B. Ramsey. Academic Press, New York, 1980.
- Leiderman, Leonardo. Expectations, Output-Inflation Trade-Offs, and the Balance of Payments in a Fixed Exchange Rate Economy. Ph.D. Dissertation, The University of Chicago, 1978.
- Nelson, Charles. "Recursive Structure in U.S. Income, Prices and Output". J.P.E., Vol. 87, No. 61, 1979.
- Sargent, Thomas J. Macroeconomic Theory. Academic Press, N.Y. 1979.
- Sargent and Wallace. "Rational Expectations and the Dynamics of Hyperinflation", International Economic Review, Vol. XIV, June 1973, pp. 328-350.
- Sims, C.A. "Money, Income and Causality". Rational Expectations and Econometric Practice. Vol. 2, Edited by R. E. Lucas and T. Sargent. University of Minnesota Press, Minneapolis, 1981.
- Zellner, A. and F. Palm. "Time Series Analysis and Simultaneous Equations Econometric Models", Journal of Econometrics. Vol. 2, No. 1, May 1974, pp. 17-54.

# MONOPOLIO NATURAL VERSUS COMPETENCIA PERFECTA EN LA EXPLORACION Y EXPLOTACION DE LA INDUSTRIA PETROLERA.

Edgar López Garza\*

## I.- INTRODUCCION

El objetivo principal de este trabajo es el de evaluar los efectos que la exploración -producción esperada de derechos de propiedad- pueda tener en la explotación de los yacimientos petroleros.<sup>1/</sup> En el estudio, se analizan dos casos principales: Exploración bajo condiciones de monopolio natural y exploración bajo condiciones competitivas.

El problema es planteado desde el punto de vista de una empresa, la cual espera producir derechos de propiedad y cuya funcción objetivo es maximizar el valor presente de las utilidades esperadas en el horizonte de tiempo  $T$ ; sujeta a la restricción de que la suma de las cantidades de derechos de propiedad que se espera producir en cada período, no exceda el total de derechos de propiedad que se espera exista en la porción de tierra a ser explorada por la firma.

Se concluye en las partes II y III de este trabajo: a) que la exploración bajo régimen competitivo, conduce a adoptar tasas esperadas de descubrimientos, mayores que aquellas que resulta

---

\* El Autor es Profesor de Tiempo Completo en esta Institución.

<sup>1/</sup> A lo largo de este trabajo la exploración es tratada como producción esperada de derechos de propiedad.

rían si la exploración se llevara a cabo bajo condiciones de monopolio natural; b) que la exploración bajo condiciones competitivas, no es consistente con la maximización del valor presente del "stock" de derechos de propiedad que se espera exista.

En la parte IV, se propone que el valor presente del stock de recursos petroleros, no se maximiza, al no maximizarse el valor presente del stock esperado de derechos de propiedad. En la parte V se hace un comentario al artículo de R.L. Gordon, considerado como una pieza clásica en la literatura de recursos naturales; y finalmente en la parte VI, es realizado un ejercicio, utilizando una función de producción de Leontief.

## II.- EXPLORACION BAJO CONDICIONES DE MONOPOLIO NATURAL.

Pensemos que las firmas que llevan a cabo la exploración, se encuentran concentradas en zonas; por ejemplo, diez firmas se encuentran en la zona (A), quince en la zona (B), etc.. Dichas firmas producen derechos de propiedad para la extracción de crudo, derechos que son vendidos en mercados competitivos. Supondremos perfecta certidumbre acerca de los precios futuros de tales derechos, para cada tipo de petróleo;<sup>2/</sup> así como también, se suponen conocidas las futuras funciones de costos, inherentes a la producción del insumo compuesto que denominaremos "esfuerzo". No obstante, existe incertidumbre respecto al monto total de petróleo que posee cada zona y en consecuencia, los empresarios tienen únicamente expectativas acerca de dicha cuantía.

---

<sup>2/</sup> Podemos concebir por ejemplo, petróleos con diferentes contenidos de azufre (ligeros, pesados, etc.) y suponemos entonces que los patrones de precios en el tiempo son conocidos para cada uno de estas clases de petróleo.

Las firmas concentradas en la zona (A), han decidido operar la como una sola unidad -un solo productor de derechos esperados de propiedad, y para que esto sea posible, una fracción de la zona ha sido asignada a cada firma, la cual es responsable de la maximización del valor presente del stock de derechos que se espera exista en tal porción de tierra.

#### MODELO:

- (1)  $q_t^m = p E_t$  Función de producción
- (2)  $C_t^m = C_t (q_t^m)$  Función de costos en el período  $t$ <sup>3/</sup>
- (3)  $\sum_{t=0}^T q_t^m \leq \bar{Q}^m$  Restricción
- (4)  $q_t = q_t^m / b$  Equivalencia de derechos de propiedad a cantidad de crudo
- (5)  $q_t^m =$  Cantidad esperada de petróleo a ser descubierta en período  $t$ .
- (6)  $p =$  Expectativas o probabilidad de realizar descubrimientos (subjetivas para cada empresario en la zona).
- (7)  $E_t =$  Esfuerzo utilizado en el período  $t$ , interprétese como  $E_t = E(X_{it})$  función de la cantidad de insumos utilizados en el período  $t$ .
- (8)  $\bar{Q}^m =$  Cantidad de petróleo que se espera exista en la porción de tierra asignada a la firma.
- (9)  $q_t =$  Cantidad esperada de derechos de propiedad producidos en el período  $t$ .
- (10)  $b =$  Número de barriles de petróleo por derecho de propiedad.

---

<sup>3/</sup> Suponemos separabilidad fuerte en la función de costos por lo que  $C_t^m = C_t (q_t^m) = C_t (p E_t)$  puede ser escrita como  $p C_t^* (E_t)$  y donde  $C_t^*$  es una función creciente de  $E_t$ .

- (11)  $P_t$  = Precio de un derecho o título de propiedad en el período  $t$ .
- (12)  $T$  = Horizonte de tiempo.
- (13)  $r$  = Tasa de descuento.
- (14)  $\lambda$  = Multiplicador de Lagrange.

Entonces el problema es maximizar

$$\sum_{t=0}^T \left[ P_t q_t - C_t(q_t) \right] \left( \frac{1}{1+r} \right)^t \text{ sujeto a la restricción}$$

$$\sum_{t=0}^T q_t \leq \bar{Q}^m / b$$

substituyendo (4) por  $q_t$ , (1) por  $q_t^m$  y haciendo uso del supuesto de separabilidad en la función de costos, obtenemos

$$L = \sum_{t=0}^T (p/b) \left[ \frac{E_t P_t - \bar{C}^*(E_t)}{(1+r)^t} \right] + \lambda \left( \frac{\bar{Q}^m}{p} - \sum_{t=0}^T E_t \right)$$

cuyas condiciones de primer orden serían:

$$(L_1) \quad \partial L / \partial E_t = (p/b) \left[ \frac{P_t - \bar{C}'(E_t)}{(1+r)^t} \right] - \lambda = 0$$

$$(L_2) \quad \partial L / \partial \lambda = \bar{Q}^m / p - \sum_{t=0}^T E_t = 0$$

La ecuación  $(L_1)$  implica para los años  $t$  y  $0$  que

$$(p/b) \frac{(P_t - \bar{C}')}{(1+r)^t} = (p/b) (P_0 - \bar{C}'_0)$$

Esto es, si un período cualquiera va a tener una producción positiva de derechos de propiedad esperados, el nivel de produc-

ción deberá ser tal que la ecuación ( $L_2$ ) sea satisfecha, y el valor presente del ingreso marginal neto esperado en el período  $t$ , sea igual al ingreso marginal neto esperado en el período 0, para cualquier período  $t$ . En otras palabras, el valor presente de los ingresos marginales netos esperados, para cualquier par de períodos con una producción positiva, deberá ser igual.

Eliminando  $p/b$  en ambos lados obtenemos que 
$$\frac{P_t - \dot{C}_t^*}{(1+r)^t} = P_0 - \dot{C}_0^*$$

que sería la condición de maximización bajo certidumbre completa, esto no es sorprendente ya que hemos supuesto que  $p$  es una constante a través del tiempo y en consecuencia, la decisión óptima por parte de la firma debería ser independiente de  $p$ .

La ecuación ( $L_2$ ) significa que la suma a través del horizonte  $T$ , de los montos de esfuerzo aplicados en cada período, deberían igualar el monto total de esfuerzo necesario para descubrir todo el stock de derechos de propiedad que se espera exista en la porción de tierra explorada por la firma.

En resumen, se aplicará más esfuerzo en los períodos más atractivos ya que  $P_t$  está dado y  $\dot{C}_t^*(E_t)$  se ha supuesto una función creciente del nivel de esfuerzo; por tanto, es posible que las condiciones de equilibrio se cumplan.

### III.- EXPLORACION BAJO REGIMEN DE COMPETENCIA.

Una de las diferencias fundamentales respecto al caso analizado anteriormente, es que si cada zona no es explorada como una unidad, sino que cada firma actúa individualmente, dicha firma tratará de capturar tanto como le sea posible del stock esperado de derechos de propiedad. Debido a que existe un monto fi

jo total de esfuerzo necesario para explorar la zona completamente, una utilización de esfuerzo por unidad de tiempo más intensiva conllevaría presumiblemente a la empresa a la captura de una fracción mayor del stock esperado de derechos de propiedad.

Supongamos que cada firma puede operar dentro de un radio de  $R$  kilómetros sin tener que incurrir en ningún costo de movilización significativo; entonces exploraría primero esta área. Si suponemos que dicha área es la misma que se le asignaría a la empresa si la zona fuera explorada bajo el sistema de monopolio natural; entonces el problema sería muy similar al discutido en la parte II, salvo que en este caso la empresa tiene que considerar un costo más: el costo de posponer la producción.

Definamos  $\psi_t$  como la fracción de un derecho de propiedad esperado, capturado por las otras firmas, en el período indicado, como resultado de posponer la producción del último derecho de propiedad (esperado) y consideremos que  $\psi_t$  es una función creciente en el tiempo con  $\psi_0 = 0$ .

Entonces el problema de maximización sería el siguiente:

$$L' = \sum_{t=0}^T (1 - \psi_t)(p/b) \left[ \frac{E_t P_t - \bar{C}_t^*(E_t)}{(1+r)^t} \right] + \lambda \left[ \bar{Q}^m/p - \sum_{t=0}^T E_t \right]$$

$$(L'_1) \quad \partial L' / \partial E_t = (1 - \psi_t)(p/b) \left( \frac{P_t - \bar{C}_t^{*'}}{(1+r)^t} \right) - \lambda = 0$$

$$(L'_2) \quad \partial L' / \partial \lambda = \bar{Q}^m/p - \sum_{t=0}^T E_t = 0$$

ya que  $\psi_0 = 0$ ,  $(L'_1)$  implica que  $(1 - \psi_t)(p/b) \left( \frac{P_t - \bar{C}_t^{*'}}{(1+r)^t} \right) = (p/b)(P_0 - \bar{C}_0^{*'})$

pero en la parte II de este trabajo habíamos obtenido que

$$(p/b) \left( \frac{P_t - \bar{C}_t^*}{(1+r)^t} \right) = (p/b) (P_0 - \bar{C}_0^*)$$

Si multiplicamos el lado izquierdo de la ecuación por el factor  $(1 - \psi_t)$  entonces

$$(1 - \psi_t)(p/b) \left( \frac{P_t - \bar{C}_t^*}{(1+r)^t} \right) < (p/b) (P_0 - \bar{C}_0^*)$$

en el problema de la parte II, por lo tanto si queremos que esta expresión se convierta en una igualdad, tendríamos que transferir esfuerzo del período  $t$  al presente y así lograr una disminución en  $(P_0 - \bar{C}_0^*)$  ya que  $P_0$  está fijo y el costo marginal se ha supuesto una función creciente del esfuerzo. Al mismo tiempo  $P_t - \bar{C}_t^*$  se incrementa hasta restaurar el equilibrio.

En resumen, la razón de esfuerzo por unidad de tiempo es mayor en el caso de régimen competitivo que en el caso de exploración bajo monopolio natural. En otras palabras, la tasa esperada de descubrimientos es mucho más acelerada bajo competencia que bajo monopolio; como resultado, el stock de derechos de propiedad es descubierto demasiado rápido y su valor presente no es maximizado; siendo consecuencia todo esto de que  $\psi_t$  es un costo puramente privado el cual no existiría si la exploración fuera realizada bajo régimen de monopolio natural.

#### IV.- EFECTOS EN LA EXTRACCION DE PETROLEO.

Supongamos que la industria petrolera (extracción) es competitiva. Entonces en cada período el precio del crudo estaría determinado por las correspondientes oferta y demanda. La oferta

en cada período está directamente relacionada al stock total corriente de crudo, donde este último se define como la suma del stock existente al final del período anterior, más los descubrimientos hechos en el período en curso o

$$K_t = K_{t-1} + \Delta K_t$$

Sabemos que la exploración procede a tasas más aceleradas cuando se realiza bajo condiciones competitivas que cuando se realiza bajo condiciones de monopolio natural.

Entonces, independientemente de que las expectativas empresariales ( $p$ ) fueran correctas o equivocadas, esperaríamos que cualquier monto de crudo que existiera, sería descubierto más rápidamente bajo condiciones competitivas y por tanto, esperaríamos que  $\Delta K_t$  estuviera asociado a valores más altos cuando la exploración es realizada bajo competencia que bajo monopolio. Esto se traduce en una mayor oferta de crudo en cada período; lo que a su vez implicaría un patrón de precios menores cuando la exploración se realiza bajo un marco competitivo, concluyendo así que el valor presente del stock de crudo no es maximizado.

Una explicación alternativa sería que los derechos de propiedad constituyen uno de los insumos utilizados en la extracción de petróleo y en consecuencia, que altas tasas de descubrimientos incrementarían la oferta de dicho insumo, ocasionando una baja en su precio. Como resultado el proceso de extracción es menos costoso y la oferta de crudo se incrementa, ya que sería más barato para las nuevas firmas entrar al mercado, así como también sería menos costosa la operación de aquellas que ya se encontraban en la industria.

Como resultado de una oferta mayor de crudo en cada período, el patrón de precios de éste sería menor en todo el horizonte que

el que resultaría si la exploración hubiera sido realizada operando las reservas como una unidad. Por tanto, la exploración bajo competencia no puede ser consistente con la maximización del valor presente de las reservas petroleras.

#### V.- COMENTARIO ACERCA DE LA TESIS DE R. L. GORDON.

Gordon<sup>4/</sup> en su artículo dice:

La teoría pura del agotamiento de los recursos, solamente provee una prueba acerca de si el agotamiento de los recursos es rentable o no. Si fuera rentable, la teoría indica que observaríamos a las firmas sacrificando utilidades corrientes para efecto de incrementar la oferta en el futuro. Debido a que en la industria minera generalmente se maximizan utilidades corrientes, la teoría parece sugerir que el agotamiento del mineral es poco probable. Entonces en lugar de proporcionar reglas de conservación, la teoría sugiere que los conservacionistas están interesados en un problema inexistente.

Su argumento está basado en la idea de que existen sustitutos de los minerales y por tanto, el agotamiento de éstos no se da necesariamente. En particular estoy de acuerdo con esto. No obstante no estoy de acuerdo con la prueba que Gordon emplea debido a que es puramente empírica (maximización de utilidades corrientes) y que tal puede ser el resultado de diferentes causas.

En el caso analizado en la parte III de este trabajo, supongo implícitamente que la mejor estrategia para la firma era maximizar el valor presente neto (por tanto restringiendo producción) del stock esperado de derechos de propiedad, tomando en cuenta el costo causado por la externalidad; siendo la justificación de es

---

<sup>4/</sup> Ver Gordon.

ta estrategia la existencia de altos costos asociados a la movi  
lización. Sin embargo este no es necesariamente el caso y pode  
mos imaginar que si estos costos no existieran, la mejor strate  
gia para maximizar las utilidades a través del horizonte T esta  
ría asociada a la maximización de utilidades corrientes, lo que  
me induce a pensar que en la mayoría de los casos en donde no  
existan derechos de propiedad (como en la exploración) las firmas  
maximizarían utilidades corrientes, no obstante en cuanto alguien  
tuviera los derechos de propiedad, el problema se convertiría en  
uno cuya función objetivo fuera maximizar el valor presente del  
activo.

Concretamente para el caso de la industria minera al cual se  
refiere Gordon, yo opinaría que la existencia de integración ver  
tical (exploración + extracción) conjuntamente con la no existen  
cia de derechos de exploración podrían ser los factores responsa  
bles de la maximización de utilidades corrientes observadas.

## VI.- UN EJERCICIO UTILIZANDO UNA FUNCION DE PRODUCCION DE LEONTIEF.

Anteriormente<sup>5/</sup> he elaborado un modelo cuya proposición prin  
cipal consistía en que la producción de descubrimientos era pro  
porcional al área explorada. Sin embargo, una limitación del mo  
delo era el suponer que la tierra era el único insumo usado en la  
exploración.

El hacer este ejercicio corresponde al interés de seguir tra  
bajando con dicha hipótesis y al mismo tiempo hacer una aplica  
ción de los modelos discutidos en las partes II y III de este tra

---

5/ Ver López - Copias disponibles bajo petición.

bajo pero utilizando una función de producción de Leontief para la producción de esfuerzo por lo que el requisito de proporcionalidad queda satisfecho.

# EL MODELO:

$$q_t^m = p E_t$$

$$E_t = \text{Min} \left( \frac{X_{1t}}{a_1}, \dots, \frac{X_{nt}}{a_n} \right) \quad \text{Donde } X_i \text{ es el } i\text{ésimo factor usado en la producción de } E$$

$$C_t(E_t) = E_t \sum_{i=1}^n \omega_{it} a_i \quad \text{Función de costos dual a la función de producción}$$

$$\bar{Q}^m = pX \quad X \text{ es el área.}$$

$$\bar{Q} = \frac{\bar{Q}^m}{b} \quad \text{Monto total a ser explorado por la firma stock esperado de derechos de propiedad.}$$

El problema de maximización análogo al citado en la página 4 es

$$L = \sum_{t=0}^T (p/b) \left[ \frac{P_t E_t - E_t \sum_{i=1}^n \omega_{it} a_i}{(1+r)^t} \right] + \lambda \left( \frac{\bar{Q}^m}{p} - \sum_{t=0}^T E_t \right)$$

$$\partial L / \partial E_t = (p/b) \left[ \frac{P_t - \sum_{i=1}^n \omega_{it} a_i}{(1+r)^t} \right] - \lambda = 0$$

$$\partial L / \partial \lambda = \frac{\bar{Q}^m}{p} - \sum_{t=0}^T E_t = 0$$

Debido a que la función de utilidades es lineal en  $E_t$ , la

firma realizará toda su producción (derechos de propiedad esperados) en el período para el cual

$$\left[ \frac{p_t - \sum_{i=1}^n \omega_{it} a_i}{(1+r)^t} \right]$$

fuera máximo o estaría indiferente entre cualquier par de períodos para los cuales la expresión anterior tomara el mismo valor.

Si la exploración fuera irrestricta, la correspondiente condición de equilibrio sería

$$(1-\psi_t) \left[ \frac{p_t - \sum_{i=1}^n \omega_i a_i}{(1+r)^t} \right] = \lambda$$

Entonces, en el caso de que la exploración se llevara a cabo bajo condiciones de monopolio natural y si la producción fuera positiva en el período  $t=0$  (incluyendo la posibilidad de que existiera otro período igualmente atractivo) la producción se repartiría en los períodos que resultaran igualmente atractivos o podría concentrarse totalmente en cualquiera de ellos. Pero en el caso de que la exploración fuera realizada bajo régimen competitivo, toda la producción esperada de derechos de propiedad se realizaría en el presente (si bajo monopolio la producción hubiera sido positiva en este período) y en el caso de que la producción se hubiese concentrado en cualquier otro período ( $t=\hat{t}=0$ ) ahora bajo régimen competitivo dicha producción tendría que ser transferida en dirección del presente, donde cualquier período  $t$  anterior a  $\hat{t}$  sería un candidato para concentrar la producción.

Este es entonces un caso extremo en el cual se aprecia fácil

mente el impacto de la externalidad en la exploración y explotación de los recursos petrolíferos.

## VII.- CONCLUSIONES.

Concluimos en las parte II y III de este trabajo, que la exploración bajo régimen de competencia perfecta, conduce en general, a descubrir demasiado rápido el stock esperado de recursos; y que esto, no es consistente con la maximización del valor presente del correspondiente stock de derechos de propiedad que se espera exista. Por el contrario, la exploración llevada a cabo bajo condiciones de monopolio natural, conlleva a la adopción de tasas óptimas; por lo que el ritmo al cual se espera descubrir el stock de recursos petroleros, resulta consistente con la maximización del valor presente del stock (esperado) de derechos de propiedad.

El resultado anterior se debe a la divergencia que se produce entre costo privado y costo social por la presencia de externalidades; tal es el caso de exploración bajo competencia en la cual existe un costo puramente privado asociado al hecho de postergar la producción de derechos de propiedad esperados (exploración), pues tales derechos pueden ser capturados por las demás firmas en el mercado.

En la parte IV, se propone que el valor presente del stock de recursos petroleros, no se maximiza al no maximizarse el valor presente del stock esperado de derechos de propiedad, debido a que la oferta de crudo sería mayor en cada período (cuando la exploración se realiza bajo competencia que cuando se opera como una sola unidad) como consecuencia de las altas tasas de explora

ción adoptadas; traduciéndose esto en un patrón de precios menores a los de monopolio en todo el horizonte considerado.

# IX.- BIBLIOGRAFIA.

Goldsmith, O. S., "Market Allocation of Exhaustible Resources", J.P.E., Sept./oct. 1974.

Gordon, R.L., "A Reinterpretation of the Pure Theory of Exhaustion", J.P.E., 1967.

Herfindahl, Orris C. y Kneese, Allen V., Economic Theory of Natural Resources. Resources for the Future, Inc. Charles E. Merrill Publishing Company. 1974.

Howe, Charles W., Natural Resource Economics. Department of Economics, University of Colorado. John Wiley & Sons, 1979.

Kemp, M.C. y Long, N.V., "On the Optimal order of Exploitation of Deposits of an Exhaustible Resource" en Contributions to Economic Analysis. North-Holland Publishing Company, 1980.

-----, "The Optimal Consumption of Depletable Resources". Contributions to Economic Analysis. North Holland Publishing Company, 1980.

-----, "Eating a Cake of Unknown Size: Pure Competition versus Social Planning" en Contributions to Economic Analysis. North-Holland Publishing Company, 1980.

-----, "The Underexploitation of Natural Resources: A Model with Overlapping Generations" en Contributions to Economic Analysis. North-Holland Publishing Company, 1980.

- Kuller, R.G. y Cummings, R.G., "An Economic Model of Production and Investment for Petroleum Reservoirs", A.E.R., March 1974.
- López Garza, E. "Finders are Keepers & Market for Exploration Rights". Inédito.
- McDonald, Stephen L., Petroleum Conservation in the United States. An Economic Analysis. Resources for the Future, Inc. The Johns Hopkins Press, 1971.
- Schulze, W.D., "The Optimal Use of Non Renewable Resources: The Theory of Extraction", Journal of Environmental Economic and Management, May 1974.
- Weinstein M. y Zeckhauser, R., "Optimal Consumption of Depletable Resources", Q.J.E., Aug. 1975.

# DETERMINANTES DE LA PARTICIPACION MASCULINA EN EL MERCADO DE TRABAJO, EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY\*

Jorge Noel Valero Gil

## Introducción.

Este artículo presenta un análisis sobre el comportamiento de las Tasas de Participación masculina, basándose en información trimestral para el período 1976-IV al 1980-III, en el uso de ecuaciones de regresión y en el desarrollo teórico que existe sobre el tema. Las ecuaciones se formulan tanto para la población masculina de 12 años y más, así como para dicha población dividida por grupos de edad.

Para efectuar el análisis, se formula un modelo que postula que la decisión por participar o no participar en el mercado, depende de la comparación que hace el individuo entre el valor que asigna él mismo a su tiempo y el que le asigna el mercado, cambiando dicha decisión cuando varían los salarios reales, los precios y la probabilidad de encontrar empleo: los primeros por ser la valuación del mercado, los segundos por afectar la riqueza de las familias y la tercera porque implica cambios en los costos para encontrar empleo.

El artículo se presenta en cinco partes. En la primera se introduce el marco teórico. En la segunda se discute la forma

---

\* Agradezco al Lic. Manuel Silos Martínez sus múltiples sugerencias y recomendaciones para la realización de este estudio. Por supuesto, los errores que han quedado son responsabilidad del autor. El autor es Investigador de tiempo completo en el Centro de Investigaciones Económicas de esta Institución.

como se midieron las variables explicativas y se presenta la for que adquiere la ecuación de regresión. En la tercera y cuarta parte se presentan los resultados para todos y por grupos de edad, respectivamente. En ellos resalta la evidencia sobre una relación positiva, excepto en el caso de los hombres mayores de 65 años, entre salarios reales y tasas de participación, los efectos positivos de los incrementos en precios sobre la tasa de participación independientemente de que los salarios nominales fueran crecientes o constantes y finalmente, que la participación aumenta cuando aumenta la ocupación. En la quinta parte se presentan las conclusiones del estudio.

La información utilizada en este estudio proviene de la Encuesta Continua de Mano de Obra llevada a cabo por la Secretaría de Programación y Presupuesto, con excepción del Índice de Precios que se tomó del Índice Mensual de Precios al Consumidor elaborado por el Centro de Investigaciones Económicas de la UANL.

## I. Marco Teórico.

El modelo considera individuos que buscan maximizar una función de utilidad (1) continuamente diferenciables, en la que aparecen como argumentos las cantidades consumidas de bienes (B) y ocio (0). Los individuos se encuentran sujetos a: su dotación de tiempo y de otras formas de ingreso, la probabilidad de encontrar empleo y a los precios del trabajo (W) y bienes (P), los cuales se consideran como dados.

$$(1) \quad U = U(B, 0) \quad , \quad U'_B > 0, \quad U'_0 > 0.$$

En este marco, el precio sombra del tiempo es igual a la tasa marginal de sustitución entre bienes y ocio y su valor depende entre otras variables, de los gustos, riquezas y otras formas de ingreso que no proceden del trabajo actual; asimismo, la decisión de no participar resulta de comparar las valuaciones del mercado (W/P) y sombra (WH) del tiempo del individuo y de encontrar que WH es mayor que W/P.<sup>2/</sup>

Extendemos el análisis a la población estableciendo dos suspuestos simplificadores: a) el trabajo es homogéneo; b) la función de distribución acumulativa (2) del precio sombra del tiempo de la población es continua y su función de densidad (3) se encuentra caracterizada por una media  $\mu$  y una varianza  $\sigma^2$ :

$$(2) \quad T_i = \int_{-\infty}^{W_i} H(WH_i) dWH_i; \quad 0 \leq T_i \leq 1$$

$$(3) \quad f_i = H(WH_i)$$

En estas funciones,  $f_i$  es el porcentaje de la población de 12 años y más que tiene un precio sombra  $WH_i$  y  $T_i$  es la fracción de esta población para quien  $WH_i \leq w_i = W/P$ , i.e., la tasa de participación de la fuerza de trabajo.

A partir de esta última expresión, se puede derivar una función sencilla de la tasa de participación de la fuerza de trabajo (4):

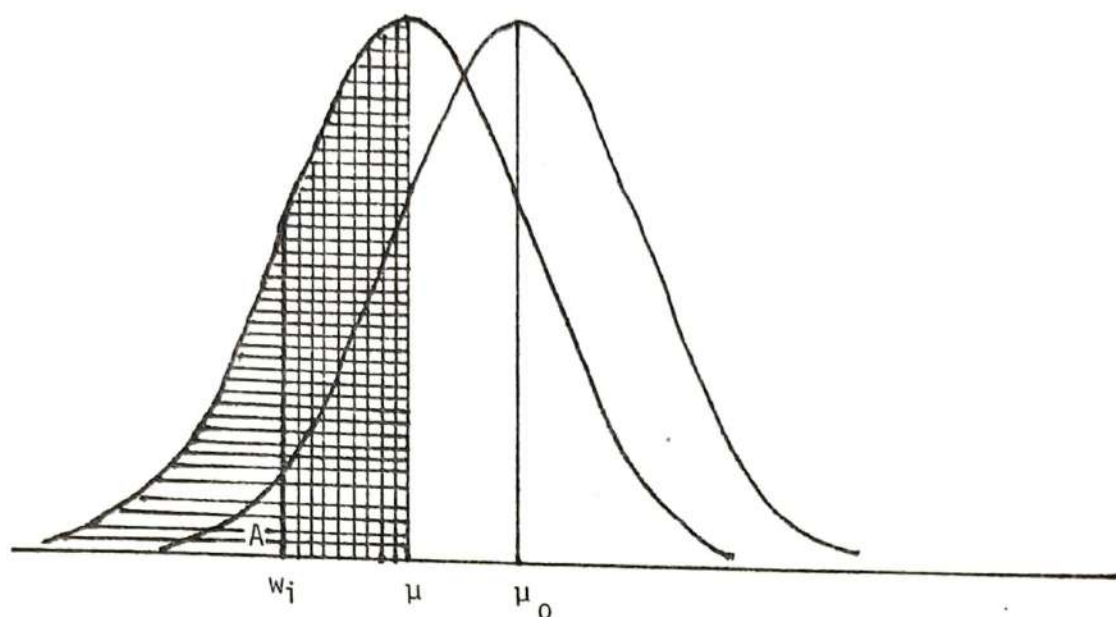
$$(4) \quad T = F(W/P, \mu), \quad F'_{W/P} > 0 \quad \text{t} \quad F'_\mu < 0$$

en donde aparecen como argumentos la tasa de salarios reales y el promedio poblacional del precio sombra de la población.

La relación puede ilustrarse gráficamente, mediante el auxilio de la Figura 1, en donde se presenta la distribución relativa de frecuencias  $f_i$ .

El área de sombreado sencillo indica el porcentaje de la población de 12 años y más que tienen un precio sombra del tiempo menor o igual a  $w_i$ , por ello, siendo  $w_i = W/P$ , es igual a la tasa de participación en la fuerza de trabajo.

Obsérvese que un incremento en  $w_i$ , haciéndolo igual a  $\mu$ , implica un movimiento semejante en  $T$  igual al área doblemente sombreada, implicando que  $F'_{W/P} > 0$ . Asimismo, dado  $w_i$ , un traslado en la distribución de  $HW_i$ , manifestado por un aumento de  $\mu$  a  $\mu_0$ , conduce a una disminución del área de sombreado sencillo, la cual pasa a ser igual al área A. De ahí la proposición de que  $F'_\mu < 0$ .



Hasta aquí se ha considerado únicamente la alternativa estar ocupado-estar en "casa", descartando la posibilidad de participar en el mercado con el carácter de desempleado. Este problema puede relacionarse en forma simple, suponiendo individuos neutrales hacia el riesgo, que se guían por la comparación entre el precio sombra del tiempo y el salario real esperado (5),<sup>3/</sup>

$$(5) \quad \left( \frac{W}{P} \right)' = p \left( \frac{W}{P} \right)$$

donde  $p$  es la probabilidad de encontrar empleo y  $(W/P)'$  el salario real esperado. Esto da lugar a una reformulación de la función que explica la tasa de participación.

$$(6) \quad T = F\left(\left(\frac{W}{P}\right)', \mu\right)$$

$$(7) \quad T = F(W/P, p, \mu), \quad F'_{W/P} > 0, \quad F'_p > 0, \quad F'_\mu > 0$$

en donde  $T$  aparece como una función creciente del salario real y de la probabilidad de estar ocupado y decreciente del precio sombra del tiempo.<sup>4/</sup>

En párrafos anteriores se señaló que  $WH$  es función de la riqueza e ingresos que no son producto del trabajo actual del individuo; esta relación es entendible, ya que de acuerdo con la teoría de la conducta del consumidor, un incremento en estas formas de ingreso hace que el individuo demande mayores cantidades de todos los satisfactores, incluyendo el ocio, originando un incremento en el precio sombra del tiempo.

Con este marco, en la medida que haya formas de riqueza cuyo valor esté fijo en términos nominales, el crecimiento en los precios tiende a disminuir el valor real de estos activos y de  $WH$ , originando aumentos en  $T$ . Este planteamiento da lugar a una nueva función general para explicar  $T$  (8), la cual introduce el nivel general de precios ( $P$ ) como uno de sus argumentos, siendo el motivo de la introducción, el efecto sobre la riqueza real y no el reconocimiento de ilusión monetaria:

$$(8) \quad T = g(W/P, p, P, \mu), g'_{W/P} > 0, g'_p > 0, g'_P > 0, g' < 0.$$

El individuo generalmente está ubicado dentro de una familia, por ello se modela que su consumo de bienes depende no sólo de su ingreso, sino también del consumo e ingreso de los demás miembros y que su distribución del tiempo se ve influenciada por las oportunidades disponibles para el grupo.<sup>5/</sup>

Para considerar la decisión por participar o no participar dentro del marco familiar, se supondrá que es la familia la que maximiza su utilidad considerando que la utilidad marginal del ingreso es decreciente e igual que todos los miembros de la familia. Con estos elementos, los aumentos del ingreso familiar afectarán la tasa de participación, incrementando el precio sombra del tiempo, de una manera semejante a los incrementos en la riqueza estudiados anteriormente.

Por lo tanto,<sup>6/</sup> cuando disminuye  $W/P$  y sólo trabaja el jefe de familia, disminuirá  $WH$  y aumentará  $T$ . Asimismo, una disminución en  $p$  aumentará la probabilidad de desempleo de los jefes de familia, disminuyendo  $\mu$  y tendiendo a aumentar  $T$ . En estos casos en que los miembros de la familia reaccionan ante el cambio en el ingreso familiar, la ecuación (8) se transforma en la siguiente:

$$(9) \quad T = G(W/P, p, P, \mu), \quad G'_{W/P} < 0, \quad G'_p < 0, \quad G'_P > 0, \quad G'_\mu < 0.$$

De aquí que cuando se considere el análisis por grupos de edad, se tendrá una nueva función general (10), formada a partir de las ecuaciones (8) y (9):

$$(10) \quad T = h(W/P, p, P, \mu), \quad \text{tal que } h'_P > 0, \quad h'_\mu < 0.$$

## II. El Modelo de Regresión.

Para usar las variables de la ecuación (10) en una regresión es necesario determinar la forma en que éstas se cuantifican y prevenir sesgos en la estimación de los parámetros que se presenten como resultado de la existencia de variables omitidas.

El nivel general de salarios<sup>7/</sup> por hora (W) se calculó considerando el cociente entre la media de los ingresos nominales y la del número de horas trabajadas. Para estimar la variable precios (P) se empleó el Índice Mensual de Precios al Consumidor, que se elabora en el Centro de Investigaciones Económicas, el cual fue modificado a una forma trimestral sumando las observaciones comprendidas dentro de cada uno de estos períodos y dividiendo la suma entre tres. En base a dichas variables, se estimó el nivel de salarios reales por hora (W/P).

La probabilidad de encontrar empleo fue definida de dos maneras. Primeramente, como la razón entre el número de vacantes o empleos creados ( $E_m$ ) y el de personas que desean ocuparlos<sup>8/</sup> ( $D$ ); siendo  $E_m$  el producto de la tasa de creación de empleos ( $g$ ) y el número de ocupados ( $O'$ ).

$$(11) \quad p = \frac{E_m}{D} \text{ tal que: } E_m \leq D$$

$$\text{Si } E_m \leq 0 \text{ entonces } p = 0$$

$$\text{Si } E_m \geq D \text{ entonces } p = 1$$

Como se observa, se imponen condiciones a la ecuación (11), con el propósito de establecer un límite superior e inferior a la probabilidad de encontrar empleo ( $0 \leq p \leq 1$ ). En esta definición, se supone que los trabajadores que quedan desocupados cuando  $E_m$  es menor que cero, no son sustituidos y por lo tanto, los desempleados no tienen oportunidad de conseguir trabajo.

Alternativamente, considerando que los desempleados pueden sustituir a los ocupados, se obtuvo una segunda definición (12) de la probabilidad de encontrar empleo.

$$(12) p = \frac{O'}{O' + D} \quad \text{tal que: } O', D > 0.$$

En ambas ecuaciones,  $D$  depende en su medición de si el individuo está buscando empleo activamente o no<sup>9/</sup> y es una función (13) del salario real esperado ( $W'/P$ ) y del costo de buscar empleo ( $c$ ):

$$(13) D = D(W'/P, c) \quad \text{tal que: } D'_{W'/P} > 0 \quad \text{y} \quad D'_c < 0.$$

La primera condición proviene de la ecuación (6) del marco teórico de donde se desprende que la búsqueda de empleo será mayor cuando el salario real y la probabilidad de encontrar empleo sean mayores. La segunda condición expresa que la búsqueda de empleo será menor mientras más altos sean sus costos. Estos a su vez, serán una función de la probabilidad de encontrar empleo y cuando ésta es muy baja, los individuos reducirán sus costos pasando a formas más baratas de búsqueda y a quedar clasificados fuera de la fuerza de trabajo. Por lo tanto, en última instancia, el desempleo depende, ceteris paribus, de la probabilidad de encontrar empleo, haciendo que las ecuaciones (11), (12) y (13) sean circulares.

Como el problema de circularidad se presenta debido a que en las ecuaciones (11) y (12) la fuerza de trabajo debe estar constante, se puede aproximar la probabilidad de encontrar empleo a través de la proporción de ocupación ( $O_c$ ), de la población masculina de 12 años y más<sup>10/</sup> ya que un aumento en ésta, disminuirá el desempleo de los que estaban dentro de la fuerza de trabajo y tomará en cuenta a aquellos que no lo estaban, debido a la baja

probabilidad de encontrar empleo.<sup>11/</sup> Como la probabilidad definida en las ecuaciones (11) y (12) no es lineal, se incluirá en la regresión la variable proporción de ocupación elevada al cuadrado ( $Oc^2$ ).<sup>12/</sup> La participación en el mercado de trabajo se medirá a través de la tasa neta de participación (T).

El modelo de regresión se compone de dos tipos de variables: las principales ( $W/P$ ,  $Oc$ ,  $P$ ) derivadas del marco teórico y las secundarias representadas por un vector que llamaremos  $C$ . La inclusión de este vector obedece al deseo de obtener coeficientes insesgados para las variables principales, en un modelo en el que no se conoce su verdadera especificación. Como la inclusión de más variables en la regresión genera una pérdida de precisión, se optó por retirar las variables secundarias cuando sus coeficientes fueran menores que sus desviaciones standard y por mantener siempre las principales,<sup>13/</sup> ya que éstas son la esencia del modelo. Asimismo, se decidió retirar la variable  $Oc_2$  cuando su inclusión no disminuyera la desviación standard de la regresión por considerarse que no proporcionaba más información que la dada por la variable  $Oc$ .

El modelo puede tener autocorrelación de errores debido a que la población entrevistada sólo cambia en una sexta parte entre trimestre y trimestre. Para decidir si existía autocorrelación de primer orden, se estimó el coeficiente " $\rho$ " por el Método de Cochran-Orcutt, aceptándose o rechazándose la hipótesis de autocorrelación a través de la prueba " $t$ " de Student.<sup>14/</sup>

La ecuación de regresión se expresa:

$$(13) \quad T = b_0 + b_1(W/P) + b_2(P) + b_3(Oc) + b_4(Oc^2) + A'(C) + u$$

donde  $C$  y  $A$  son vectores de otras variables y sus coeficientes respectivamente, " $u$ " es la variable aleatoria y  $T$  la tasa neta de participación.

La variable W/P representa al salario real por hora del mercado; el signo esperado para  $b_1$  es positivo de acuerdo a la ecuación (8) del marco teórico y será negativo si el individuo, ubicado en un contexto familiar, ingresa al mercado bajo un efecto de ingreso. P representa a la variable precio y su signo esperado es positivo de acuerdo a la ecuación (10) del marco teórico; esta variable tiene además, un papel importante en este estudio, ya que debido a la situación inflacionaria que privó en el período de estudio, ésta pudo constituirse en un término de perturbación en la decisión por participar o no participar en el mercado de trabajo. Las variables  $O_{c1}$  y  $O_{c2}$  representan la probabilidad de encontrar empleo y el signo esperado de sus coeficientes, es positivo para  $b_3$  de acuerdo a las ecuaciones (8), (11) y (12) y para  $b_4$ , positivo (ecuación 12) o negativo (ecuación 11); cuando el individuo queda ubicado en un marco familiar el signo esperado para el coeficiente  $b_3$  puede ser negativo. El vector C incluye variables que pueden ser relevantes para explicar los cambios en T, a través de cambios en el precio sombra del tiempo, y se presentan en la ecuación (14):

$$(14) A'(C) = b_5 (E) + b_6 (E_c) + b_7 (E_n) + b_8 (t) + b_9 Z_2 + b_{10} Z_3 + b_{11} Z_4.$$

donde:

E = Años de edad

$E_c$  = Estado civil, medido por la proporción de no solteros

$E_n$  = Educación, medida en años de escolaridad

t = Tendencia en el tiempo

$Z_2, Z_3, Z_4$ : Variables estacionales para los trimestres 2, 3, y 4 respectivamente.

Cuando la muestra capta cambios en el promedio de edad (E) pueden ocurrir cambios en T, ya que la gente tiende a participar en forma diferente cuando varía la edad; como la media aritméti-

ca de la edad tiende a aumentar cuando la muestra capta gente de edad más avanzada, se esperará un signo negativo para el coeficiente  $b_5$ . Una mayor proporción de hombres no-solteros en la muestra, implica un mayor número de familias y mayores responsabilidades para la población masculina, por lo que el signo esperado de  $b_6$  es positivo. Con la variable educación se pretende incluir la posibilidad de cambios de actitudes ante la participación de una población más o menos educada. La participación también puede estar cambiando estacionalmente: como ejemplo se puede señalar el fin del ciclo escolar, donde los egresados empiezan a buscar trabajo. En resumen, se considera que todas estas variables ( $E$ ,  $E_c$ ,  $E_n$ ,  $Z_2$ ,  $Z_3$ ,  $Z_4$ ) modifican las oportunidades disponibles para los miembros de las familias, alterando la media ( $\mu$ ) del precio sombra del tiempo de la población y modificando la tasa de participación en el mercado ( $T$ ).

Hay dos razones principales para incluir la variable de tendencia ( $t$ ): para reducir el sesgo que puede surgir entre las variaciones en las tasas de ocupación y de participación, por ser una fracción de la otra y para disminuir la posibilidad de errores de especificación, debido a variables omitidas.

Es importante señalar que cuando se realice el análisis de regresión por grupos de edad, los coeficientes estarán captando cambios de variables de la población masculina y no cambios propios del grupo de edad. Por ejemplo, los coeficientes de ( $W/P$ ) indicarán cómo cambia la participación de los grupos de edad cuando se altera el promedio de los salarios reales por hora, implicando cambios tanto de los salarios reales transitorios como de los permanentes y el coeficiente de  $P$  estará captando cambios en la distribución de los salarios reales por hora generados por los precios.

### III. Resultados para la Población de 12 Años y Más.

La prueba de la hipótesis de trabajo se llevó a cabo estimando los parámetros del modelo de regresión (13), derivado en la sección anterior, y considerando la información correspondiente a la población de 12 años y más. Las estimaciones aparecen en el Cuadro 1.

Cuadro 1

#### RESULTADOS DE LA REGRESION PARA LA TASA NETA DE PARTICIPACION MASCULINA

| Variable  | Coefficiente | t      |
|-----------|--------------|--------|
| Constante | - 1830.07    | - 8.85 |
| W/P       | .669         | 7.85   |
| P         | .098         | 7.93   |
| Oc        | 57.327       | 9.13   |
| Oc2       | - .426       | - 8.98 |
| E         | - 1.955      | - 3.88 |
| Ec        | .388         | 2.72   |
| T         | - .901       | - 8.80 |
| Z2        | - 1.078      | - 5.88 |
| Z4        | .920         | - 5.35 |

$R^2$  : .9905; D-W: 2.19; F(9,6): 69.6

Los coeficientes de los salarios reales (W/P), precios (P) y ocupación (Oc) resultaron positivos y significativamente diferentes de cero, como se esperaba en el marco teórico (ecuación

5). Al utilizarse conjuntamente con las medias de la tasa neta de participación, de los salarios reales y del nivel de precios, se obtuvieron estimaciones de las elasticidades de la primera variable con respecto a la segunda y tercera,<sup>16/</sup> las cuales ascienden a 0.198 y 0.211, respectivamente.<sup>17/</sup> Esto es, un incremento del 1% en el salario real por hora aumentaría la tasa específica de participación masculina en un .198%; en tanto que un incremento semejante en el nivel de precios provocaría un aumento de .211% en dicha tasa. En estos resultados sobresale la evidencia del efecto significativo en el nivel de precios sobre la participación de la fuerza de trabajo, el cual es independiente del comportamiento del nivel de salarios reales.

Los signos encontrados para la variable ocupación fueron positivos para el término lineal (0c) y negativo para el cuadrático (0c2). Ello implica la acumulación de desocupados fuera de la fuerza de trabajo, cuando el nivel de ocupación es relativamente bajo. Esta situación se puede visualizar en el Cuadro 2, donde las tasas de participación y desempleo cambian en proporción a la ocupación y se presenta una correlación positiva entre la proporción de ocupación y la tasa de desempleo.

Cuadro 2

PROYECCION DEL MODELO SOBRE LAS TASAS NETAS  
DE PARTICIPACION Y DE DESEMPLEO

| Proporción de<br>ocupación | Tasa de<br>participación | Tasa de<br>desempleo |
|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| 64.15                      | 67.70                    | 4.72                 |
| 65.00                      | 68.76                    | 5.47                 |
| 66.00                      | 70.28                    | 6.09                 |
| 67.00                      | 70.95                    | 5.57                 |
| 67.29                      | 70.99                    | 5.21                 |
| 67.65                      | 70.93                    | 4.62                 |

Nótese que cuando se alcanzan niveles de ocupación altos, la tasa de desempleo se desploma, debido a que alguna gente se retira del mercado de trabajo. El aumento simultáneo en la proporción de ocupación y en la tasa de desempleo, no es exclusivamente una proyección del modelo, sino que éste sigue una situación real. Por ejemplo, dentro del período de estudio, el nivel de ocupación más bajo ocurrió en el cuarto trimestre de 1976, y cuando aumentó la ocupación también lo hizo la tasa de desempleo (ver Cuadro 3).

Cuadro 3

PROPORCION DE OCUPACION Y TASA DE DESEMPLEO  
HOMBRES. IV-76 A III-77

| Trimestre | Año  | Proporción<br>Ocupación | Tasa de<br>desempleo |
|-----------|------|-------------------------|----------------------|
| IV        | 1976 | 62.57                   | 7.57                 |
| I         | 1977 | 63.71                   | 8.86                 |
| II        | 1977 | 65.90                   | 8.95                 |
| III       | 1977 | 65.71                   | 9.37                 |

Respecto al resto de las variables, la edad (E) tuvo un coeficiente negativo, reflejando una relación negativa con la participación en el mercado. El signo para el estado civil (Ec) fue positivo, indicando que el estado civil no soltero significa mayor responsabilidad y mayor participación en el mercado. La educación no resultó significativa. Finalmente, obsérvese que los coeficientes de las variables ficticias que captan estacionalidad, resultan significativos y muestran que la participación es más alta en el primer y tercer trimestre del año.

#### IV. Resultados por Grupos de Edad.

Para efectuar el análisis por grupos de edad, se dividió a la población en siete grupos, según aparece en la columna (2) del Cuadro 4.

Las columnas (3) y (4) muestran las tasas específicas de participación y sus coeficientes de variación, respectivamente. Un análisis somero de ellos muestra una amplia variación en la participación en el mercado de los grupos 1° y 7°; asimismo, una relativa estabilidad en las tasas correspondientes a la población masculina con edades entre 25 y 54 años. La columna (5) muestra los salarios por hora en el tercer trimestre de 1977 y la columna (6) las proporciones de ocupación promedio en el período de estudio; en ambos casos se advierte que existe una relación de ambas variables con la tasa específica de participación: en las columnas (3), (5) y (6) se observa primero una tendencia creciente y luego una decreciente.<sup>18/</sup> El objetivo de esta sección es probar que las variaciones en T responden a cambios en los niveles generales de salarios, ocupación y precios.

Cuadro 4

TASA ESPECIFICA DE PARTICIPACION, SALARIOS Y PROPORCION  
DE OCUPACION POR GRUPOS DE EDAD

1976-IV AL 1980-III

| (1)           | (2)      | (3)<br>Tasa específica de participación<br>T | (4)<br>Coeficiente de variación de T | (5)<br>Salarios por hora 1977-III<br>W | (6)<br>Proporción de ocupación<br>Oc |
|---------------|----------|----------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|
| 1             | 12 a 17  | 23.6                                         | .200                                 | 7.2                                    | 19.6                                 |
| 2             | 18 a 24  | 74.1                                         | .032                                 | 20.1                                   | 66.1                                 |
| 3             | 25 a 34  | 95.6                                         | .014                                 | 23.0                                   | 91.2                                 |
| 4             | 35 a 44  | 97.4                                         | .013                                 | 32.4                                   | 95.2                                 |
| 5             | 45 a 54  | 93.7                                         | .017                                 | 27.7                                   | 91.9                                 |
| 6             | 55 a 64  | 77.8                                         | .039                                 | 25.9                                   | 75.8                                 |
| 7             | 65 y más | 33.7                                         | .119                                 | 11.3                                   | 32.8                                 |
| Nivel General |          | 70.2                                         | .021                                 | 24.4                                   | 66.0                                 |

Los resultados de las regresiones aparecen en el Cuadro 5. El nivel de salarios reales (W/P) resultó significativo en los grupos 1, 3 y 7; los precios, en los grupos 1, 4 y 7; la ocupación en todos, con excepción del grupo 5. Los resultados para los grupos 3 y 5 deben considerarse con cautela, ya que sus vectores sólo son significativos al 79 y 72% respectivamente.

## CUADRO 5

RESULTADOS DE LAS REGRESIONES PARA LAS TASAS ESPECIFICAS DE PARTICIPACION POR GRUPOS DE EDAD

| VARIABLE       | GRUPOS DE EDAD       |                     |                      |                     |                  |                     |                     |
|----------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|------------------|---------------------|---------------------|
|                | 1<br>12-17           | 2<br>18-24          | 3<br>25-34           | 4<br>35-44          | 5<br>45-54       | 6<br>55-64          | 7<br>65 y más       |
| Constante      | -5655.65<br>(3.34)** | -1864.01<br>(1.80)* | -1726.14<br>(-1.86)* | 96.747<br>(6.59)*** | 2.732<br>(.06)   | -2811.80<br>(2.00)* | 136.29<br>(3.09)**  |
| W/P            | 1.504<br>(2.24)*     | .507<br>(1.40)      | .780<br>(2.75)**     | .092<br>(.66)       | -.128<br>(.39)   | .895<br>(1.76)      | -1.069<br>(3.92)*** |
| P              | .421<br>(4.14)***    | -.004<br>(.22)      | .071<br>(1.23)       | -.091<br>(3.16)**   | -.005<br>(.06)   | .038<br>(1.71)      | .280<br>(4.00)***   |
| Oc             | 169.854<br>(3.31)**  | 57.193<br>(1.83)*   | 54.240<br>(1.94)*    | .516<br>(2.30)**    | .917<br>(1.68)   | 86.070<br>(2.03)*   | -1.831<br>(3.92)*** |
| Oc2            | -1.264<br>(3.26)**   | -.424<br>(1.79)     | -.408<br>(1.92)*     |                     |                  | -.646<br>(2.02)*    |                     |
| Ec             | -1.573<br>(2.35)*    |                     |                      | -.521<br>(2.61)**   | -.618<br>(1.13)  |                     | 2.091<br>(4.95)***  |
| En             |                      |                     |                      |                     | 9.527<br>(1.71)  |                     | -11.216<br>(2.35)** |
| T              | -4.089<br>(5.29)***  |                     | -.611<br>(1.48)      | .629<br>(3.06)**    | -.298<br>(.58)   |                     | -1.830<br>(3.67)*** |
| Z2             | -2.480<br>(1.43)     |                     | -1.116<br>(1.39)     | .765<br>(1.68)      | -1.600<br>(1.28) |                     |                     |
| Z3             | 1.749<br>(1.17)      |                     |                      |                     | -2.026<br>(1.55) | -3.091<br>(2.49)**  | -2.778<br>(2.52)**  |
| Z4             | -1.659<br>(-1.02)    |                     |                      |                     |                  | -3.142<br>(2.40)**  |                     |
| R <sup>2</sup> | .94                  | .71                 | .57                  | .85                 | .64              | .79                 | .93                 |
| g de l         | 9,6                  | 4,11                | 6,9                  | 6,9                 | 8,7              | 6,9                 | 7,8                 |
| D-W            | 2.24                 | 2.55                | 2.40                 | 2.06                | 2.31             | 2.50                | 2.78                |
| F              | 10.38***             | 6.59**              | 2.01<br>(.79)        | 8.75***             | 1.53<br>(.72)    | 5.55*               | 16.21***            |

Niveles de Confianza: \*\*\*: 1%  
 \*\*: 5%  
 \*: 10%

Los espacios vacíos se refieren a variables retiradas por tener sus coeficientes desviaciones estándar mayores que el propio coeficiente. Valores "t" de Student entre paréntesis.

En el Cuadro 6 se presentan las elasticidades de las tasas específicas de participación, respecto a los niveles de salarios y precios respectivamente; estas elasticidades fueron calculadas en la vecindad de los promedios de las variables en cuestión.

A diferencia de los resultados obtenidos en el caso general, las elasticidades de las tasas específicas de ocupación respecto a los niveles generales de salarios reales por hora y de precios son muy diferentes (ver Cuadro 6). En el primer y séptimo grupo, aún cuando el nivel de salarios nominales no aumente, el efecto de los precios hace aumentar la participación. A diferencia de ello, los estratos 2, 3 y 6 aumentarán su participación si se incrementan los salarios reales. El cuarto de ellos presenta un signo negativo para los precios, posiblemente debido a que la inflación constituye un término de perturbación. Solo el 7° presenta un signo significativo para el salario real, indicando que prevalece el efecto ingreso.

Cuadro 6

### ELASTICIDAD DE LAS TASAS ESPECIFICAS DE PARTICIPACION

| Grupo | Edad     | Elasticidad respecto al nivel de |         |
|-------|----------|----------------------------------|---------|
|       |          | Salarios reales por hora         | Precios |
| 1     | 12 a 17  | 1,330*                           | 2,703*  |
| 2     | 18 a 24  | ,142                             | - ,008  |
| 3     | 25 a 34  | ,170*                            | ,112    |
| 4     | 35 a 44  | ,020                             | - ,141* |
| 5     | 45 a 54  | - ,028                           | - ,008  |
| 6     | 55 a 64  | ,240                             | ,074    |
| 7     | 65 y más | - ,662*                          | 1,258*  |

\* La variable fue significativa al menos al 10% en el Cuadro 5.

El cuadro 7 muestra el cambio que ocurre en las tasas específicas de participación cuando cambia la proporción de ocupación:<sup>19/</sup>

El cuadro se lee de la siguiente manera: cuando la ocupación masculina se encuentra entre 64.51 y 65.0 y aumenta en 1%, la tasa específica de participación del grupo 1 aumentará en 22.3%, la del grupo 2 en 2.1%, etc.; cuando la ocupación masculina se encuentra entre 66.0 y 67.0 y aumenta en un 1%, la tasa específica de participación del grupo 6 aumentará en un .1% y la del grupo 7 disminuirá en un 3.7%.

Como se puede observar, el 7° grupo de edad es el único cuya participación aumenta cuando la ocupación está bajando continuamente, implicando la presencia del efecto ingreso previsto en el marco teórico. Por otra parte, las elasticidades negativas que se presentan en los niveles de ocupación altos de algunos grupos de edad indican que algunas personas de estos grupos tienden a retirarse del mercado cuando existen altos niveles de ocupación.

Cuadro 7

ELASTICIDAD DE LA TASA NETA DE PARTICIPACION RESPECTO  
A LA OCUPACION MASCULINA

| Proporción<br>de<br>Ocupación | Elasticidades de grupos |     |     |    |    |     |      |
|-------------------------------|-------------------------|-----|-----|----|----|-----|------|
|                               | 1                       | 2   | 3   | 4  | 5  | 6   | 7    |
| 64.51 a 65.0                  | 22.3                    | 2.1 | 1.0 | .3 | .6 | 2.1 | -3.3 |
| 65.0 a 66.0                   | 13.0                    | 1.5 | .5  | .3 | .6 | 1.2 | -3.5 |
| 66.0 a 67.0                   | 4.7                     | .7  | .0  | .4 | .6 | .1  | -3.7 |
| 67.0 a 67.65                  | -.9                     | .1  | -.5 | .4 | .7 | -.8 | -3.9 |
| M e d i a                     | 8.7                     | 1.1 | .3  | .4 | .6 | .7  | -3.6 |

Las elasticidades "relativamente altas" alcanzadas en el grupo 1 pueden responder a tres causas: a) una posposición de la entrada al mercado de trabajo; b) los más jóvenes son los primeros en ser despedidos cuando baja la ocupación;<sup>20/</sup> c) los más jóvenes se retiran más pronto del mercado, porque sus salarios esperados son muy bajos.<sup>21/</sup>

Cuando prevalecen malas condiciones de ocupación, la retirada (o posposición de la entrada) del mercado de trabajo no es una característica peculiar del Area Metropolitana de Monterrey. Los resultados de Dernburg y Strand<sup>22/</sup> muestran que prevalece el efecto del trabajador "desalentando" en los Estados Unidos, con excepción de los hombres de 55 a 64 años. Inclusive, ordenando los grupos por orden de sensibilidad respecto a la ocupación, se encuentra que éste es el mismo en ambos estudios. Quizá la diferencia más significativa sea el grupo de 65 años y más, en que prevalece aquí el efecto del trabajador adicional; aún más, todos los coeficientes de este grupo de edad apuntan hacia un claro efecto ingreso.<sup>23/</sup>

## Resumen y Conclusiones.

Este estudio parte de la hipótesis de que los cambios en la participación masculina en el mercado de trabajo se deben, entre otras variables, a los cambios en el nivel de salarios reales, en los precios y en la probabilidad de encontrar empleo (aproximada a través de los cambios en el nivel de ocupación), ya que estas variables alteran la relación entre la valuación que tiene el mercado acerca del valor del tiempo del individuo y la valuación que tiene éste de su tiempo (su precio sombra). Se formuló un modelo de regresión y se aplicó tanto a la población masculina mayor de 12 años como a dicha población dividida por grupos de edad, - obteniéndose los siguientes resultados:

- A). En general, los hombres ingresan (o vuelven) al mercado de trabajo ante las expectativas de obtener mayor salario real. El análisis por grupos de edad indicó que la respuesta al nivel de salarios más alto es mayor para el grupo de adolescentes (12 a 17 años) y para el de más edad (65 años y más). En el primer caso, el incremento en la participación es más que proporcional a los incrementos en el nivel de salarios reales. En el segundo, altos niveles de salarios reales permiten a las personas de este grupo (mayores de 65 años) mantenerse fuera del mercado de trabajo (posiblemente sostenidos por sus familias).
- B). La inflación incrementa la participación en el mercado de trabajo, siendo mayor la reacción del grupo de adolescentes (12 a 17 años) y el integrado por los de mayor edad (65 años y más). Del modelo se desprende que los incrementos en la participación observados en Monte rrey en los últimos años, responden a un "efecto empujador" que la inflación ha generado en la mayoría de las familias.

- C). En general, la gente ingresa al mercado cuando existen empleos y se retira cuando no los hay, originando una correlación positiva contemporánea entre ocupados y desempleados y entre la proporción de ocupación y la tasa de desempleo. Únicamente en el caso del grupo de mayor edad (65 años y más) prevaleció el efecto de ingresar al mercado de trabajo, cuando es baja la probabilidad de encontrar empleo.

# Apéndice.

Como opción a usar la variable ocupación para aproximar la probabilidad de encontrar empleo, se utilizaron las variables ta sa de desempleo (d) y Ocupación/Desempleo. En el primer caso se obtuvo el siguiente resultado

$$T = 69.035 - .466W/P + .032P + .900d + 1.159Z_2 + 1.090Z_4$$

(3.79)      (3.22)      (4.47)      (1.64)<sup>2</sup>      (1.97)

$$R^2: .76; F(5,10): 6.39; D-W: 2.11$$

El resultado indica que conforme aumenta la tasa de desempleo masculina y disminuye el nivel de salarios reales por hora, aumentará la participación. En este caso, la tasa de desempleo no está captando adecuadamente la probabilidad de encontrar empleo, por lo que los resultados indican que conforme aumentan los salarios reales aumenta la desocupación y disminuye la participa ción en el mercado.

La utilización de la variable Ocupación/Desempleo dio el si guiente resultado:

$$T = -1784.37 + .664W/P + .097P - .568(O'/D) - .000(O'/D)^2 -$$

(9,10)      (8,12)      (8,44)      (9,40)      (9,24)

$$1.904E + .365E_c - 1.063Z_2 - .898Z_4 - .894t$$

(3,93)      (2,66)      (6,06)      (5,46)      (9,06)

$$R^2: .99; F(9,6): 75.4; D-W: 2.18$$

donde O' es el número de ocupados y D el de desempleados. En es te caso la variable salario real toma el signo correcto pero no es posible considerar a la variable (O'/D) como una aproximación a la probabilidad de encontrar empleo.

En estos dos casos es posible obtener el resultado  $\partial T / \partial \theta_c > 0$ . En el primer caso se obtiene cuando  $\partial d / \partial \theta_c > 0$  y en el segundo, cuando  $(\theta' / D) (\partial D / \partial \theta')$  es mayor que 1. Estos casos se obtuvieron (ver Cuadro 2) cuando el nivel de ocupación es bajo y confirman que aumentos en la ocupación generan aumentos en el desempleo.

## NOTAS:

$$1/ \text{ Tasa Neta de Participación} = \frac{\text{Población Activa (de 12 años y más)}}{\text{Población (de 12 años y más)}} \times 100$$

Población Activa = Ocupados + Desempleados.

El caso general se refiere a la población de 12 años y más. Cuando se hable de grupos de edad, la proporción se referirá a la población de dicho grupo y se le llamará tasa específica de participación.

2/ Mediante la ecuación (1) y las restricciones

$$(1a) B = (W/P)N + V/P; T_0 = N + O$$

donde  $T_0$ ,  $N$  y  $O$  expresan el tiempo total disponible, de trabajo de ocio, respectivamente y  $V$  otros ingresos que no dependen del trabajo actual, se formula la expresión de Lagrange:

$$(1b) L(B, O, \lambda, \eta) = U(B, O) + \lambda[(W/P)N + (V/P) - B] - \eta(N + O - T_0)$$

y se obtiene que en los puntos críticos  $WH = \eta/\lambda$  y la cantidad óptima de trabajo se dará cuando  $W/P = \eta/\lambda$ . Cuando  $W/P$  es mayor que  $WH$  el individuo variará su oferta de trabajo ( $N$ ) hasta alcanzar la igualdad; cuando ésta se alcanza en un punto donde  $N = 0$ , ya no participará en la fuerza de trabajo y posteriores reducciones en  $W/P$  no alterarán esta decisión. Este modelo se puede extender a varios usos del tiempo que caracterizamos como de ocio (Reuben Graonau, "Leisure, Home Production and Work - The Theory of the Allocation of Time Revisited", Journal of Political Economy. Volume 85, No. 6, diciembre de 1977) como el trabajar en casa, estudiar, etc.

Como en este estudio se considera la participación como medida de la oferta de trabajo, se esperará una relación positiva entre  $W/P$  y la participación; la argumentación de dicha relación se puede ver en el artículo de Yoram Ben Porath: "Labor Force Participation Rates and the Supply of Labor", - Journal of Political Economy, V. 81, No. 3, mayo-junio de 1973.

3/ El salario real esperado es igual a:

$$W'/P = p \cdot (W/P) + (1 - p) \cdot S$$

donde  $W'/P$  es el salario real esperado,  $W/P$  es el salario real que se paga en el mercado,  $S$  es el seguro de desempleo

y  $p$  es la probabilidad de encontrar empleo. En ausencia de tal seguro, la expresión anterior se reduce a la ecuación (5).

4/ Si se cambia la restricción presupuestaria (1a) de la nota 2/ por:  $B' = p(W/P) N + (1-p) (s) + V/P$  donde  $B'$  es el valor esperado del consumo de bienes, la solución se encuentra cuando  $WH = p(W/P)$  y entre más grande sea  $p$  o  $W/P$ , mayor será  $W/P$  y mayor será la tasa de participación en el mercado.

5/ Gary S. Becker. "A Theory of the Allocation of Time" en "The Economic Approach to Human Behavior", The University of Chicago Press, Chicago, 1976, p.108.

6/ La ecuación a optimizar es:

(9a)  $U = U(B, O_1, O_2, \dots)$  donde  $O_1, O_2, \dots$  son las horas dedicadas a actividades diferentes del trabajo en el mercado de los diferentes miembros, sujetos a las restricciones presupuestarias y de tiempo:

$$B = \sum \frac{W_i}{P} N_i + \frac{V}{P} \text{ y } O_i + N_i = T_0$$

Formando la expresión de Lagrange:

$$L = U(B, O_1, O_2, \dots) + \lambda \left( \sum \frac{W_i}{P} N_i + \frac{V}{P} - B \right) - \eta_1 (N_1 + O_1 - T_0) - \eta_2 (N_2 + O_2 - T_0) - \dots$$

obtenemos que  $WH_i$  es igual a  $\eta_i/\lambda$  e igual a  $W_i/P$  en el punto óptimo, lo cual  $i$  refleja la  $i$  misma condición señalada en la Nota 2. (Reuben Gronau, "The Allocation of Time of Israeli Women", Journal of Political Economy, Volumen 84, No. 4, Parte 2, agosto de 1976).  $\eta_i$  indica la utilidad marginal del tiempo del miembro  $i$  y  $\lambda$  la  $i$  del ingreso familiar (que se supuso decreciente). Como  $WH_i = \eta_i/\lambda$ , una disminución de los ingresos familiares significará un incremento en  $\lambda$  y por tanto una disminución en  $WH_i$ , implicando un incremento en la participación de la familia en el mercado de trabajo. Asimismo, como  $\eta_i/\eta_j = WH_i/WH_j = W_i/W_j$  en equilibrio, si los precios sombra del tiempo de los miembros de la familia son iguales y los salarios diferentes, habrá una tendencia a que participen más en el mercado aquellos a quienes se les ofrecen mayores salarios. Además, el supuesto de utilidad marginal decreciente del ingreso puede ser sustituido por el supuesto de que la razón  $\eta_i/\lambda$  aumenta al aumentar el ingreso familiar. Esta razón aumenta según la hipótesis ya señalada, ya que al aumentar el ingreso aumenta el consumo de todos los bienes y por lo tanto el tiempo fuera del mercado de trabajo. Ver: Gary S. Becker "A Theory of the Allocation of Time", en The Economic Approach to Human Behavior, The University of Chicago Press, Chicago 1976, pp.89-114.

- 7/ En adelante, cuando se hable de variables como el salario, la ocupación, etc., se tratará siempre de variables para la población masculina de 12 años y más.
- 8/ Esta definición pretende aproximar la probabilidad de encontrar empleo para el desempleo involuntario, entendiendo éste como "el balance numérico entre vacantes y trabajadores desempleados". Albert Rees, *The Economics of Work and Pay*, 2a. Ed., New York, 1979, p.105.
- 9/ A una persona se le considera desempleada cuando no estando ocupada ha solicitado empleo en los dos últimos meses. Si no cumple con este requisito, no se le considera parte de la fuerza de trabajo.
- 10/ Proporción de Ocupación =  $\frac{\text{Ocupados (12 años y más)}}{\text{Población (12 años y más)}} \times 100$
- 11/ Si consideramos como medida de la fuerza de trabajo a la Tasa Específica de Participación cuando se está cerca de una situación de pleno empleo, se presentan las siguientes dos situaciones:
- a) De acuerdo a la ecuación (8) del marco teórico al bajar la probabilidad de empleo, bajará la Tasa Específica de Participación, formándose un desempleo oculto debido al efecto del "trabajador desalentado".
  - b) De acuerdo a la ecuación (9), los trabajadores secundarios en la misma situación aumentarán la fuerza de trabajo, debido al efecto del "trabajador adicional", Cfr. Thomas - Dernburg y Kenneth Strand. "Hidden Unemployment 1953-1962: A Quantitative Analysis by Age and Sex". *The American Economic Review*, Vol. LVI, No. 1, marzo de 1966.
- 12/ El uso de las variables "D" y (O'/D) se presenta en el apéndice.
- 13/ Omitir variables que pudieran ser relevantes para explicar los cambios de T producirá estimadores sesgados; incluirlas, cuando no son relevantes, aumentará la varianza de los estimadores y habrá una tendencia a considerar no significativas variables que sí lo son. El mantener las variables principales del modelo, aun cuando no resulten significativas y aumenten la desviación standard de la regresión, permite reducir el sesgo, que de otra forma sería mayor, originado por retirar variables del modelo y volverlo a usar sobre el mismo conjunto de datos. Ver Harry H. Kelejian y Wallace E. Oates, "Introduction to Econometric: Principles and Applications", Harper & Row Publishers; New York, 1974, pp.217-221.

14/ El Estadístico Durbin-Watson no permite rechazar o aceptar la hipótesis de autocorrelación de errores, debido a que son muchas las variables explicativas y muy pequeño el tamaño de muestra (16). El método utilizado es sugerido por Jan Kmenta (en "Elements of Econometrics", MacMillan Publishing Co., 1971, p.294) como una aproximación.

15/ El signo esperado para  $b_4$  es positivo ya que  $p$  (definida en la ecuación 12) aumentará cada vez más rápidamente al aumentar continuamente la ocupación y negativo (ecuación 11) ya que al disminuir los niveles de ocupación  $p$  será igual a cero.

16/ Las elasticidades fueron calculadas en la media de acuerdo a la siguiente ecuación:  $E = bX_m/T_m$  donde  $b$  es el valor del coeficiente de regresión,  $X$  es la variable dependiente,  $T$  la independiente y el subíndice  $m$  indica que las variables se valúan en la media aritmética.

17/ Las elasticidades obtenidas en un modelo doble logarítmico no difieren significativamente de las encontradas en este modelo; la forma lineal utilizada logra un ajuste mejor que a quella.

18/ Los salarios al principio son crecientes y luego decrecientes, porque dependen en gran medida de las variables educación y experiencia, variables cuyos rendimientos son decrecientes a medida que pasan los años. Una explicación amplia de las diferencias salariales en el Area Metropolitana de Monterrey, la presenta Edgar López en "Desigualdad, Capital Humano y Patrones de Discriminación en el Mercado Laboral. - Un Estudio para el Area Metropolitana de Monterrey". C.I.E., 1982.

19/ Para calcular estas elasticidades se utilizó la siguiente e cuación:

$$\frac{(b_{3i} + b_{4i}(0c_1 + 0c_2)) (0c_1 + 0c_2)}{b_3 (0c_1 + 0c_2 - 2 \ 0c_m) + b_{4i}(0c_{2_1} + 0c_{2_2} - 2 \ 0c_{2_m}) + 2T_{mi}}$$

donde el subíndice  $i$  se refiere al grupo de edad, los subíndices 1 y 2 son los límites inferior y superior respectivamente, de la variable ocupación (columna 2 del Cuadro 7),  $b_3$  y  $b_4$  son los coeficientes obtenidos en la regresión y el subíndice  $m$  expresa que la variable está siendo tomada en la media. Dicha expresión se deriva de que:

$$T_1 + T_2 = b_3(0c_1 + 0c_2) + b_4(0c2_1 + 0c2_2) - 2(b_30c_m + b_40c2_m - T_m)$$

$$T_2 - T_1 = b_3(0c_2 - 0c_1) + b_4(0c2_2 - 0c2_1)$$

y que la elasticidad  $E1 = \frac{T_2 - T_1}{0c_2 - 0c_1} \cdot \frac{(0c_1 + 0c_2)/2}{(T_1 + T_2)/2}$

- 20/ La empresa despedirá primero al personal en que no se haya invertido en entrenamiento específico (cfr. Gary S. Becker; "Human Capital". Columbia University Press. New York and London, 1964; p.25) y es más probable que la empresa haga esa inversión en personas mayores de 17 años de edad que en menores de dicha edad.
- 21/ La hipótesis de que el desempleo depende en parte de los costos de buscar empleo y del salario esperado, se refuerza si se considera que del Cuadro 7 se infiere que las personas que en mayor proporción se retiran del mercado cuando baja el nivel de ocupación son las de los grupos 1, 2, 6, 3, 5 y 4, en ese orden; el orden inverso lo presentan los salarios reales por hora en el Cuadro 4 con excepción del grupo 6. En este grupo se puede considerar que si la persona pierde su empleo, pierde la especialización que había ganado con los años, por la cual su nuevo salario esperado estará más cerca del salario del grupo 7.
- 22/ Dernburg y Strand, Op. Cit., p.82.
- 23/ Este resultado es congruente con el encontrado por José B. Morelos ("Fuerza de Trabajo en "La Economía Mexicana", Vol.-II, selección de Leopoldo Solís, F.C.E., México 1978, p.409) quien señala que la población masculina prolonga su vida activa en relación directa a la disminución del ingreso "per cápita".

## A P E N D I C E

MEDIAS Y DESVIACIONES STANDARD DE LAS VARIABLES UTILIZADAS  
H O M B R E S

| Variable                                 | Símbolo | Media    | Desviación Standard |
|------------------------------------------|---------|----------|---------------------|
| Salario real por hora                    | W/P     | 20.8312  | 2.0833              |
| Indice de Precios                        | P       | 151.2838 | 34.6202             |
| Proporción de ocupación                  | Oc      | 65.9620  | 1.4290              |
| Estado Civil<br>(Proporción no-solteros) | Ec      | 52.0812  | 1.1179              |
| Educación                                | En      | 7.2893   | .1264               |
| Edad                                     | E       | 31.5429  | .3576               |
| <hr/>                                    |         |          |                     |
| Tasas Específicas de Participación       |         |          |                     |
| TOTAL                                    | T       | 70.2387  | 1.4537              |
| 12 - 17 años                             |         | 23.5625  | 4.7119              |
| 18 - 24 "                                |         | 74.1225  | 2.3736              |
| 25 - 34 "                                |         | 95.5681  | 1.3651              |
| 35 - 44 "                                |         | 97.3762  | 1.2572              |
| 45 - 54 "                                |         | 93.6819  | 1.6389              |
| 55 - 64 "                                |         | 77.8012  | 3.0692              |
| 65 años y más                            |         | 33.6613  | 3.9898              |

## SIMBOLOS UTILIZADOS

|                |                                                                            |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|
| B              | CANTIDAD DE BIENES                                                         |
| B'             | VALOR ESPERADO DEL CONSUMO DE BIENES                                       |
| C              | VECTOR DE VARIABLES SECUNDARIAS                                            |
| c              | COSTO DE BUSCAR EMPLEO                                                     |
| D              | NUMERO DE DESEMPLEADOS                                                     |
| d              | TASA DE DESEMPLEO                                                          |
| D-W            | ESTADISTICO DURBIN-WATSON                                                  |
| E              | EDAD                                                                       |
| Ec             | ESTADO CIVIL                                                               |
| El             | ELASTICIDAD                                                                |
| Em             | NUMERO DE EMPLEOS GENERADOS                                                |
| En             | AÑOS DE ESCOLARIDAD                                                        |
| F              | ESTADISTICO F (En cuadros de resultados)                                   |
| g              | TASA DE CREACION DE EMPLEOS                                                |
| g de 1         | GRADOS DE LIBERTAD (En cuadros de resultados)                              |
| m              | SUBINDICE QUE INDICA MEDIA DE LA VARIABLE                                  |
| N              | HORAS DE TRABAJO                                                           |
| O              | HORAS DE OCIO                                                              |
| O'             | NUMERO DE OCUPADOS                                                         |
| Oc             | PROPORCION DE OCUPACION RESPECTO A LA POBLACION MASCULINA DE 12 AÑOS Y MAS |
| Oc2            | VARIABLE Oc ELEVADA AL CUADRADO                                            |
| P              | INDICE DE PRECIOS                                                          |
| p              | PROBABILIDAD DE ENCONTRAR EMPLEO                                           |
| R <sup>2</sup> | COEFICIENTE DE CORRELACION (En cuadros de resultados)                      |
| S              | SEGURO DE DESEMPLEO                                                        |
| T              | TASA NETA DE PARTICIPACION MASCULINA                                       |
| Ti             | TASA ESPECIFICA DE OCUPACION DEL GRUPO DE EDAD i                           |
| T <sub>o</sub> | TIEMPO TOTAL DISPONIBLE                                                    |
| t              | TENDENCIA EN EL TIEMPO (EN REGRESION)                                      |
| t              | ESTADISTICO t DE STUDENT (Entre paréntesis de cuadros de resultados)       |

|           |                                                           |
|-----------|-----------------------------------------------------------|
| U         | FUNCION DE UTILIDAD                                       |
| u         | VARIABLE ALEATORIA                                        |
| V         | OTROS INGRESOS                                            |
| X         | VARIABLE EXPLICATIVA                                      |
| W         | SALARIO POR HORA                                          |
| W'        | SALARIO ESPERADO                                          |
| w         | SALARIO REAL (= W/P)                                      |
| WH        | PRECIO SOMBRA DEL TIEMPO                                  |
| Z         | VARIABLE ESTACIONAL                                       |
| $\lambda$ | MULTIPLICADOR DE LAGRANGE (Utilidad marginal del ingreso) |
| $\mu$     | MEDIA DE WH POBLACIONAL                                   |
| $\eta$    | MULTIPLICADOR DE LAGRANGE (Utilidad marginal del tiempo)  |
| $G'_X$    | $\partial G / \partial X$                                 |

## Bibliografía:

- Becker, Gary S., "A Theory of the Allocation of Time" en: The Economic Approach to Human Behavior, The University of Chicago Press, Chicago, 1976, pp.89-114. Publicado originalmente en la Revista Economic -- Journal. V. 75, No. 299, septiembre de 1965.
- Human Capital, Columbia University Press, New York and London, 1964.
- Ben Porath, Yoram, "Labor Force Participation Rates and the supply of Labor", Journal of Political Economy, V. 81, No. 3, mayo-junio de 1973, pp.697-704.
- Dernburg, Thomas y Strand, Kenneth, "Hidden Unemployment 1953-62: A Quantitative Analysis by Age and Sex". The American Economic Review, Vol. LVI, No. 1, marzo de 1966.
- Gronau, Reuben, "The Allocation of Time of Israel Women", Journal of Political Economy, Vol. 84, No. 4, Parte 2, agosto de 1976.
- "Leisure, Home Production, and Work - The theory of the Allocation of Time Revisited", Journal of Political Economy; Vol. 85, No. 6, diciembre de 1977.
- Kelejian, H. y Wallace E. Oates, Introduction to Econometrics:- Principles and Applications, Harper & Row Publishers, New York, 1974.
- Kmenta, Jan, Elements of Econometrics, MacMillan Publishing Co., 1971.
- López G., Edgar, Desigualdad, Capital Humano y Patrones de Discriminación en el Mercado Laboral. Un estudio para el Area Metropolitana de Monterrey, C.I.E., 1982.
- Morelos, José B., "Fuerza de Trabajo" en La Economía Mexicana, Vol. II, Selección de Leopoldo Solís; F.C.E., - México, 1978.
- Rees, Albert, The Economics of Work and Pay, Harper & Row Publishers, New York, 1979.

## PERFILES DE INGRESO

Rodolfo Padilla del Bosque  
Francisco Javier López Salazar  
Xiemar Zarazúa López  
Francisco Javier González Martínez  
Liliana Ede Gómez

### Introducción.

En la década de los años cincuenta y los sesenta se inició un notable avance en la teoría económica referente a la inversión y acumulación de capital humano, con un auge de escritos relacionados. La mayor parte de la literatura sobre capital humano que surgió en esos años se concentró en el cálculo de la tasa de rendimiento de la inversión realizada en dicho capital. De tales estudios se derivó la conclusión de que la educación era uno de los principales componentes del stock de capital humano<sup>1/</sup>. Esto dio origen a diversos modelos para explicar la distribución de ingresos de los individuos, asociando el proceso de formación de capital humano únicamente con la etapa de educación formal (la recibida dentro de las aulas).

No obstante, se ha mostrado que tales modelos de escolaridad son, en cierta medida, incompletos para explicar el total de la

---

\* Investigación realizada por alumnos de esta Facultad.

<sup>1/</sup> Lo que se menciona aquí puede ampliarse consultando el artículo "Estimation of the earnings profile from optimal Human Capital Accumulation" de William J. Haley. Econometrica, Vol. 44, No. 6, November 1976.

distribución de los ingresos, ya que estos no incluyen variables importantes que incrementen el stock de capital humano en la etapa post-educativa (lo cual evidentemente sucede), tales como programas de entrenamiento, y/o el simple hecho de realizar cierta actividad en forma repetitiva. Por tal motivo, es necesario extender estos modelos incluyendo dichos factores explicativos (definidos como experiencia), con el fin de interpretar de una manera más completa la distribución total de los ingresos, sus variaciones a través del tiempo, y las diferencias de los ingresos que entre los individuos se presentan.

Para nuestro estudio, el análisis de la distribución, variación y diferencias de los ingresos se realizará mediante el cálculo de los perfiles de ingreso, tanto por edad como por experiencia, haciendo una segregación por sexo y por sectores de actividad económica, dentro del Sector Servicios e Industria. Tal segregación obedece a que podrían existir diferencias muy marcadas en las cualidades mostradas por cada uno de los sexos: diferentes productividades, horizontes de vida activa, destreza, etc. Así también podríamos pensar que pueden darse discrepancias sustanciales entre los sectores mencionados en aspectos tales como el tipo de función de producción empleada, calidad del factor trabajo demandado, niveles de discriminación, etc.

El concepto de perfil de ingreso utilizado nos describe cómo es el comportamiento de los ingresos obtenidos ante variaciones en la edad y/o en la experiencia, manteniendo el nivel de escolaridad constante. Otros factores como cambios en las oportunidades de mercado, elementos de oportunidad y el desarrollo biopsicológico, aun cuando podrían explicar parte del comportamiento de los ingresos, no son considerados aquí.

El procedimiento que seguiremos consistirá en realizar el cálculo de tales perfiles, sobre la base de ingresos mensuales medios obtenidos de la principal actividad desempeñada por los individuos para cada uno de los trimestres del año de 1979. Para esto se utilizó la información de la Encuesta Continua de Ocupación y Salarios levantada en el Area Metropolitana de Monterrey<sup>2/</sup>. Posteriormente se realizará el cálculo de los perfiles correspondientes para todo 1979, mediante la estimación de las medias ponderadas de los ingresos mensuales medios de cada uno de los trimestres de ese año, previamente deflactados mediante el índice de precios al consumidor de 1978.

En general, los perfiles de ingreso serán estimados y representados en forma gráfica (tanto en escala normal como semilogarítmica), considerando básicamente dos niveles de escolaridad: el de uno a seis años de estudio y analfabetas y el de siete a once, esto debido a que tales niveles fueron los más significativos para nuestro análisis por el número de casos que contienen.

La estructuración del trabajo adoptará la siguiente forma: iniciaremos estableciendo el marco teórico para ofrecer una idea general del terreno en el cual trabajaremos; en seguida desarrollaremos la forma metodológica del cálculo de los perfiles, presentando a la vez algunas predicciones acerca de los resultados que esperaríamos encontrar, con lo cual explicaremos en forma precisa lo realizado a través de todo este trabajo. Posteriormente se hará la presentación y análisis de nuestros hallazgos y, por último haremos una esquematización de las principales conclusiones de este estudio.

---

<sup>2/</sup> Realizada por la Secretaria de Programación y Presupuesto y la Dirección General de Estadística del Gobierno de Nuevo León.

## MARCO TEORICO

Una de las principales interrogantes que los economistas se han planteado en diferentes épocas, es la de comprender en forma más clara y concisa los patrones de comportamiento humano en lo referente a educación, salud, selección de empleo, movilidad, etc., así como proporcionar una explicación razonable y una estructura teórica que ofrezca las herramientas analíticas necesarias para una mejor comprensión de estos aspectos de la conducta humana.

Es precisamente a lo largo de este siglo donde tal interrogante ha sido enfrentada con mayor énfasis, provocándose con esto una mayor polémica, una abundancia de estudios e investigaciones, y con ello el surgimiento de diversas teorías que tratan de explicarla.

Una de dichas teorías con mayor aceptación dentro del campo de la Economía, ha sido la llamada teoría del Capital Humano, que ha proporcionado una estructura para el mejor entendimiento de la conducta humana observada, tratándola como inversión racional de los recursos presentes con el propósito de gozar de rendimientos futuros. Esta teoría, en otras palabras, se aplica principalmente para explicar decisiones sobre el mejoramiento de los individuos sobre todo en lo referente al incremento de la capacidad de generar ingresos.

En el aspecto macroeconómico esta teoría entiende por capital humano, el valor profesional de la fuerza de trabajo de una comunidad, dando a entender con ello que la productividad del trabajo no sólo depende de la calidad y cantidad del capital

físico, sino también de la fuerza de trabajo denominándose gastos en capital humano, los dedicados a la mejoría de esta calidad. Los aumentos de capital humano pueden ser conseguidos mediante la educación, capacitación y todo tipo de mejoras centradas en la persona del trabajador.

Por otro lado, el stock de capital humano es definido como un concepto análogo a las "máquinas" en el caso de capital tangible. Existe un mercado en el cual los servicios de capital humano son comerciados y donde una renta es determinada para los servicios de una unidad de capital humano por unidad de tiempo. Además la suma de los servicios ofrecidos por varios individuos en el mercado, constituye un insumo dentro de la producción de otros bienes y servicios.

El proceso de acumulación de capital humano que es un proceso de inversión, implica costos y beneficios, al igual que cualquier otro tipo de inversión, sin embargo se caracteriza porque la mayoría de sus costos son indirectos en el tiempo al consistir en una posposición de ingresos a períodos futuros y en una posible reducción del horizonte de vida activa del individuo. No obstante, dentro de los costos totales también se incluyen los costos directos que consisten en el pago de colegiaturas, libros, entrenamientos, etc. Por el lado de los beneficios sólo es importante mencionar que estos se ven reflejados principalmente en un incremento en la capacidad de ingresos futuros.

Una vez expuesta la teoría de capital humano, consideramos conveniente hacer un breve esbozo de su desarrollo, durante la segunda mitad de este siglo, para mejor comprensión de nuestro trabajo.

Los estudios realizados durante la década de los cincuenta y principios de los sesenta, centraron su interés en descubrir la tasa de rendimiento sobre la inversión en capital humano, comparando el flujo descontado de ingresos con los costos relevantes (tanto directos como indirectos). Los principales hallazgos fueron que educarse es una buena inversión en capital humano, lo cual confirmó que la fuerza de trabajo no es un insumo homogéneo (lo cual implica que existen diferencias entre las cualidades de los individuos y con ello en sus productividades). Durante este mismo lapso otros estudios se dedicaron a establecer un enlace entre la teoría del ciclo de vida y el perfil tiempo de la inversión en capital humano. En ellos se llegó a establecer que la gente hace la mayoría de sus inversiones en sí mismos cuando son más jóvenes, con el fin de obtener un mayor nivel de ingresos futuros, provocando que los ingresos observados sean relativamente bajos en los primeros años de vida activa, y que aumenten cuando la inversión disminuye y cuando los rendimientos de las inversiones pasadas se hacen presentes. La principal razón del porqué la inversión es llevada a cabo en su mayoría por los jóvenes, es que ellos tienen un período más largo sobre el cual pueden recibir los rendimientos de su inversión.

Ya para mediados de los años sesenta, las investigaciones se enfocaron sobre aspectos más sutiles de la inversión en capital humano. Uno de los estudios que fue representativo de tal cambio es el de Ben-Porath<sup>3/</sup>, consistente en desarrollar un modelo de acumulación en capital humano, enfatizando el proceso por el cual se producen adiciones a un stock de capital humano. En él se su

---

<sup>3/</sup> "The Production of Human Capital and The Life Cycle of Earnings." Yoram Ben-Porath. Artículo basado sobre parte de su disertación Doctoral, presentada ante el Departamento de Economía de Harvard University en febrero de 1967.

pone que cada uno de los individuos combina bienes de mercado con alguna porción de su propio stock de capital humano para producir nuevo capital humano, realizándose en forma análoga a la relación de insumos que se desprende de una función producción. Para el desarrollo de dicho modelo, fue necesario establecer una serie de supuestos, destacándose el referente a la existencia de una cantidad de tiempo fija, la cual tiene que ser distribuida por los individuos en actividades que producen ingresos y adiciones al stock de capital humano.

Una vez que Ben Porath llega a establecer dicha función de producción de capital humano, se dedica a tratar de derivar cuáles son las propiedades de dicha función, para en base a ellas determinar tanto la manera óptima en la cual cualquier cantidad de capital humano está siendo producida, como el costo de dicha producción.

De las conclusiones más importantes que se obtuvieron resalta la que indica que las posibilidades de producir capital humano en adición a los ingresos, significa que la "producción real" de los individuos consiste de ingresos más el valor del capital humano producido, cuando éste último es evaluado por sus precios sombra.<sup>4/</sup>

Después de este tipo de trabajos, que estudiaban el proceso de acumulación e inversión en capital humano mediante modelos con múltiples ecuaciones y regresiones sobre la escolaridad formal como componente exclusivo de dicho capital, comenzaron a surgir aplicaciones más específicas de la teoría del capital humano, y algunas extensiones a los modelos anteriores. En cierta medida

---

<sup>4/</sup> Yoram Ben-Porath. *Ibid*, p. 364.

dichos modelos eran incompletos por olvidar variables importantes como la educación informal, la capacitación, los programas de entrenamiento, la realización de una actividad en forma repetitiva, etc., que mejoran la calidad de los individuos. Significa también que pueden incrementar la formación de capital humano al igual que la educación formal. Los modelos que incluyen estos otros factores son ahora considerados más idóneos, ya que proporcionan una mejor explicación de la distribución de los ingresos entre los individuos existente en un período de tiempo determinado, así como las discrepancias y variaciones que en dicha distribución se pueden presentar a través del tiempo.

Dentro de esta nueva etapa en el desarrollo de la teoría de capital humano, destaca el trabajo realizado por Mincer.<sup>5/</sup> El citado artículo considera a la educación como un componente del capital humano, pero estima necesario fijar la atención en la conducta de inversión post-educativa con el objeto de analizar la distribución total de los ingresos; hace énfasis en la experiencia de trabajo como uno de los principales factores que afectan la productividad y los ingresos de los individuos (lo cual demuestra con evidencia empírica); es por ello que interpreta a la experiencia de trabajo que incrementa la productividad como un fenómeno de inversión (se produce principalmente en el período post-educativo).

Para comprender en forma más clara la forma en que las inversiones post-educativas alteran la distribución de los ingresos, Mincer se vale de un análisis gráfico comparativo. Para ello utiliza como herramienta principal el cálculo y estimación de los

---

<sup>5/</sup> Mincer, J., 1974.

perfiles de ingresos de los individuos, tanto con respecto a la edad como con respecto a la experiencia: perfil edad-ingreso y perfil experiencia-ingreso respectivamente.

En este estudio tales perfiles se calcularon, básicamente para una muestra consistente sólo de hombres blancos no dedicados a la agricultura; se utilizaron tres tipos de ingresos medios: anuales, semanales y por hora, y se emplearon dos tipos de gráficas, unas con escala normal y otras con escala semilogarítmica.

Tomando como un hecho la existencia de diferencias en la conducta de inversión de los individuos, Mincer se dedica primeramente a estudiar las formas típicas de los perfiles de ingreso de individuos con un nivel dado de escolaridad. Posteriormente se dedica a investigar las diferencias entre tales perfiles de ingresos medios de grupos con diferente escolaridad y después investiga las diferencias individuales en los perfiles de ingreso que se observan entre personas con el mismo nivel de escolaridad.

Algunas de las conclusiones más importantes son:

1).- En los perfiles edad-ingreso se observa que los ingresos son mayores a más grandes niveles de escolaridad, y que estos se incrementan con la edad a través de gran parte del horizonte de vida activa. Además, señala que en tales perfiles las tasas de incremento en los ingresos, tanto absolutos como relativos, disminuyen con la edad, llegando a ser negativas durante la última década del horizonte de vida activa (esto se observó únicamente cuando se utilizaron ingresos medios anuales en el cálculo de los perfiles).

2).- Que las diferencias entre grupos con distintos grados

de escolaridad son sistemáticas; es decir, los diferenciales de ingreso, tanto absolutos como relativos, medidos anualmente entre los distintos grupos escolares crecen con la edad hasta aproximadamente los 50 años.

3).- Encuentra que las gráficas cambian drásticamente cuando los perfiles de ingreso son comparados por años de experiencia laboral en vez de la edad, debido a que los perfiles de experiencia-ingreso (expresados estos en logaritmos), tienden a converger con el crecimiento de los años de experiencia. En contraste con los perfiles edad-ingreso, los cuales divergen con el crecimiento en los años de edad, la explicación que él le da a este fenómeno consiste en establecer que en edades dadas, la cantidad de "tiempo" que la gente invierte en capital humano, se incrementa con los años de su escolaridad. En cambio, en años comparables de experiencia, los individuos con mayor escolaridad no gastan más "tiempo" que los que tienen menos escolaridad (de hecho, la convergencia del perfil experiencia-ingreso significa que, sobre el horizonte de vida activa, los trabajadores más educados gastan menos "tiempo" en inversiones post-educativas). Otra posible explicación de tal convergencia es que las tasas de rendimiento a la inversión post-educativa, más que los volúmenes, difieren entre grupos con distintos niveles de escolaridad.

4).- Descubre que se da una concavidad en los perfiles de ingreso con respecto al eje horizontal, tanto por edad como por experiencia, lo cual refleja en cierto modo una tasa decreciente de inversión en capital humano durante el horizonte de vida activa y/o una tasa decreciente de rendimiento a dicha inversión. Esto a su vez se explica por dos cosas: a).- por el hecho de que las acumulaciones de capital humano ocasionan un incremento en el valor del tiempo de las personas (insumo importante en su in

versión), haciendo que las inversiones posteriores sean más costosas (reflejado en un aumento de los costos marginales de la inversión en capital humano); y b).- debido a que al invertir en dicha forma de capital se acorta el período de tiempo en que las personas reciben los rendimientos de su inversión, o sea que conforme aumenta la edad menor será el lapso de tiempo en que se recibirán los beneficios derivados de invertir en capital humano (esto significa que están decreciendo los ingresos marginales derivados de este tipo de inversión; aunado al aumento de los costos marginales, produce una tasa de inversión declinante en dicho capital, porque la cantidad que se invertirá se determina por la igualdad entre los ingresos y los costos marginales). En pocas palabras, se puede decir que el principal fundamento económico que apoya la existencia de un patrón de inversión en capital humano declinante, es el ciclo de vida limitado.

Otros estudios posteriormente avanzaron más en el análisis de los perfiles de ingreso; entre ellos podemos citar el de Haley <sup>6/</sup>, que trata de estimar los perfiles de ingreso derivados de una acumulación óptima de capital humano; la principal finalidad de este trabajo consiste en explicar los perfiles de ingreso disponible, estableciendo detrás de su modelo una teoría que explique en parte la cuestión fundamental de cómo el individuo decide cuánto tiempo gastar en inversión y cuánto tiempo gastar en producir ingresos.

Por último, sólo resta mencionar alguno de los desarrollos más recientes que han tomado los estudios de la teoría de capital humano, ahora conocidos y recientemente aplicados en nuestro país.

---

<sup>6/</sup> William J. Haley, *op. cit.*

Entre dichos estudios tenemos el de Edgar López <sup>7/</sup>, que incluye tanto teoría de capital humano (analizando el modelo de escolaridad y haciendo la extensión del mismo para incluir la variable experiencia), como el de discriminación, además de estimaciones empíricas de ambos conceptos. La finalidad de este trabajo consiste en tratar de explicar, en la mejor manera posible, la situación imperante en el mercado laboral del Área Metropolitana de Monterrey, analizando en forma particular la situación que muestra cada uno de los sexos.

Entre las principales conclusiones derivadas de esta investigación se encontraron las que establecen que los perfiles de experiencia-ingreso presentan una forma cóncava en el caso de los hombres, notándose, en cambio, que los de las mujeres son aproximadamente planos. Esto puede indicar que la experiencia no es una característica muy relevante en explicar variaciones en el ingreso de las mujeres.

Además, en dicha investigación se afirma que en la muestra utilizada existe discriminación al menos en un 60% (medida ésta como el residual de la diferencia porcentual en los salarios relativos de hombres y mujeres), lo cual refleja patrones de ocupación desiguales para ambos sexos.

La explicación a tales desigualdades se encuentra utilizando modelos de formación de capital humano que establecen dichas desigualdades como resultado de actitudes diferentes en hombres y mujeres respecto a invertir en capital humano. El origen está en

---

<sup>7/</sup> "Desigualdad, Capital Humano y Patrones de Discriminación en el Mercado Laboral". Por Edgar López Garza y publicado por el Centro de Investigaciones Económicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Noviembre de 1982.

la desigualdad de los horizontes de vida activa de cada sexo (empíricamente este trabajo obtiene que el perfil de los hombres es de 45 años, y el de las mujeres de 13 años).

Después de esta breve reseña sobre el desarrollo general de la teoría de capital humano, respaldo teórico de nuestro trabajo, a continuación iniciamos el mismo.

#### METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE LOS PERFILES DE INGRESO.

La metodología empleada consistió en obtener la información trimestral de la Encuesta Continua de Mano de Obra levantada en el Estado de Nuevo León en el año de 1979, a través de la Secretaría de Programación y Presupuesto y la Dirección General de Estadística del Estado. Captamos lo referente a los ingresos mensuales de la población constituida por las personas ocupadas de 12 años y más; dicho ingreso fue considerado como remuneración por concepto de trabajo principal.

Para un mejor manejo de esta información fue conveniente convertir en términos reales dichos ingresos y tomamos como base el año de 1978, para de esta forma hacer la agrupación y proceder al cálculo de los perfiles de ingresos mensuales, tanto por edad como por experiencia, para cada sexo y exclusivamente para dos sectores de actividad: Industria y Servicios (el sector agrícola fue excluido debido a que la información corresponde a el Area Metropoliтана de Monterrey, donde dicho sector está constituido por

una población muy pequeña, difícil para el cálculo de un perfil de ingresos en este sector, además de poco confiable). Se emplearon solamente dos niveles de escolaridad: el primero incluye de 1 a 6 años de educación y analfabetas; y el segundo de 7 a 11 años. Para el caso específico de las mujeres se realizó una modificación en el segundo nivel de educación. Esto respondió a una diferencia muestral, es decir, la población comprendida en dicho nivel de escolaridad resultó ser bastante pequeña, por lo cual se consideró conveniente reagrupar el segundo nivel de educación en uno de 7 y más años para de esta manera aumentar la confiabilidad de nuestros resultados.

En este trabajo, el sector industrial se conformó por las empresas cuya actividad fuera de construcción o la industria propiamente dicha, y en el sector servicios se incluyeron empresas cuya actividad fuera tanto comercio al menudeo como al mayoreo, servicios domésticos así como otros tipos de servicios.

Las variables empleadas para nuestro objetivo son: edad, educación y experiencia. En donde la edad representa el número de años cumplidos; la educación es considerada como años de estudios aprobados, sin tomar en cuenta cursos de belleza, cocina, manualidades, etc. Además se empleó como una variable proxy de la experiencia, a la resultante de la diferencia entre la edad menos la educación menos una constante de 6 años.

De esta manera se obtuvieron los ingresos medios de los individuos por sectores para cada nivel específico de educación, así como para intervalos de edad, experiencia y distinción de sexos, los correspondientes trimestres de 1979. El primer intervalo de edad está comprendido por hombres (o mujeres) con edades entre 12 y 15 años, los subsiguientes once intervalos están conformados por

quinquennios a partir de los 16 años hasta alcanzar los 70 y, por último, uno que abarca de los 71 a los 90 años, con resultado de trece rangos de edad. Por otra parte, los intervalos de experiencia están conformados por 12 rangos de 3 años de experiencia que abarcan de cero hasta 35 años; tres rangos con amplitud de 5 años que se inician a los 36 y terminan a los 50; un último que comprende de los 51 a los 60 años de experiencia, siendo en total 16 los rangos establecidos.

Por último, se procedió al cálculo de los perfiles de ingresos, por sectores y por sexo para el año de 1979, mediante la estimación de las medias ponderadas de los ingresos mensuales en base a la información de los trimestres de dicho año.

Una vez obtenidos los perfiles, se procedió a la representación gráfica de éstos, realizada de dos maneras alternativas: la primera representando en el eje vertical a los ingresos mensuales medios en escala normal (miles de pesos) y en el horizontal a la edad (o experiencia) en años; en la segunda se procedió de manera análoga, sólo que en el eje vertical se empleó una escala logarítmica para los ingresos.

Lo que se pretende con nuestro trabajo es presentar los perfiles edad-ingreso y experiencia-ingreso de individuos con un nivel dado de escolaridad e investigar las diferencias que se presentan tanto entre grupos con diferentes niveles de escolaridad como entre personas que se encuentran dentro de un mismo nivel.

De acuerdo a la teoría de capital humano, en la cual se apoya todo nuestro trabajo, nosotros pretendemos encontrar los siguientes resultados:

- a).- Que tanto en los perfiles edad-ingreso como en los de experiencia-ingreso, los ingresos son mayores a más altos niveles de escolaridad.
- b).- Que existe una relación positiva de los ingresos mensuales medios, tanto con la edad como con la experiencia, lo cual indicaría que tales ingresos se incrementan con los años de edad y con los de experiencia, durante gran parte del horizonte de vida activa del individuo.
- c).- Que las tasas de incremento en los ingresos mensuales, tanto relativas como absolutas del perfil edad-ingreso, disminuyen con la edad hasta llegar incluso a ser negativas.
- d).- Que los perfiles experiencia-ingreso tienden a convergir al aumentar los años de experiencia, y que los perfiles edad-ingreso convergen con el crecimiento de los años de edad.
- e).- Que los perfiles experiencia-ingreso presentan una forma cóncava con respecto al eje horizontal, en el caso de los hombres, y que son aproximadamente planos para las mujeres.
- f).- Que suceda un desfase hacia adelante de los perfiles tanto de hombres como de mujeres, a medida que se incrementa el nivel de escolaridad.

#### ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Antes de empezar a describir los resultados encontrados, consideramos conveniente enunciar algunas de las características más interesantes de nuestra muestra, considerando únicamente la pobla

ción que se encuentra dentro de los dos sectores económicos y de los dos primeros niveles de educación ya citados.

La población con la cual trabajamos está constituida aproximadamente por un 73% de hombres y un 27% de mujeres. Ahora bien, del total de hombres aproximadamente 58% se ubican dentro del sector industrial y 42% en el de servicios, lo cual refleja una distribución uniforme entre tales sectores, contrastando esto con la distribución presentada para el caso de las mujeres ya que el 76% de ellas se concentra en actividades correspondientes al sector servicios y sólo un 24% en el industrial.

Observando los niveles de escolaridad encontramos que el 60% de los hombres de ambos sectores, Industria y Servicios, se concentra en el nivel de 1 a 6 años y analfabetas, mientras que en el caso de las mujeres corresponde un 35% y un 50% respectivamente.

Entre otras características que deseamos destacar se encuentran las diferencias tanto en la edad promedio como en la experiencia media, que se presentan entre sexos en cada uno de los sectores.

En general, se observa que la edad media de los hombres es mayor en el sector servicios (39 años) que en el industrial (30 años), presentándose este mismo comportamiento en el caso de las mujeres sólo que con edades menores (31 y 26 años respectivamente).

En lo que respecta a la experiencia media, ésta es mayor para los hombres que para las mujeres y la del sector servicios supera a la del sector industrial en ambos sexos. Esto se corrobora con las siguientes cifras correspondientes a la edad media: hombres-servicios 23 años, mujeres-servicios 17 años, hombres-industria 20 años y mujeres-industria 13 años.

Una vez comentados los rangos más sobresalientes de la población que estamos estudiando, procederemos a destacar las características de los perfiles de ingresos.

La forma en que realizaremos dicho análisis será a través de una perspectiva general, atendiendo casos particulares únicamente en situaciones muy especiales, o sea, cuando las características del perfil lo ameriten. Al ir enunciando nuestros resultados se hará una contrastación de estos con los obtenidos por investigaciones análogas.

Dentro de las características generales más fácilmente observables en los perfiles de ingresos generados, compatibles con los resultados esperados, se presenta la relación positiva entre el ingreso y la variable proxy que usamos como experiencia. Además, los ingresos son mayores a más altos niveles de escolaridad, lo cual sucede tanto al considerar los perfiles edad-ingreso como los de experiencia-ingreso.

En lo que respecta a las tasas de incremento de los ingresos, tanto absolutos como relativos (las primeras observándose a través de cambios monetarios, y las segundas mediante la pendiente de los perfiles de ingreso), se destaca la gran variación que ellas presentan, conforme aumentan los años de edad y experiencia. A pesar de esto, podemos generalizar que dichas tasas decrecen a través del tiempo, llegando a ser negativas sobre todo en los últimos años del horizonte de vida activa.

Al analizar la concavidad presentada por los perfiles consideramos conveniente hacer una distinción por sexo, ya que nosotros esperaríamos que la forma difiera.

En general, se observó que los perfiles de los hombres, tanto en la industria como en el sector servicios, presentaron una forma cóncava con respecto al eje horizontal, lo cual es consistente con la distribución de los ingresos de los individuos a través del horizonte de vida activa; también con un proceso declinante de inversión en capital humano y una tasa decreciente de los rendimientos, siendo las únicas excepciones el perfil edad-ingreso y el de experiencia-ingreso, para el primer nivel de escolaridad, correspondientes al sector servicios (gráficas H2a) y H4a)), los cuales presentan una forma más bien plana.

En el caso especial de las mujeres vemos que los resultados son un poco ambiguos dado que los perfiles de ingresos presentan formas diversas: unos son cóncavos, algunos son planos y otros irregulares, con lo cual la generalización es un poco difícil de realizar. Haciendo un análisis por sectores, y con los niveles de escolaridad 1 a 6 y analfabetas, y 7 a 11 años, se encontró que los perfiles fueron en general planos, existiendo únicamente dos excepciones en el sector servicios: el perfil experiencia-ingreso correspondiente al primer nivel de escolaridad (gráfica M2a)) y los perfiles edad-ingreso (gráfica M4a)), los cuales mostraron una forma muy irregular (aparentemente cóncava).

La forma plana del perfil experiencia-ingreso demuestra que la variable proxy usada como experiencia no es un factor fundamental para explicar variaciones en el ingreso. Si el perfil edad-ingreso muestra tal forma esto nos señalaría que los ingresos de los individuos crecen a una tasa constante (nula) conforme aumentan los años de edad, durante la mayor parte del ciclo de vida.

Realizando las modificaciones en el segundo nivel de escolaridad (7 y más años) y continuando el análisis por sectores (sólo

para mujeres) de los perfiles experiencia-ingreso, observamos que los resultados son idénticos a los antes mencionados, dándonos con tal modificación un reforzamiento de la forma plana de los perfiles de ingreso para las mujeres (véanse gráficas M5 y M6).

Haciendo un análisis general, es decir sin segregación por sectores y considerando los niveles de escolaridad 1 a 6 años y analfabetas, y el de 7 y más, debemos destacar que los perfiles experiencia-ingreso estimados muestran un comportamiento relativamente plano (gráfica M7), lo cual ya había sido encontrado en el trabajo del Lic. Edgar López (véase bibliografía).

Nosotros consideramos que este último tipo de análisis es el más representativo y confiable para nuestras conclusiones debido a que al agrupar los sectores, aumentó considerablemente nuestro tamaño de muestra.

La forma presentada por los perfiles de ingreso pueden también ser interpretadas de la siguiente manera: la concavidad con respecto al eje horizontal nos estaría mostrando que la formación de capital humano, a través del ciclo de vida, se realiza de manera decreciente debido a que los costos marginales crecen al formar nuevo capital ya que los ingresos derivados de él son decrecientes (esto ya había sido explicado en una forma más amplia en el marco teórico); mientras que la forma plana parece implicar que la formación de capital humano cesa por completo a una determinada edad, siendo irrelevantes los años posteriores, de lo que hemos llamado experiencia, para incrementar el acervo de capital humano.

Una vez analizada la concavidad de los perfiles, no podemos dejar a un lado el análisis referente a la tendencia que muestran estos en una fase final.

Tomando en cuenta el caso de los hombres, se destaca el hecho de que los perfiles experiencia-ingreso en el sector servicios, tienden a converger después de los 45 años (gráfica H2a)), y que en el sector industrial tal convergencia se alcanza a los 40 años, siendo la tendencia posterior poco clara (gráfica H1a)); en cambio, los perfiles edad-ingreso tienden a divergir después de los 50 años aproximadamente (gráficas H3a) y H4a)). Esto es consistente con los hallazgos de Mincer (véase bibliografía).

En el caso de las mujeres, algunas de las tendencias de los perfiles de ingreso son contrarias a las mostradas en el caso de los hombres, ya que el perfil experiencia-ingreso del sector industrial tendió a divergir a partir de los 30 años (gráfica M1a)), además de que el perfil edad-ingreso del sector servicios mostró una tendencia convergente (gráfica M4a)). Las tendencias mostradas por los perfiles de las gráficas M2a) y M3a) fueron análogas a las de los perfiles de los hombres. Al hacer la modificación del segundo nivel de escolaridad para las mujeres, los perfiles experiencia-ingreso muestran una tendencia igual a la que se acaba de señalar (véase gráficas M5 y M6).

Al realizar un análisis general sin sectores para las mujeres, se observa que el perfil experiencia-ingreso, muestra una tendencia convergente después de los 45 años aproximadamente (gráfica M7).

Las posibles causas del fenómeno de convergencia y divergencia ya fueron claramente enunciadas en nuestro marco teórico, por lo cual creemos que no es necesario repetirlas.

Un punto adicional que puede ser analizado a partir de los perfiles ya graficados es el referente al desfase mostra

do por los mismos. Tales desfases pueden ser de dos tipos: a) hacia adelante, lo que significaría que los ingresos máximos se irán alcanzando en años posteriores conforme aumenta el nivel de escolaridad y b) hacia atrás, que nos indicaría que tales ingresos máximos se irán alcanzando en un período de tiempo cada vez menor conforme crecen los años de escolaridad.

En todos los perfiles de los hombres se aprecia un desfasamiento hacia adelante a medida que se incrementa el nivel de escolaridad, salvo en el perfil industria-edad el cual se desplaza en sentido contrario (gráfica H3a)).

Haciendo el mismo tipo de análisis, pero ahora para el caso de las mujeres, encontramos sólo un desfase hacia atrás en los perfiles edad-ingreso del sector industrial (gráfica M3a)). En lo que respecta al análisis general encontramos que el desfasamiento de los perfiles experiencia-ingreso se da hacia adelante (gráfica M7).

"El desfase hacia adelante es fácil de interpretar: las personas que ingresan al mercado de trabajo más tarde, alcanzan su ingreso máximo más tarde también. El desfase hacia atrás... puede deberse a dos factores: una depreciación acelerada y/o un efecto del ciclo de vida en favor del ocio, lo cual implicaría un menor número de horas trabajadas" 8/.

Finalmente, haciendo un análisis comparativo entre los perfiles de ingreso entre hombres y mujeres, utilizando únicamente la variable experiencia, vemos que lo más relevante es que los

---

8/ López G. Edgar, *Ibid* pág. 94.

perfiles de los hombres se encuentran colocados a una altura mayor que el de las mujeres, lo que implica que los hombres que tienen niveles de experiencia similares a los de las mujeres comandan mayores ingresos. Podemos considerar que parte de esta diferencia de ingresos se puede deber a la existencia de la discriminación en contra de la mujer en el mercado laboral. Otros argumentos que podrían explicar este diferencial serían la existencia de diferentes aptitudes o habilidades; diferentes grados de aceptación al riesgo de trabajo; o bien a que los rendimientos a la experiencia en hombres, se reciben durante más tiempo que en el caso de las mujeres.

Además, se puede apreciar un mayor diferencial entre los perfiles de ingreso de mujeres que en los de hombres; así como que aquéllas alcanzan su ingreso máximo antes que éstos.

Estas últimas observaciones, derivadas de las gráficas PT1 y PT2, pueden ser asociadas debido al hecho de que el horizonte de vida activa de la mujer es menor que el de los hombres, lo cual implicaría que las mujeres precisan recuperar su inversión en capital humano en una forma más acelerada, reflejándose esto último en altos niveles de ingreso recibidos en edades muy tempranas.

Cuadro 1

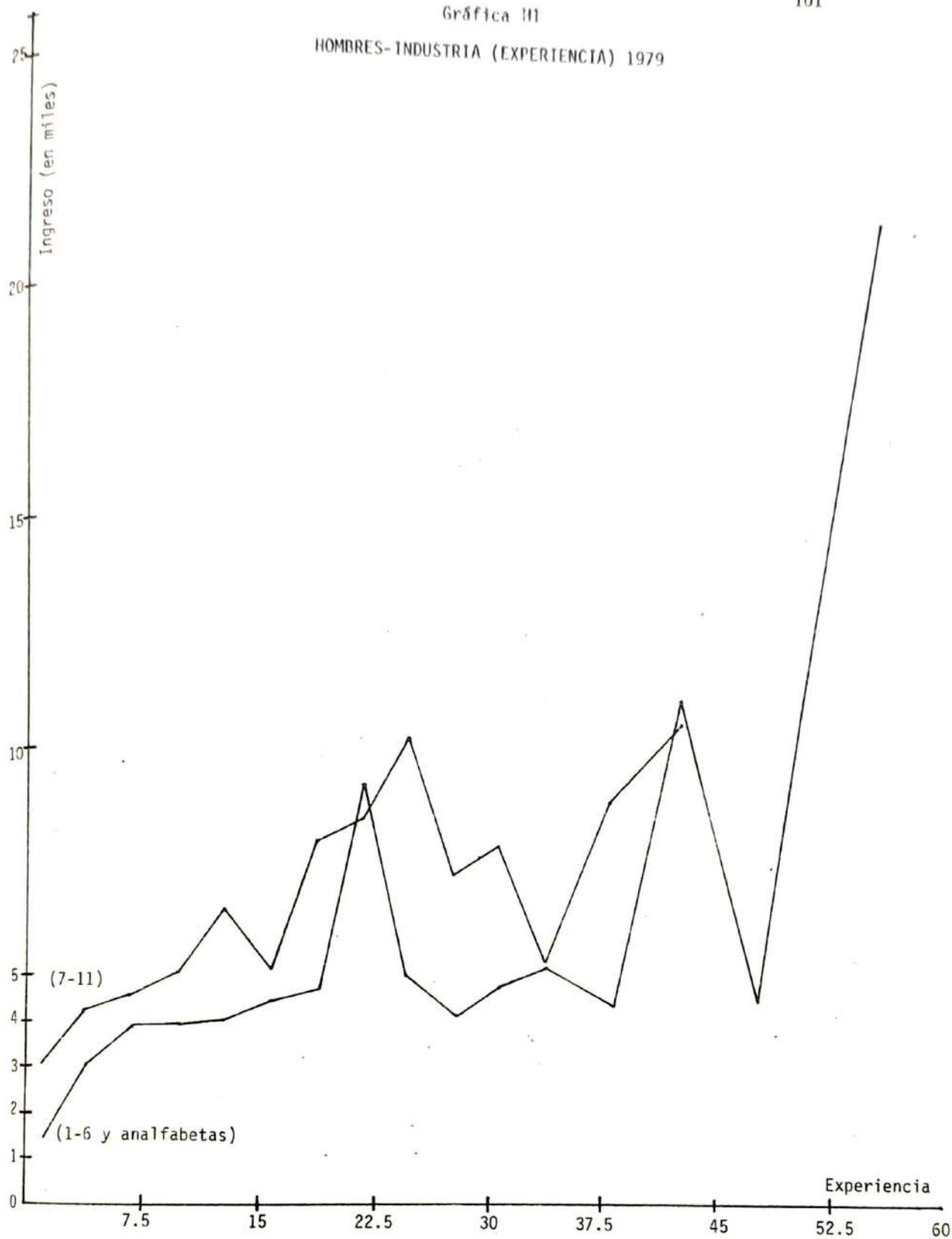
INGRESOS MENSUALES MEDIOS  
DISTRIBUIDOS SEGUN RANGOS DE EXPERIENCIA  
Y GRADOS DE ESCOLARIDAD  
(0 a 6 y 7 a 11 AÑOS DE ESTUDIO),  
PARA EL SECTOR INDUSTRIAL Y EL DE SERVICIOS,  
CORRESPONDIENTE AL SEXO MASCULINO

| RANGOS<br>DE<br>EXPERIENCIA | HOMBRES (Experiencia) |        |           |        |
|-----------------------------|-----------------------|--------|-----------|--------|
|                             | INDUSTRIA             |        | SERVICIOS |        |
|                             | 0-6                   | 7-11   | 0-6       | 7-11   |
| 1, 0-2                      | 1 368                 | 2 952  | 359       | 8 345  |
| 2, 3-5                      | 2 996                 | 4 210  | 14 786    | 3 156  |
| 3, 6-8                      | 3 893                 | 4 446  | 3 285     | 4 353  |
| 4, 9-11                     | 3 860                 | 5 048  | 3 805     | 5 837  |
| 5, 12-14                    | 4 022                 | 6 417  | 3 762     | 5 096  |
| 6, 15-17                    | 4 427                 | 5 064  | 4 807     | 5 620  |
| 7, 18-20                    | 4 644                 | 7 085  | 4 403     | 9 135  |
| 8, 21-23                    | 9 185                 | 8 376  | 3 580     | 34 651 |
| 9, 24-26                    | 5 000                 | 10 293 | 4 155     | 8 173  |
| 10, 27-29                   | 4 086                 | 7 154  | 7 815     | 8 055  |
| 11, 30-32                   | 4 825                 | 7 770  | 4 788     | 4 174  |
| 12, 33-35                   | 5 087                 | 5 327  | 5 319     | 6 474  |
| 13, 36-40                   | 4 445                 | 8 851  | 3 939     | 9 149  |
| 14, 41-45                   | 11 132                | 10 616 | 5 054     | 8 513  |
| 15, 46-50                   | 4 395                 |        | 4 555     | 6 274  |
| 16, 51-60                   | 21 489                |        | 2 475     |        |

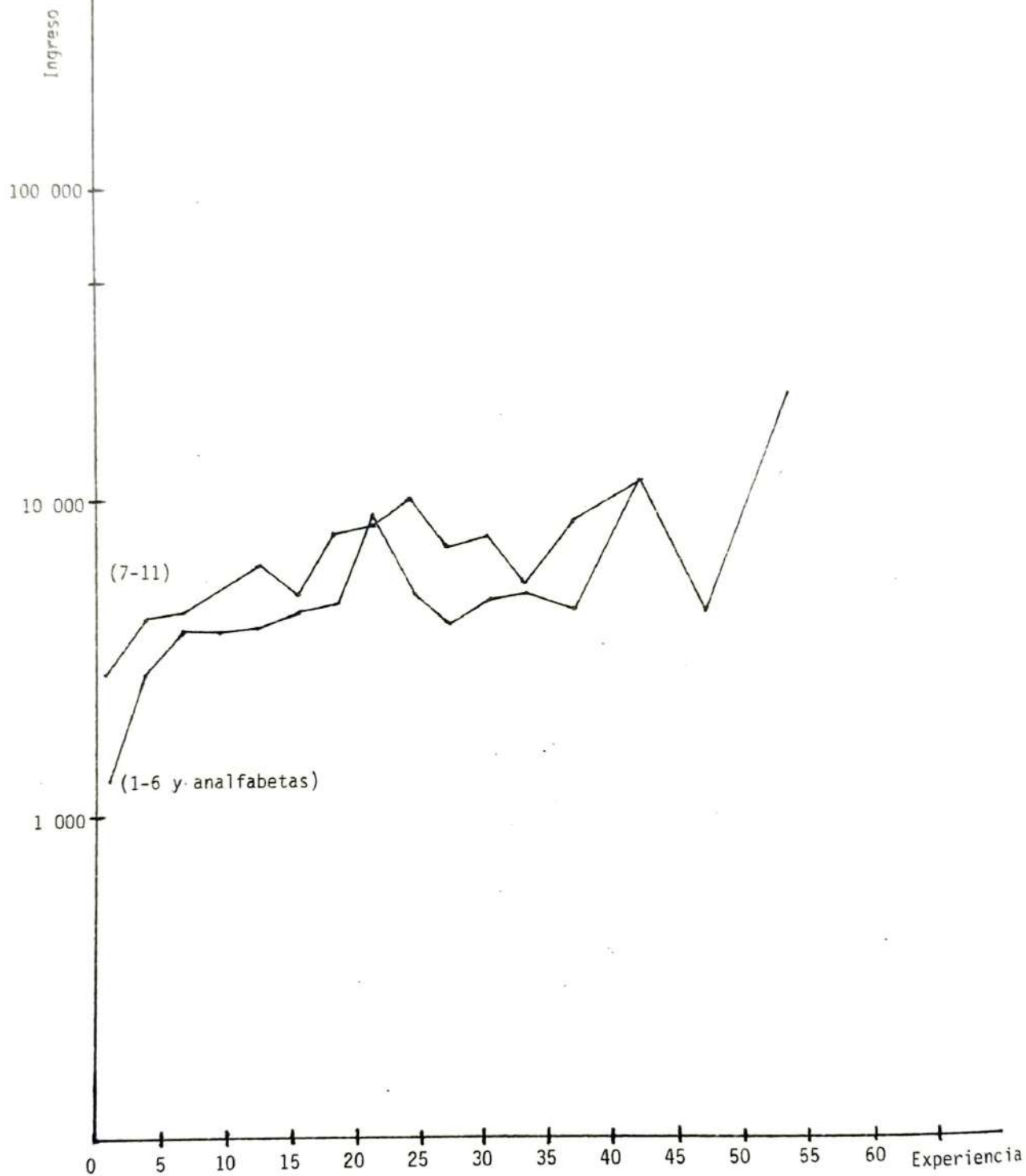
FUENTE: Investigación indirecta.

Gráfica III

HOMBRES-INDUSTRIA (EXPERIENCIA) 1979

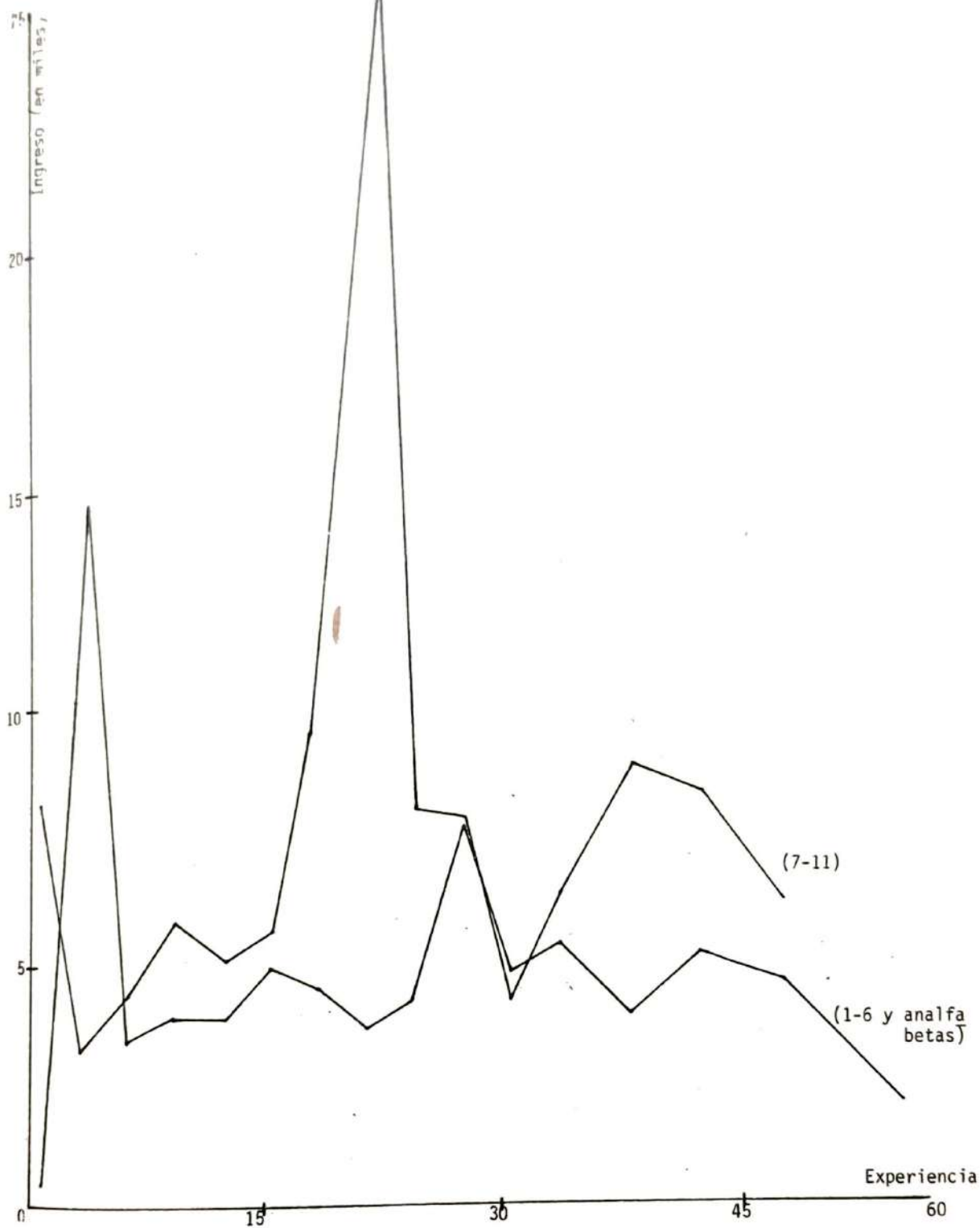


## HOMBRES-INDUSTRIA (EXPERIENCIA) 1979

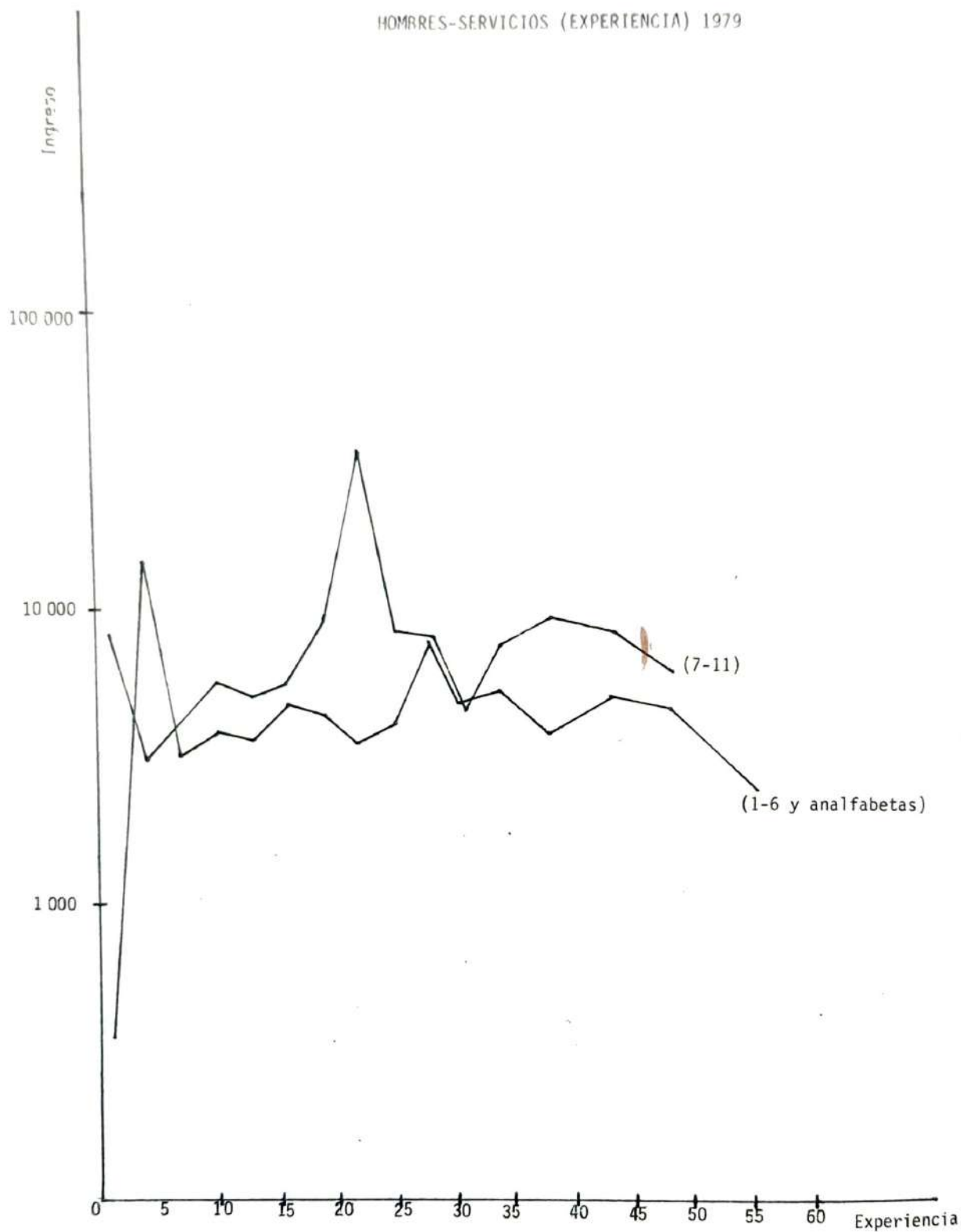


Gráfica H2  
HOMBRES-SERVICIOS (EXPERIENCIA) 1979

103



## HOMBRES-SERVICIOS (EXPERIENCIA) 1979



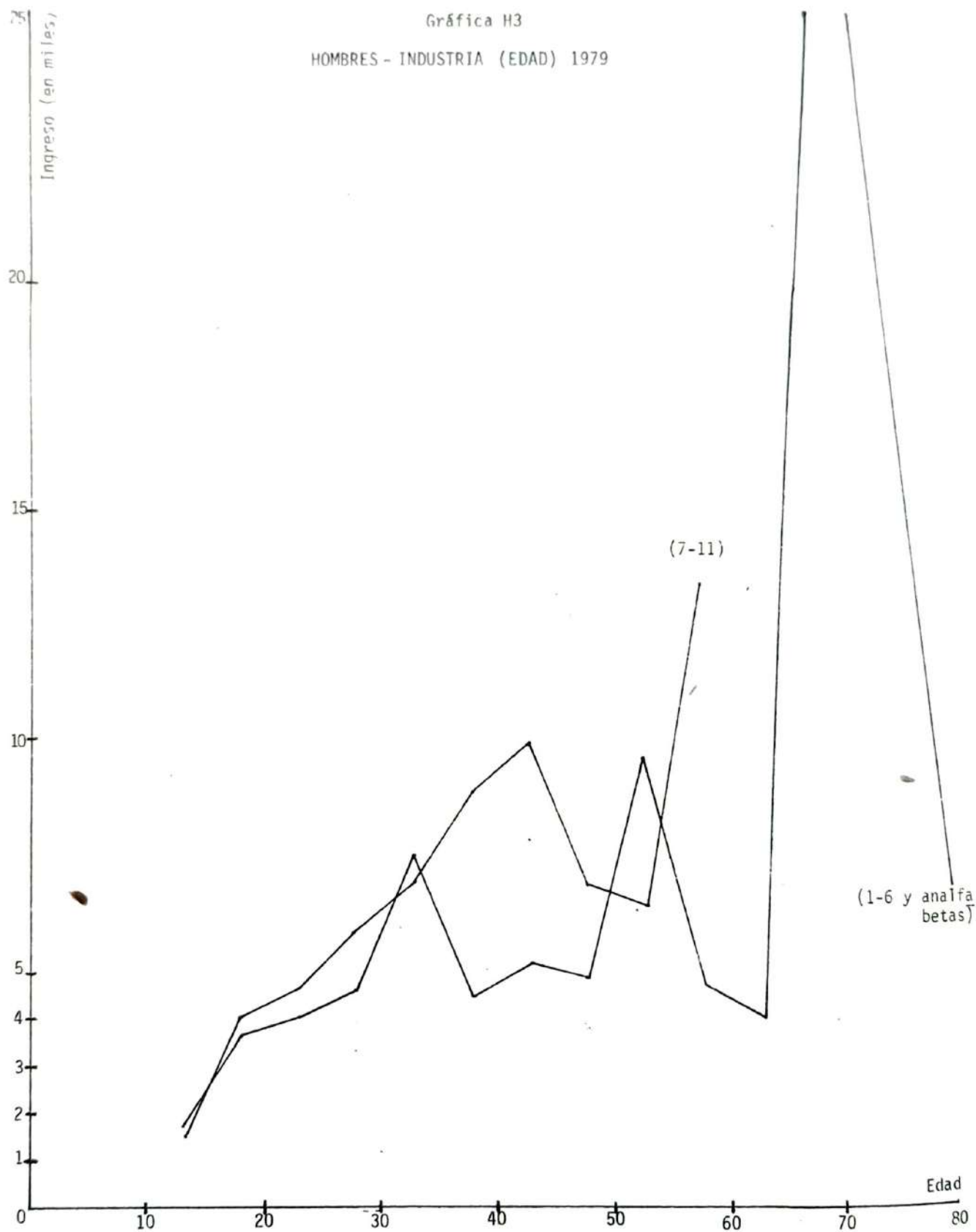
Cuadro 2

INGRESOS MENSUALES MEDIOS  
DISTRIBUIDOS SEGUN RANGOS DE EDAD  
Y GRADOS DE ESCOLARIDAD  
(0 a 6 y 7 a 11 AÑOS DE ESTUDIO),  
PARA EL SECTOR INDUSTRIAL Y EL DE SERVICIOS,  
CORRESPONDIENTES AL SECTOR MASCULINO

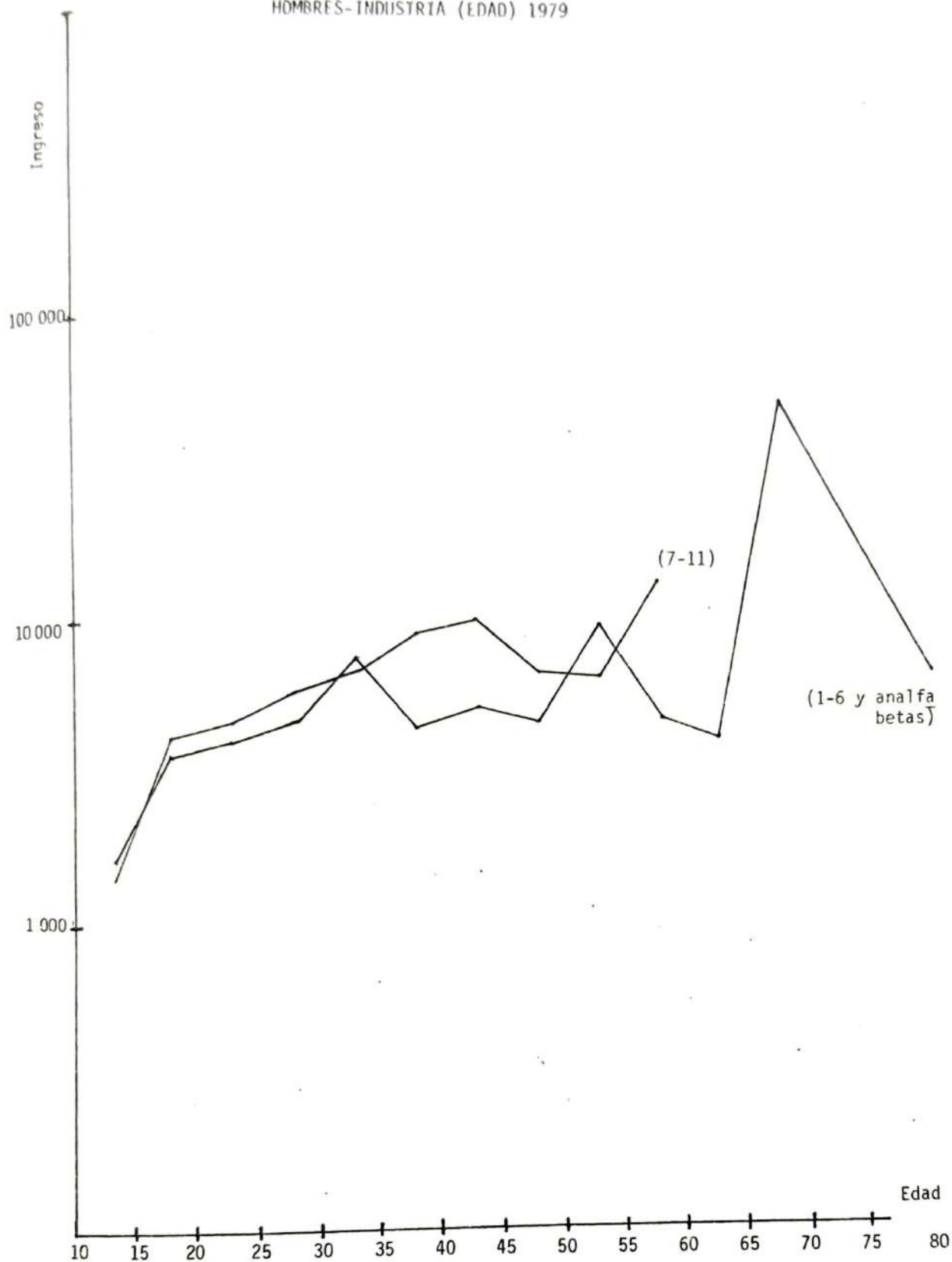
| RANGOS<br>DE<br>EDAD | HOMBRES (Edad) |        |           |        |
|----------------------|----------------|--------|-----------|--------|
|                      | INDUSTRIA      |        | SERVICIOS |        |
|                      | 0-6            | 7-11   | 0-6       | 7-11   |
| 1, 12-15             | 1 585          | 1 449  | 459       | 2 050  |
| 2, 16-20             | 3 603          | 4 062  | 11 325    | 6 795  |
| 3, 21-25             | 3 972          | 4 615  | 3 674     | 4 918  |
| 4, 26-30             | 4 611          | 5 785  | 4 380     | 5 238  |
| 5, 31-35             | 7 465          | 6 860  | 3 756     | 8 365  |
| 6, 36-40             | 4 363          | 8 799  | 4 666     | 23 077 |
| 7, 41-45             | 5 137          | 9 929  | 5 834     | 6 446  |
| 8, 46-50             | 4 717          | 6 825  | 4 047     | 6 562  |
| 9, 51-55             | 9 649          | 6 420  | 5 547     | 9 276  |
| 10, 56-60            | 4 693          | 13 278 | 4 590     | 7 878  |
| 11, 61-65            | 4 010          | --     | 2 751     | 6 124  |
| 12, 66-70            | 50 559         | --     | 2 538     | --     |
| 13, 71-90            | 6 719          | --     | 1 457     | --     |

FUENTE: Investigación indirecta.

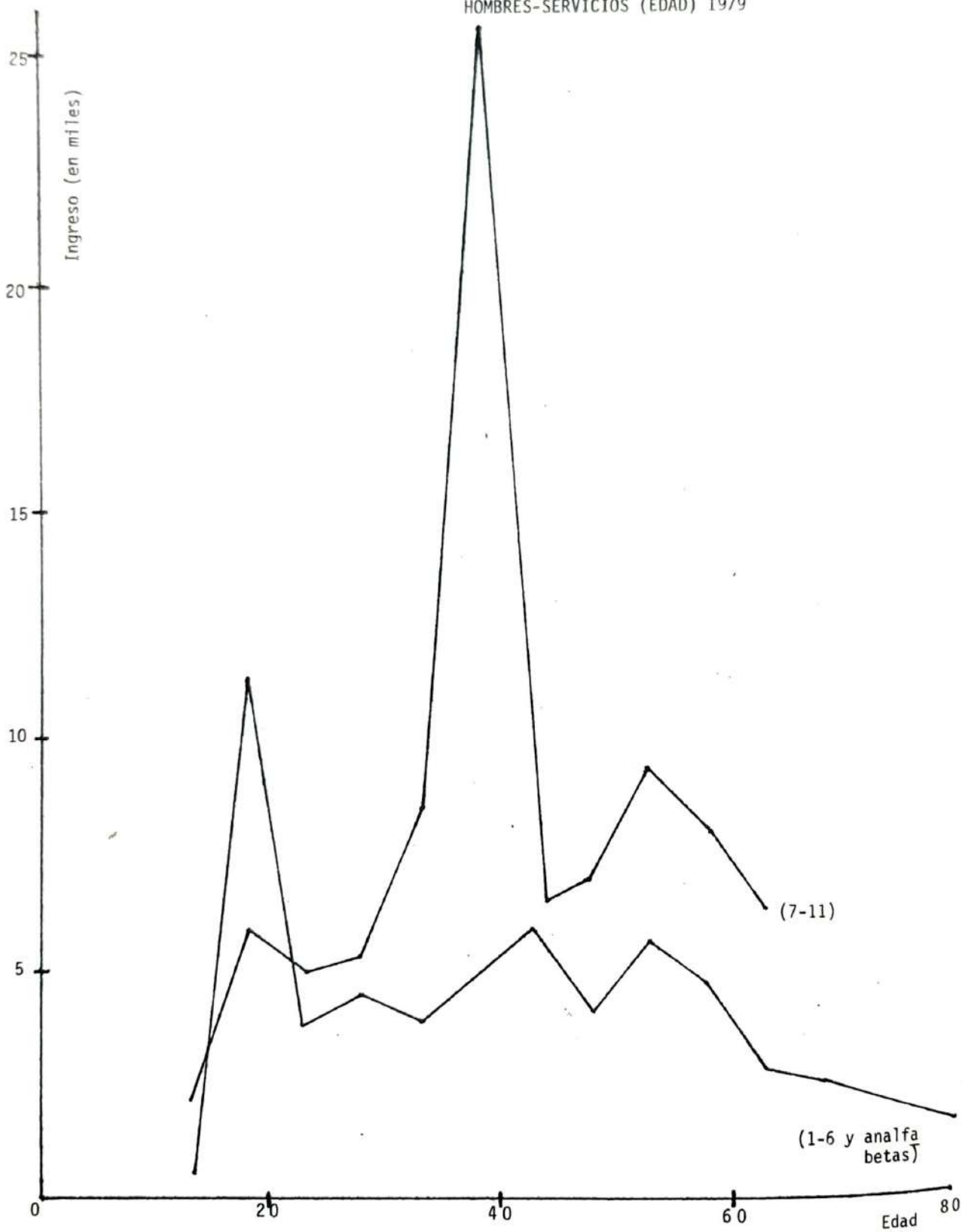
Gráfica H3  
HOMBRES - INDUSTRIA (EDAD) 1979



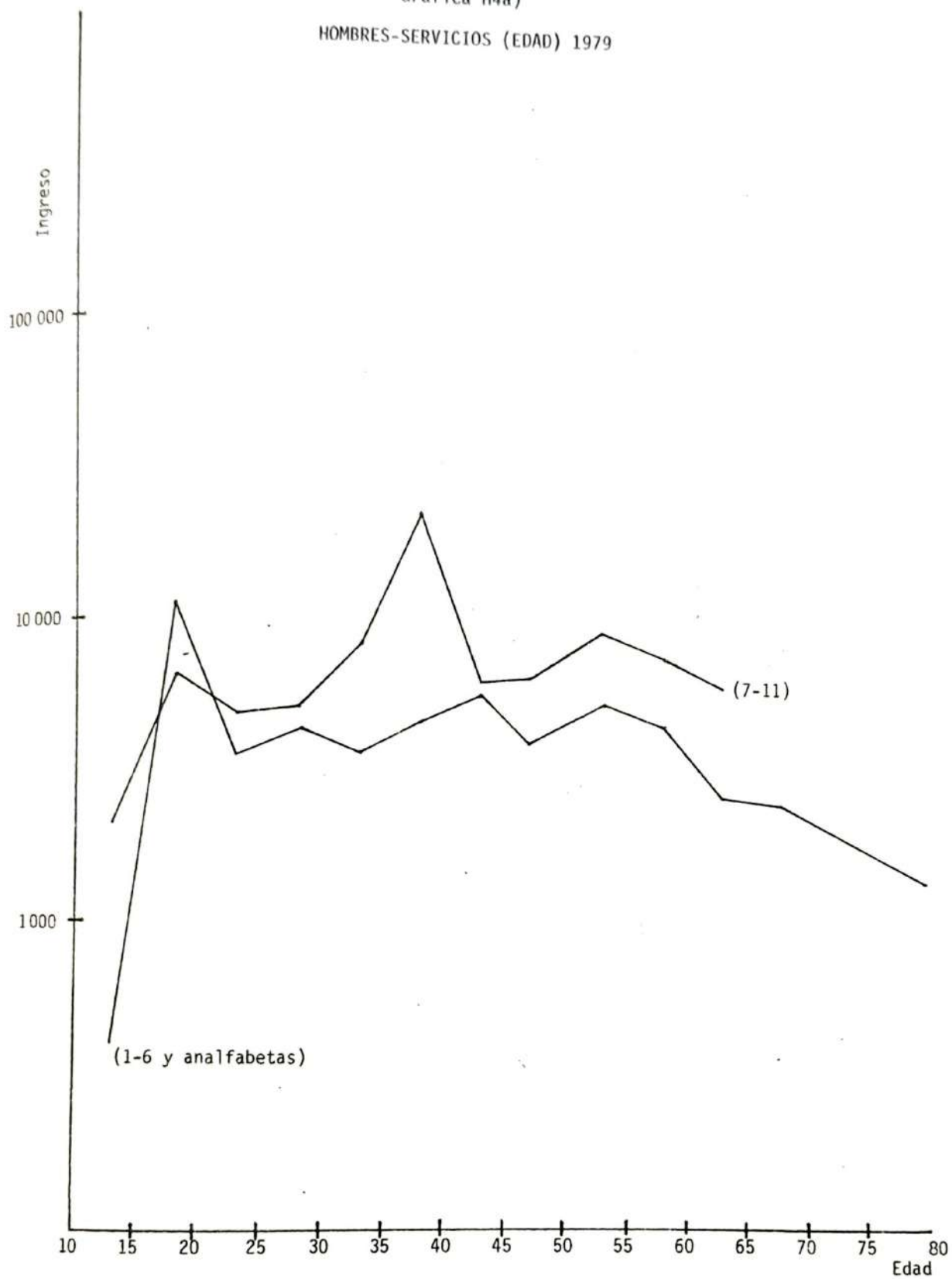
## HOMBRES-INDUSTRIA (EDAD) 1979



Gráfica H4  
HOMBRES-SERVICIOS (EDAD) 1979



## HOMBRES-SERVICIOS (EDAD) 1979



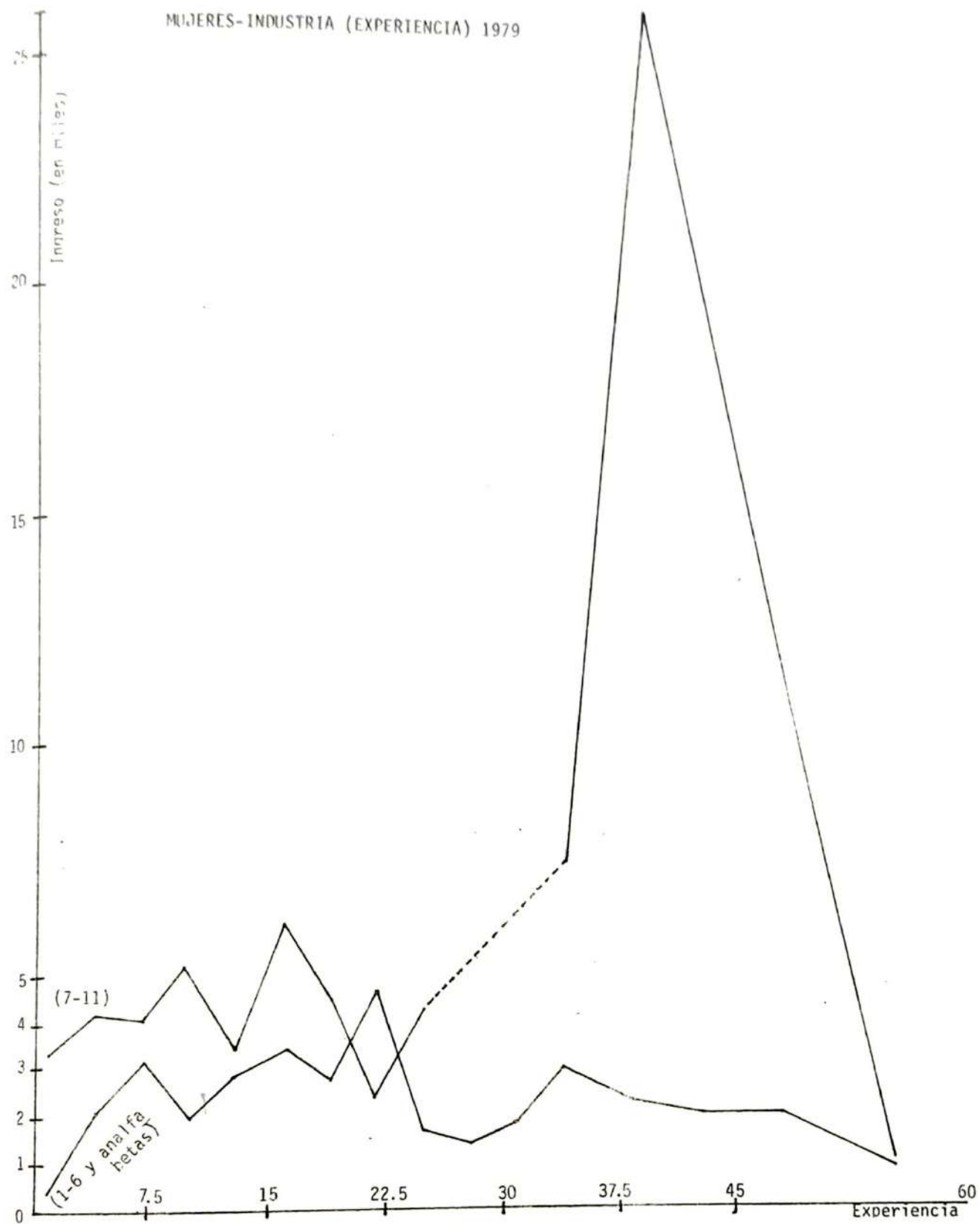
Cuadro 3

INGRESOS MENSUALES MEDIOS  
DISTRIBUIDOS SEGUN RANGOS DE EXPERIENCIA Y  
GRADOS DE ESCOLARIDAD (0 a 6 y 7 a 11 AÑOS DE ESTUDIO),  
PARA EL SECTOR INDUSTRIAL Y EL DE SERVICIOS,  
CORRESPONDIENTES AL SECTOR FEMENINO

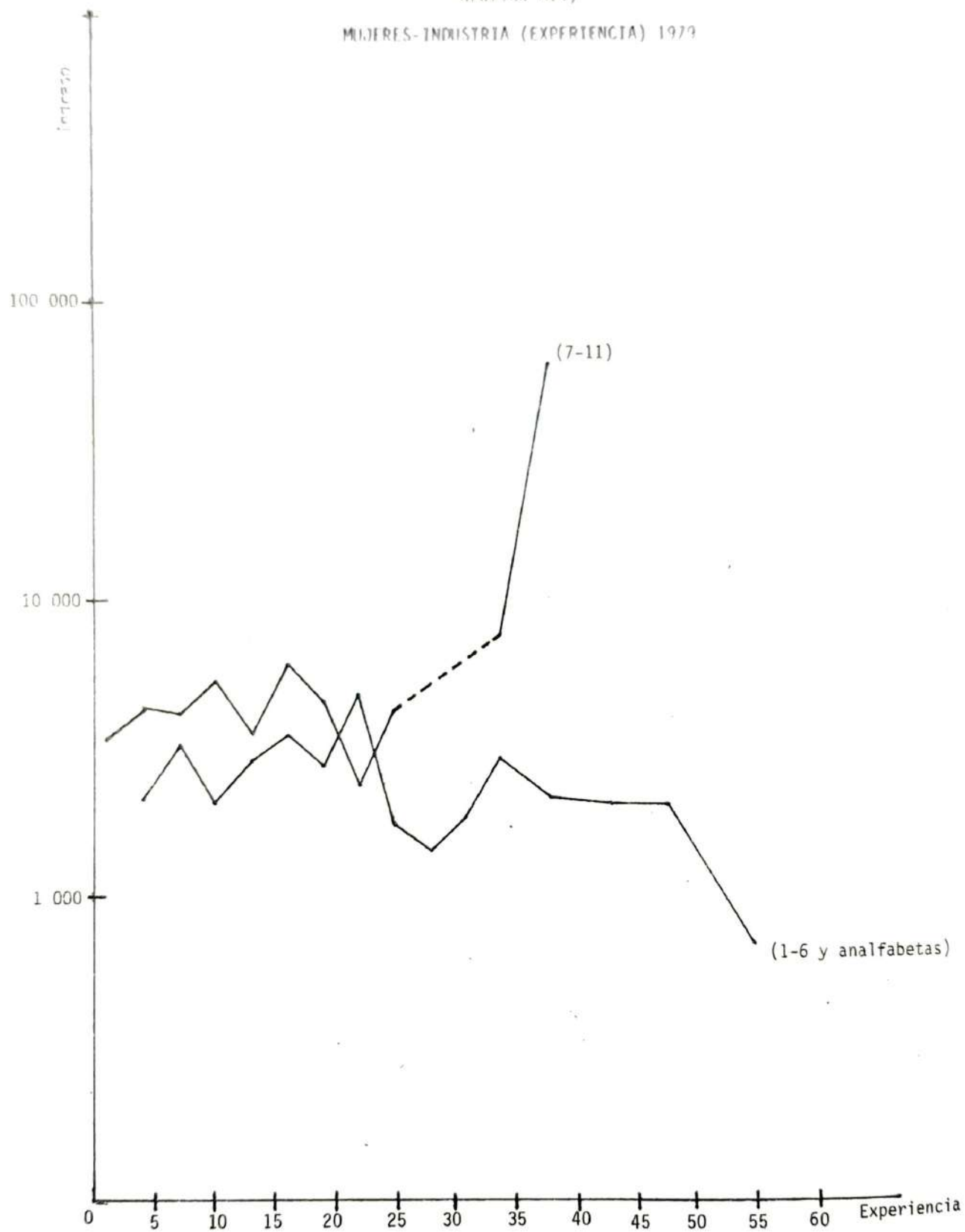
| RANGOS<br>DE<br>EXPERIENCIA | MUJERES (Experiencia) |        |           |       |
|-----------------------------|-----------------------|--------|-----------|-------|
|                             | INDUSTRIA             |        | SERVICIOS |       |
|                             | 0-6                   | 7-11   | 0-6       | 7-11  |
| 1, 0-2                      | 482                   | 3 428  | 499       | 2 825 |
| 2, 3-5                      | 2 087                 | 4 299  | 872       | 3 797 |
| 3, 6-8                      | 3 234                 | 4 122  | 1 049     | 4 428 |
| 4, 9-11                     | 2 017                 | 5 233  | 2 124     | 3 752 |
| 5, 12-14                    | 2 825                 | 3 549  | 2 087     | 5 615 |
| 6, 15-17                    | 3 518                 | 6 171  | 1 421     | 4 222 |
| 7, 18-20                    | 2 789                 | 4 511  | 8 672     | 3 945 |
| 8, 21-23                    | 4 711                 | 2 377  | 2 340     | 3 492 |
| 9, 24-26                    | 1 722                 | 4 208  | 1 790     | 4 470 |
| 10, 27-29                   | 1 472                 |        | 1 627     | 6 645 |
| 11, 30-32                   | 1 826                 |        | 1 526     | 9 408 |
| 12, 33-35                   | 2 995                 | 7 521  | 988       | 6 061 |
| 13, 36-40                   | 2 156                 | 62 355 | 1 533     | 4 852 |
| 14, 41-45                   | 2 047                 |        | 2 369     | 3 629 |
| 15, 46-50                   | 2 004                 |        | 2 649     | 3 504 |
| 16, 51-60                   | 787                   | 138    | 1 031     | 741   |

FUENTE: Investigación indirecta.

## MUJERES-INDUSTRIA (EXPERIENCIA) 1979

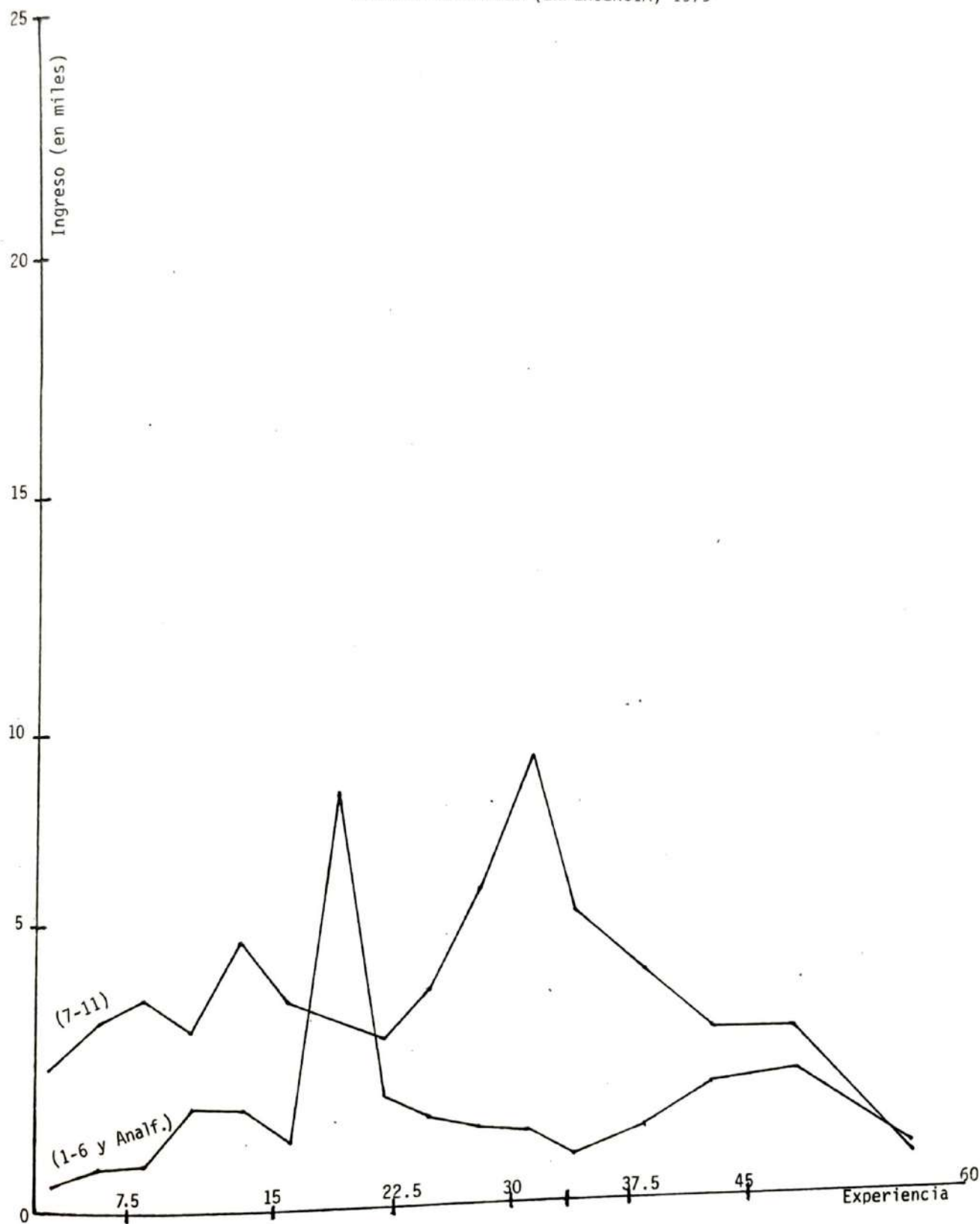


## MUJERES-INDUSTRIA (EXPERIENCIA) 1979



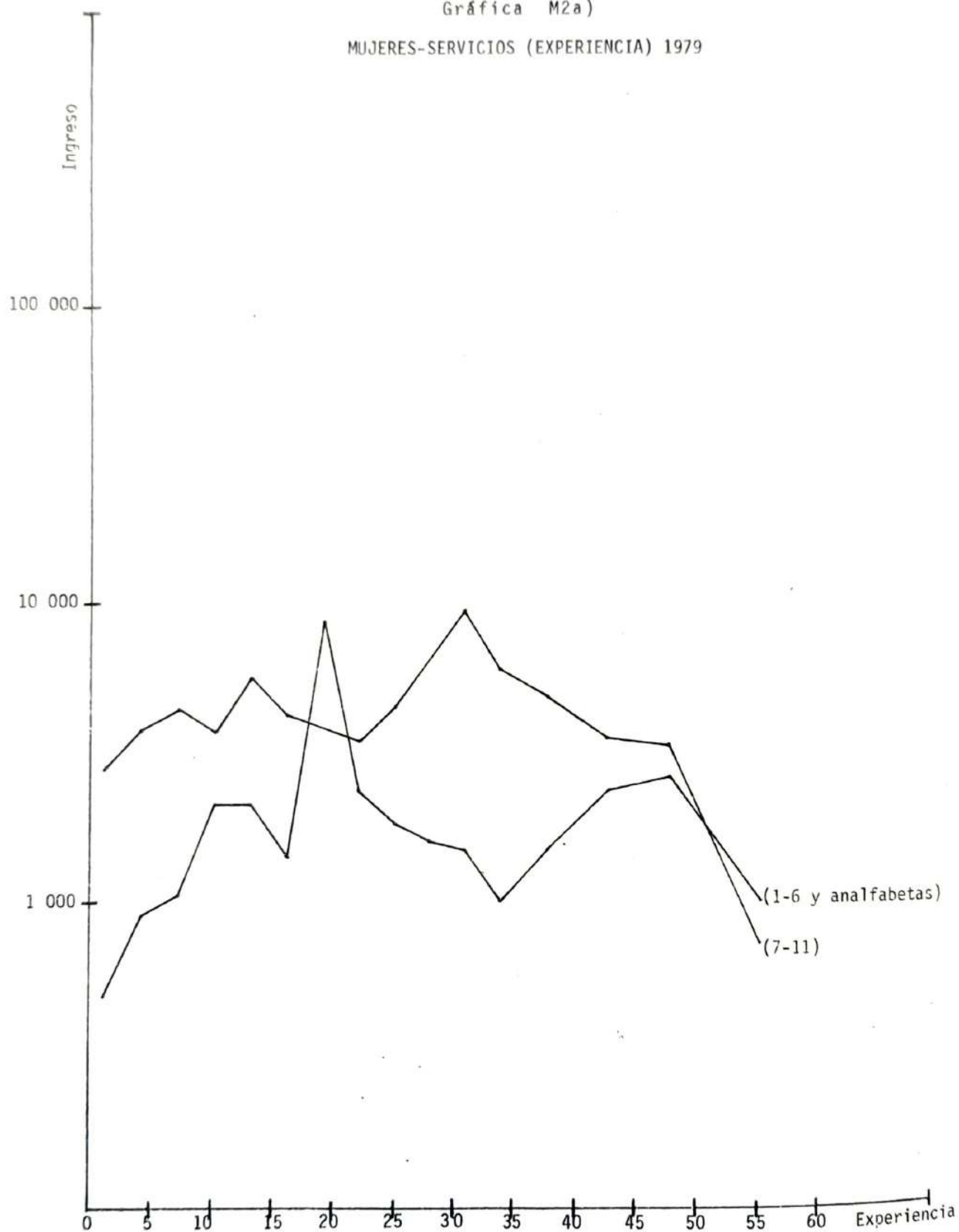
Gráfica M2

## MUJERES-SERVICIOS (EXPERIENCIA) 1979



Gráfica M2a)

MUJERES-SERVICIOS (EXPERIENCIA) 1979



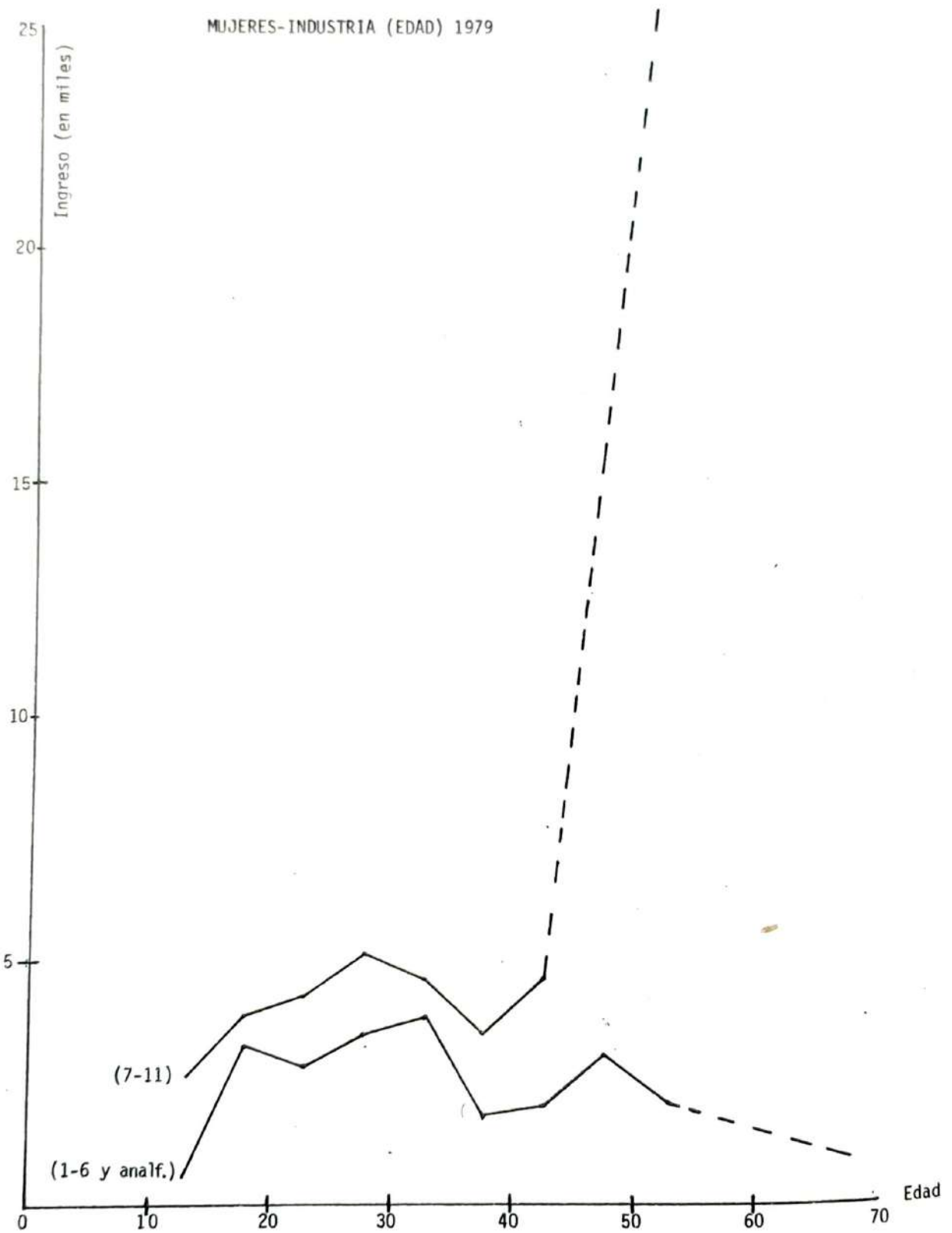
Cuadro 4

INGRESOS MENSUALES MEDIOS  
DISTRIBUIDOS SEGUN RANGOS DE EDAD Y GRADOS DE ESCOLARIDAD  
(o a 6 y 7 a 11 AÑOS DE ESTUDIO)  
PARA EL SECTOR INDUSTRIAL Y EL DE SERVICIOS,  
CORRESPONDIENTES AL SECTOR FEMENINO

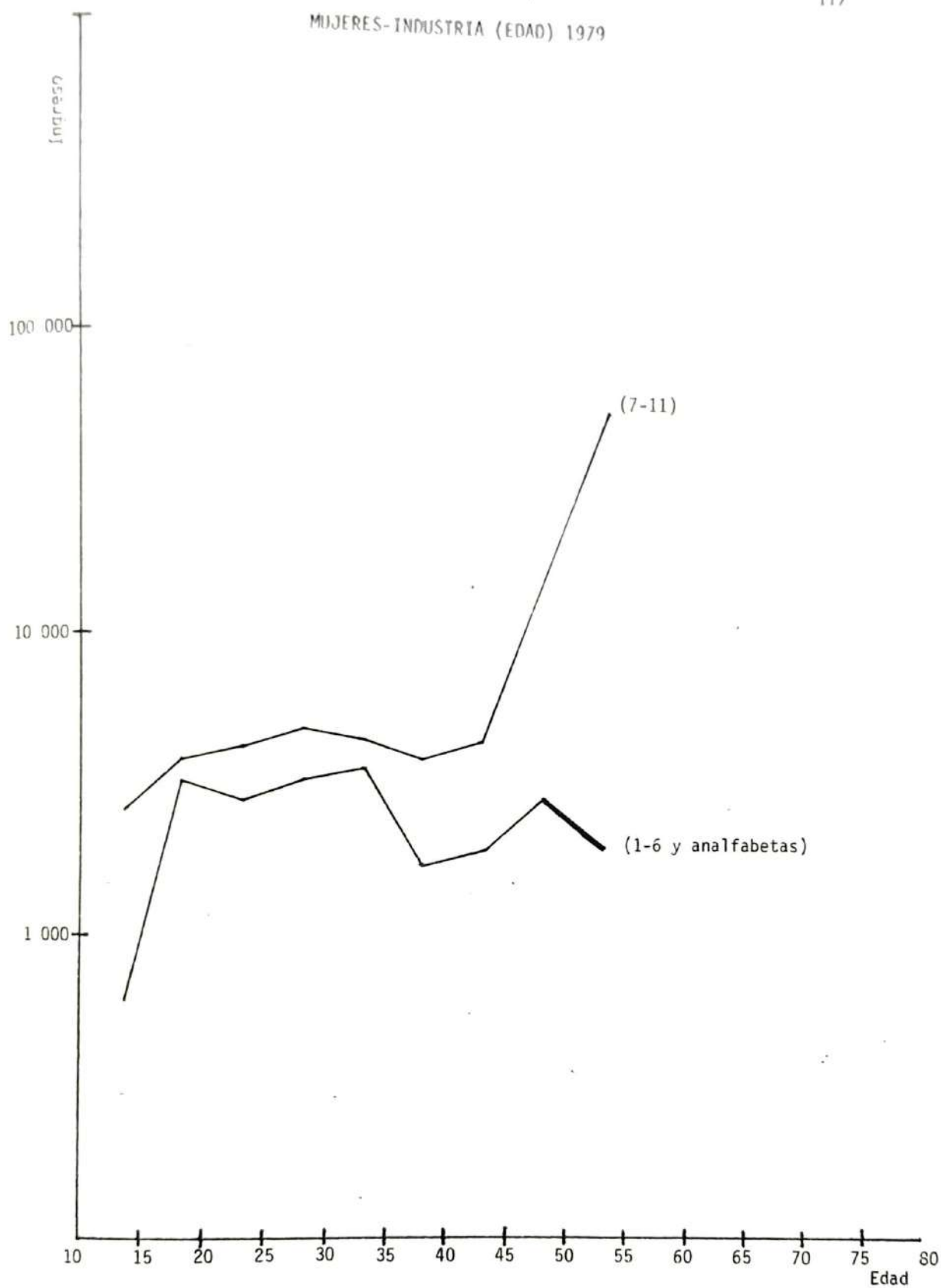
| RANGOS<br>DE<br>EDAD | MUJERES (Edad) |        |           |       |
|----------------------|----------------|--------|-----------|-------|
|                      | INDUSTRIA      |        | SERVICIOS |       |
|                      | 0-6            | 7-11   | 0-6       | 7-11  |
| 1, 12-15             | 618            | 2 579  | 788       | 773   |
| 2, 16,20             | 3 232          | 3 813  | 1 238     | 3 238 |
| 3, 21-25             | 2 803          | 4 194  | 2 110     | 4 542 |
| 4, 26-30             | 3 446          | 4 937  | 4 382     | 5 602 |
| 5, 31-35             | 3 686          | 4 528  | 2 053     | 9 084 |
| 6, 36-40             | 1 706          | 3 444  | 1 732     | 3 264 |
| 7, 41-45             | 1 867          | 4 514  | 1 428     | 7 487 |
| 8, 46-50             | 2 874          |        | 1 815     | 5 420 |
| 9, 51-55             | 2 034          | 59 522 | 2 225     | 5 032 |
| 10, 56-60            |                |        | 3 775     | 3 023 |
| 11, 61-65            |                |        | 778       | 5 124 |
| 12, 66-70            | 766            | 138    | 1 123     | 740   |
| 13, 71-90            |                |        | 406       |       |

FUENTE: Investigación indirecta.

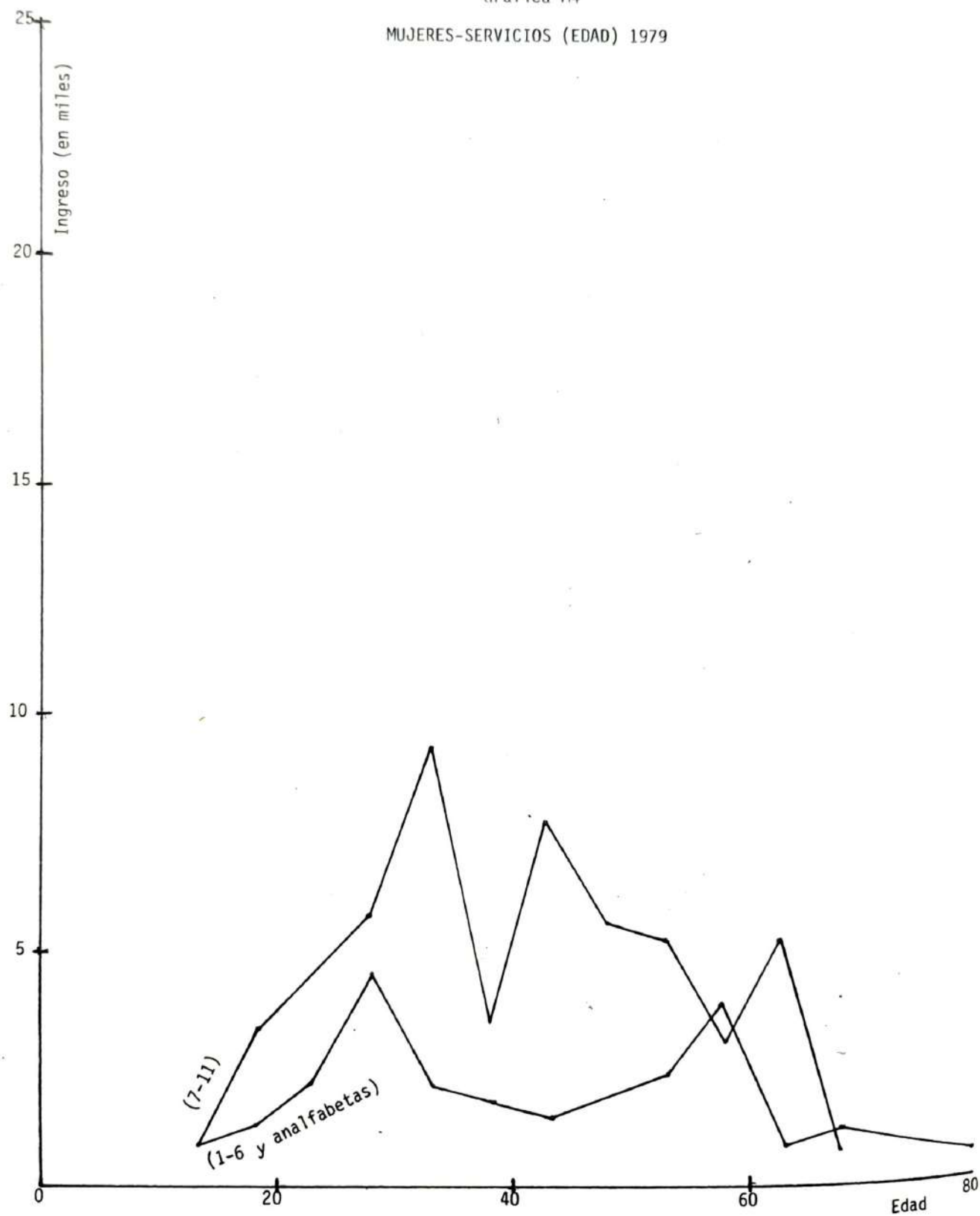
## MUJERES-INDUSTRIA (EDAD) 1979



## MUJERES-INDUSTRIA (EDAD) 1979

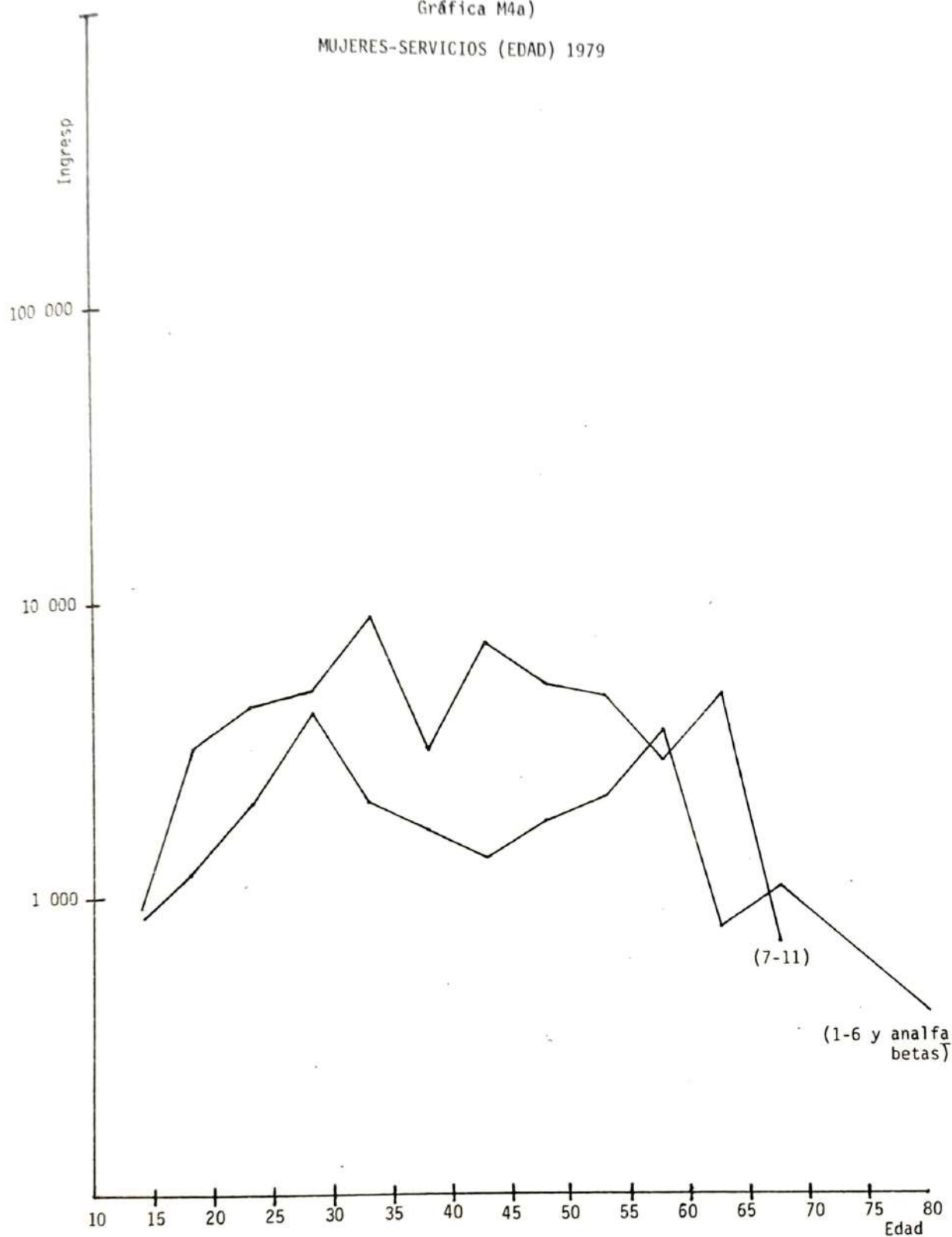


## MUJERES-SERVICIOS (EDAD) 1979



Gráfica M4a)

MUJERES-SERVICIOS (EDAD) 1979



MUJERES - EXPERIENCIA  
(Ingresos Medios Mensuales)

INDUSTRIA (7 y más años de educación)  
Tamaños de muestra y trimestres de 1979

| Exp | n  | 1°   | n  | 2°   | n  | 3°   | n  | 4°   |
|-----|----|------|----|------|----|------|----|------|
| 1   | 12 | 3710 | 9  | 4369 | 9  | 3423 | 12 | 3639 |
| 2   | 7  | 5126 | 11 | 4863 | 11 | 4553 | 12 | 4461 |
| 3   | 13 | 5393 | 14 | 4849 | 9  | 5115 | 10 | 5150 |
| 4   | 2  | 8090 | 4  | 6605 | 3  | 6533 | 6  | 6891 |
| 5   | 6  | 5038 | 3  | 3543 | 2  | 5073 | -  | ---- |
| 6   | 2  | 6823 | -  | ---- | 1  | 9961 | 2  | 4437 |
| 7   | 3  | 4030 | 1  | 3763 | 3  | 5326 | 1  | 4260 |
| 8   | 3  | 3044 | 1  | 1507 | 2  | 2540 | 3  | 3605 |
| 9   | 1  | 6235 | 2  | 3249 | 1  | 4004 | -  | ---- |
| 10  | -  | ---- | -  | ---- | -  | ---- | 1  | 6387 |
| 11  | -  | ---- | -  | ---- | -  | ---- | -  | ---- |
| 12  | -  | ---- | 1  | 7521 | 1  | 9056 | 1  | 7098 |
| 13  | 2  | 4505 | 1  | 3857 | 1  | 3263 | 2  |      |
| 14  | -  | ---- | -  | ---- | -  | ---- | -  | ---- |
| 15  | -  | ---- | -  | ---- | 1  | 1254 | -  | ---- |
| 16  | 1  | 138  | -  | ---- | -  | ---- | -  | ---- |

INDUSTRIA 1979

| n  | (7 y +) | n  | (1-6 y anal.f.) |
|----|---------|----|-----------------|
| 42 | 3769    | 2  | 482             |
| 41 | 4702    | 2  | 2087            |
| 46 | 5120    | 10 | 3234            |
| 15 | 6903    | 15 | 2017            |
| 11 | 4637    | 4  | 2825            |
| 5  | 6496    | 3  | 3518            |
| 8  | 4511    | 6  | 2789            |
| 9  | 2948    | 8  | 4711            |
| 4  | 4184    | 5  | 1722            |
| 1  | 6387    | 9  | 1472            |
| -  | ----    | 4  | 1826            |
| 3  | 7892    | 6  | 2995            |
| 6  |         | 1  | 2156            |
| -  | ----    | 2  | 2047            |
| 1  | 1254    | 3  | 2004            |
| 1  | 138     | 1  | 787             |

MUJERES-EXPERIENCIA  
(Ingresos Medios Mensuales)

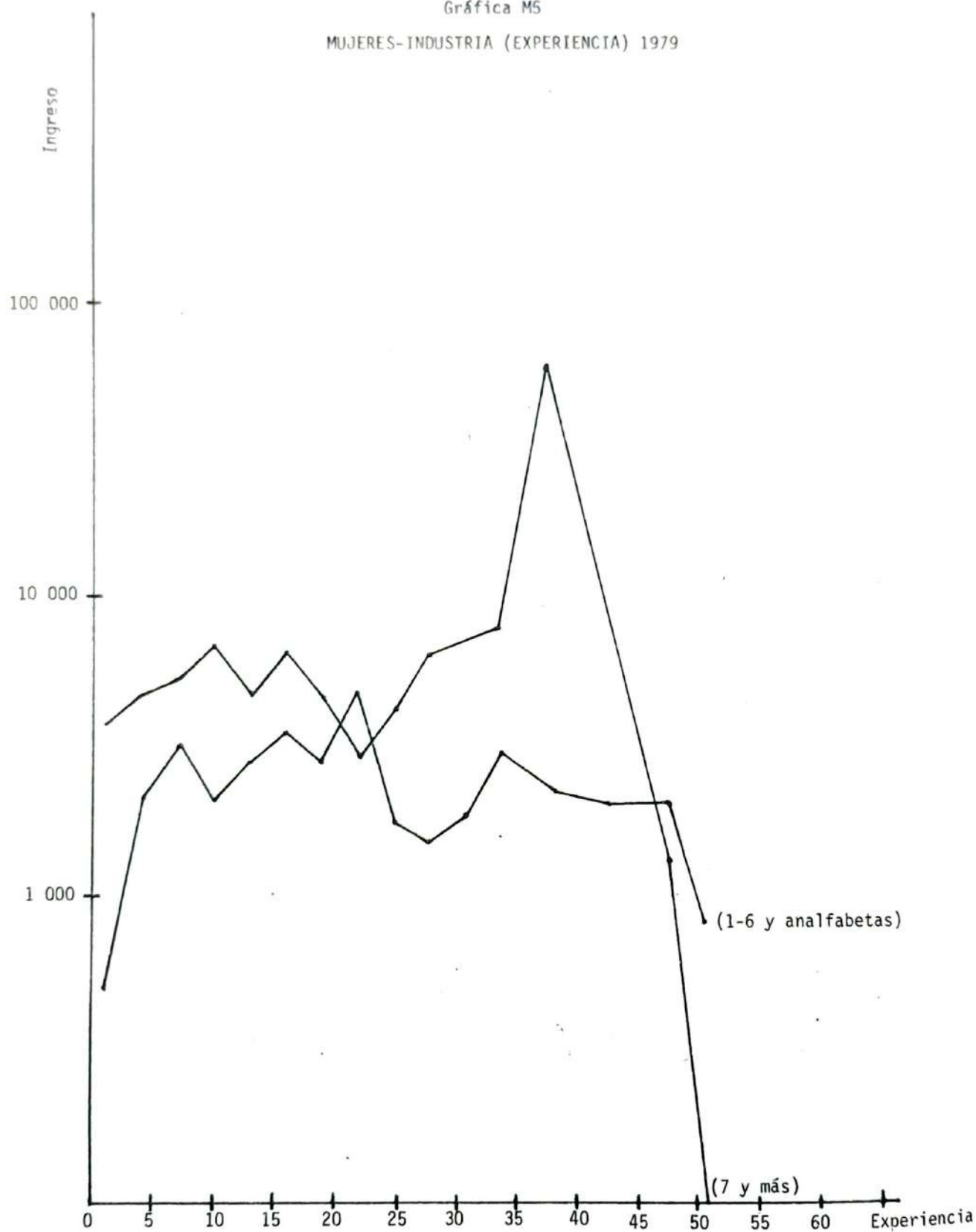
SERVICIOS (7 y más años de educación)  
Tamaño de muestra y trimestres de 1979

| Exp | n  | 1°    | n  | 2°   | n  | 3°   | n  | 4°    |
|-----|----|-------|----|------|----|------|----|-------|
| 1   | 29 | 4200  | 20 | 3854 | 30 | 3876 | 25 | 4254  |
| 2   | 34 | 4181  | 34 | 4183 | 23 | 5724 | 22 | 5747  |
| 3   | 20 | 4657  | 14 | 4851 | 20 | 5075 | 20 | 5050  |
| 4   | 12 | 8741  | 15 | 7539 | 16 | 5810 | 13 | 6593  |
| 5   | 12 | 11262 | 12 | 6757 | 10 | 8213 | 9  | 6860  |
| 6   | 5  | 5008  | 6  | 4684 | 11 | 6320 | 5  | 5745  |
| 7   | 6  | 9158  | 6  | 7243 | 6  | 7040 | 7  | 8171  |
| 8   | 7  | 4213  | 5  | 3042 | 5  | 3199 | 4  | 6540  |
| 9   | 3  | 4953  | 2  | 4753 | 2  | 4530 | 5  | 5135  |
| 10  | 1  | 901   | 3  | 6895 | 2  | 5100 | 4  | 8011  |
| 11  | 1  | 7191  | 3  | 5891 | 2  | 8032 | 2  | 10067 |
| 12  | 2  | 3989  | 3  | 8398 | 1  | 5435 | 1  | 3817  |
| 13  | 3  | 5394  | 5  | 7240 | 3  | 5078 | 3  | 5281  |
| 14  | 2  | 1171  | 1  | 2447 | 3  | 4325 | 5  | 4429  |
| 15  | 3  | 4702  | 3  | 3015 | 3  | 5069 | 1  | 15075 |
| 16  | 1  | 8     | -  | ---- | -  | ---- | 1  | 1473  |

SERVICIOS 1979

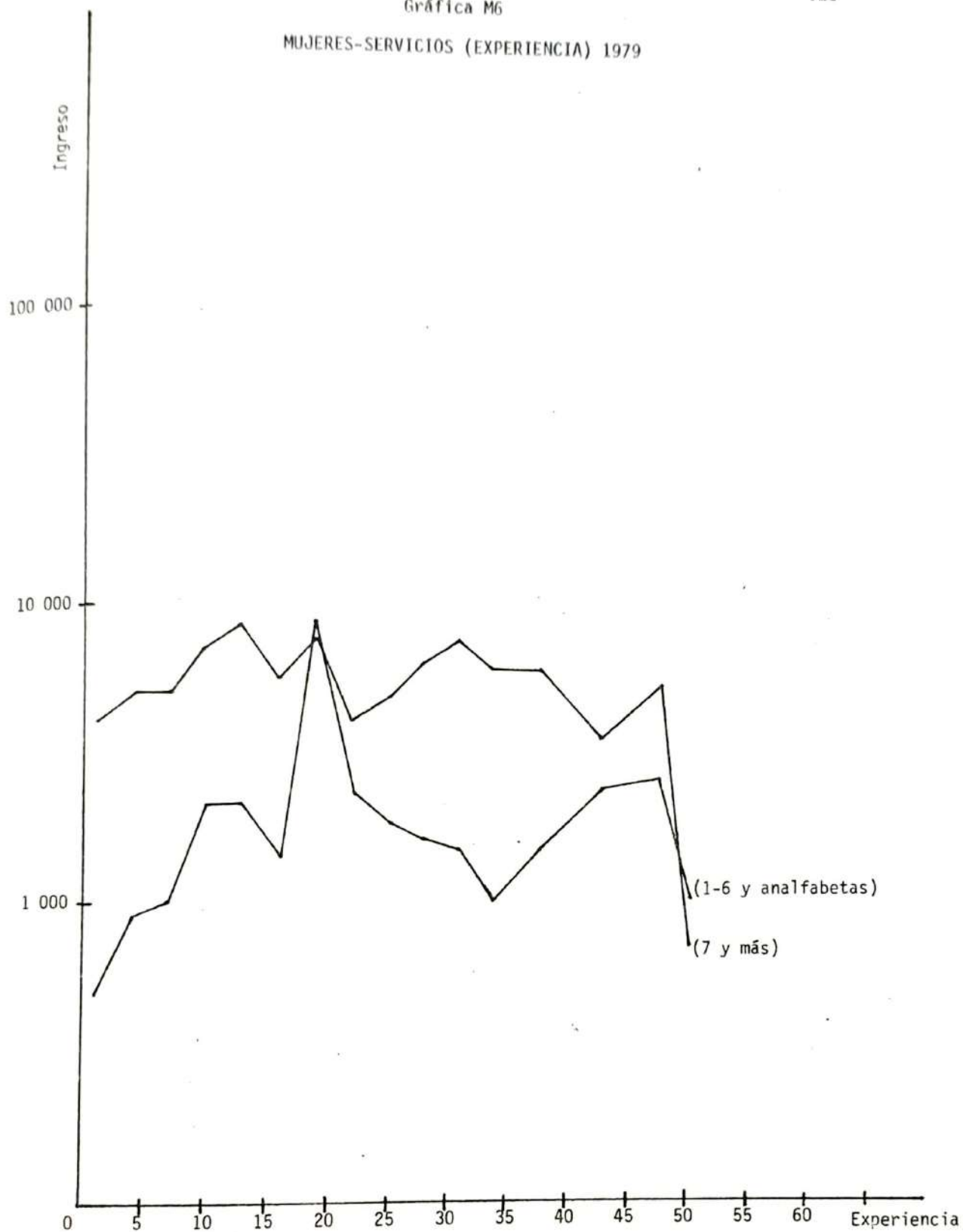
| n   | (7 y +) | n  | (1-6 y anal.f.) |
|-----|---------|----|-----------------|
| 104 | 4053    | 40 | 499             |
| 113 | 4801    | 23 | 872             |
| 74  | 4913    | 31 | 1049            |
| 56  | 7083    | 36 | 2124            |
| 43  | 8374    | 33 | 2087            |
| 27  | 5607    | 22 | 1421            |
| 25  | 7914    | 12 | 8672            |
| 21  | 4136    | 15 | 2340            |
| 12  | 4925    | 29 | 1790            |
| 10  | 6383    | 14 | 1627            |
| 8   | 7633    | 20 | 1528            |
| 7   | 6061    | 19 | 998             |
| 14  | 5961    | 26 | 1533            |
| 11  | 3628    | 32 | 2639            |
| 10  | 5343    | 16 | 2648            |
| 2   | 740     | 23 | 1031            |

Gráfica M5  
MUJERES-INDUSTRIA (EXPERIENCIA) 1979



Gráfica M6

MUJERES-SERVICIOS (EXPERIENCIA) 1979



MUJERES-EXPERIENCIA  
(Ingresos Medios Mensuales)

GENERAL (7 y más años de educación)

Tamaños de muestra y trimestres de 1979

| Exp | n  | 1°    | n  | 2°    | n  | 3°   | n  | 4°    |
|-----|----|-------|----|-------|----|------|----|-------|
| 1   | 42 | 4157  | 32 | 4231  | 42 | 4011 | 41 | 4365  |
| 2   | 43 | 4430  | 48 | 4544  | 36 | 5339 | 36 | 5456  |
| 3   | 36 | 14203 | 29 | 4825  | 32 | 5136 | 33 | 5567  |
| 4   | 16 | 8639  | 21 | 7140  | 20 | 5354 | 20 | 6663  |
| 5   | 18 | 9187  | 15 | 6114  | 12 | 7690 | 9  | 6860  |
| 6   | 7  | 5527  | 6  | 4684  | 12 | 6623 | 7  | 5372  |
| 7   | 10 | 7581  | 8  | 11542 | 9  | 6468 | 8  | 7682  |
| 8   | 10 | 3862  | 6  | 2786  | 7  | 3010 | 7  | 5282  |
| 9   | 4  | 5274  | 4  | 4025  | 3  | 4354 | 5  | 5135  |
| 10  | 1  | 901   | 3  | 6895  | 2  | 5100 | 5  | 7686  |
| 11  | 1  | 7191  | 4  | 9305  | 2  | 8032 | 2  | 10067 |
| 12  | 2  | 3989  | 4  | 8179  | 3  | 5225 | 2  | 5458  |
| 13  | 5  | 5038  | 6  | 6676  | 4  | 8250 | 5  | 74769 |
| 14  | 2  | 1171  | 1  | 2447  | 3  | 4325 | 5  | 4429  |
| 15  | 3  | 4702  | 3  | 3015  | 4  | 4116 | 2  | 16673 |
| 16  | 2  | 73    | -  | ----- | -  | ---- | 2  | 4004  |

GENERAL 1979

| n   | (7 y más) |
|-----|-----------|
| 157 | 4187      |
| 161 | 4885      |
| 130 | 7905      |
| 77  | 6864      |
| 54  | 7613      |
| 32  | 5746      |
| 35  | 8224      |
| 30  | 3779      |
| 11  | 4746      |
| 11  | 6383      |
| 9   | 8957      |
| 11  | 6117      |
| 20  | 23625     |
| 11  | 3628      |
| 12  | 6080      |
| 4   | 2039      |

MUJERES-EXPERIENCIA  
(Ingresos Medios Mensuales)

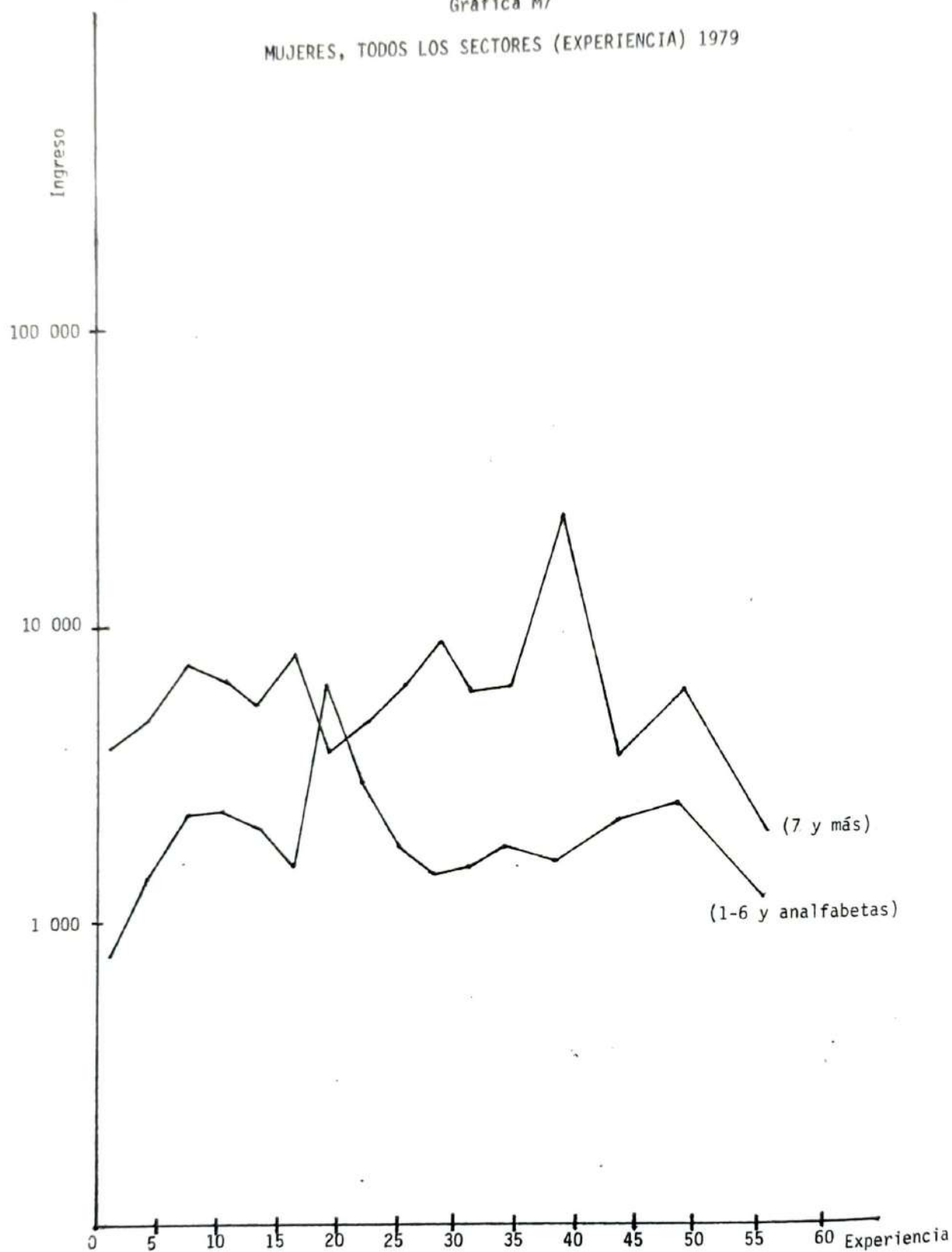
GENERAL (1-6 años de educación y alfabetas)  
Tamaños de muestra y trimestres de 1979

| Exp | n  | 1°   | n  | 2°   | n  | 3°   | n  | 4°    |
|-----|----|------|----|------|----|------|----|-------|
| 1   | 3  | 522  | 3  | 254  | 3  | 603  | 5  | 1540  |
| 2   | 2  | 1173 | 5  | 1299 | 6  | 1090 | 13 | 1777  |
| 3   | 14 | 1619 | 8  | 2164 | 9  | 2021 | 12 | 3788  |
| 4   | 13 | 2266 | 17 | 2220 | 13 | 2566 | 9  | 2906  |
| 5   | 10 | 1769 | 10 | 1788 | 11 | 2957 | 9  | 2627  |
| 6   | 9  | 2123 | 3  | 1507 | 5  | 1165 | 8  | 1538  |
| 7   | 6  | 1713 | 3  | 2591 | 4  | 2669 | 6  | 15680 |
| 8   | 3  | 2012 | 4  | 2189 | 5  | 4816 | 11 | 3111  |
| 9   | 2  | 1426 | 7  | 2640 | 10 | 1722 | 8  | 1510  |
| 10  | 3  | 2243 | 6  | 988  | 7  | 1683 | 7  | 1655  |
| 11  | 5  | 1024 | 5  | 1840 | 6  | 2006 | 8  | 1630  |
| 12  | 6  | 2805 | 6  | 943  | 6  | 1369 | 7  | 1914  |
| 13  | 9  | 1572 | 7  | 883  | 5  | 2711 | 6  | 1684  |
| 14  | 9  | 2049 | 7  | 3023 | 13 | 2059 | 5  | 2699  |
| 15  | 4  | 2954 | 5  | 2585 | 5  | 2705 | 5  | 2756  |
| 16  | 9  | 782  | 5  | 596  | 4  | 2018 | 7  | 1848  |

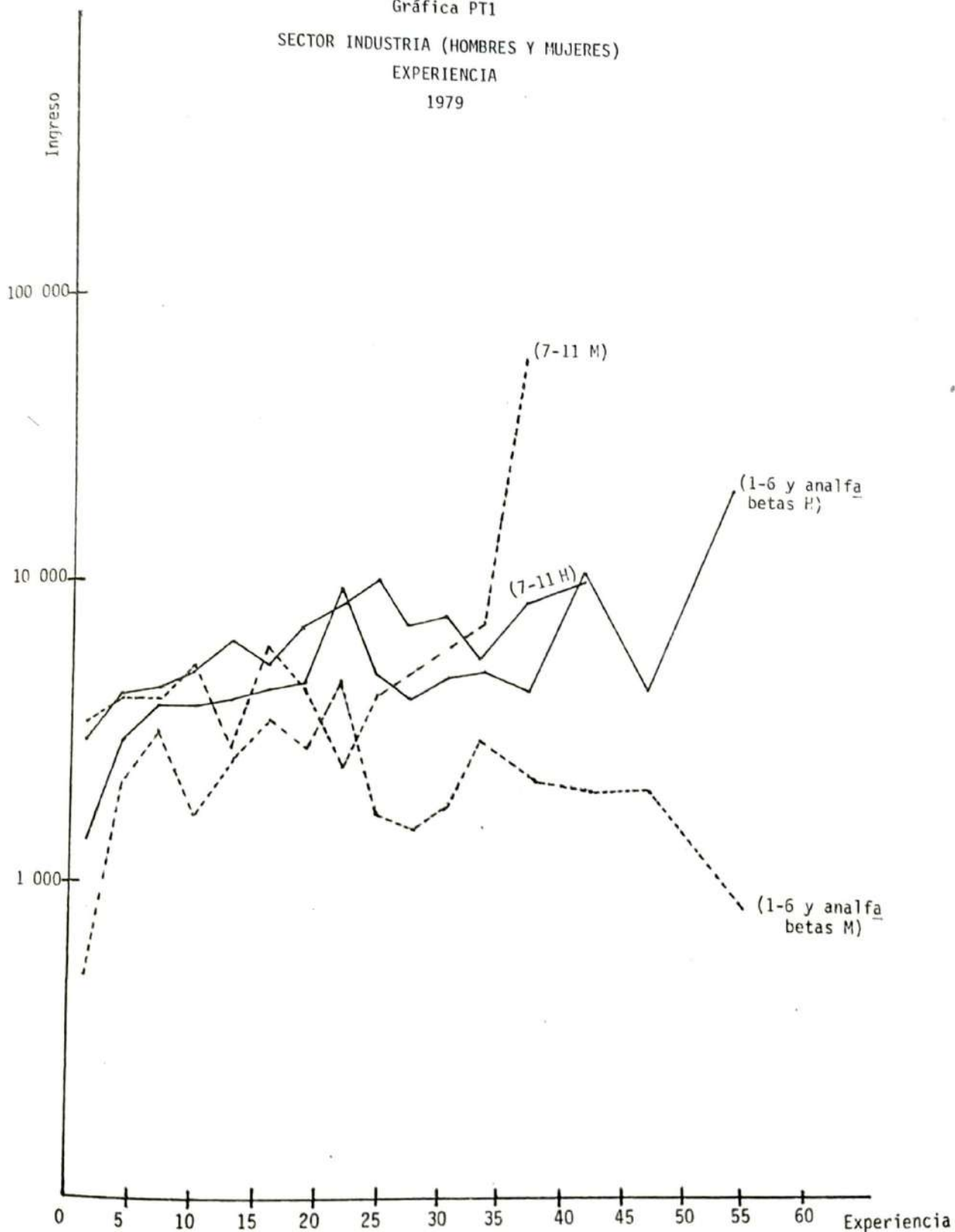
GENERAL 1979

| n  | (1-6 y anal<br>fabetas) |
|----|-------------------------|
| 14 | 846                     |
| 26 | 1480                    |
| 43 | 2410                    |
| 52 | 2437                    |
| 40 | 2294                    |
| 25 | 1670                    |
| 19 | 6464                    |
| 23 | 3150                    |
| 27 | 1805                    |
| 23 | 1550                    |
| 24 | 1645                    |
| 25 | 1764                    |
| 27 | 1681                    |
| 34 | 2298                    |
| 19 | 2523                    |
| 25 | 1233                    |

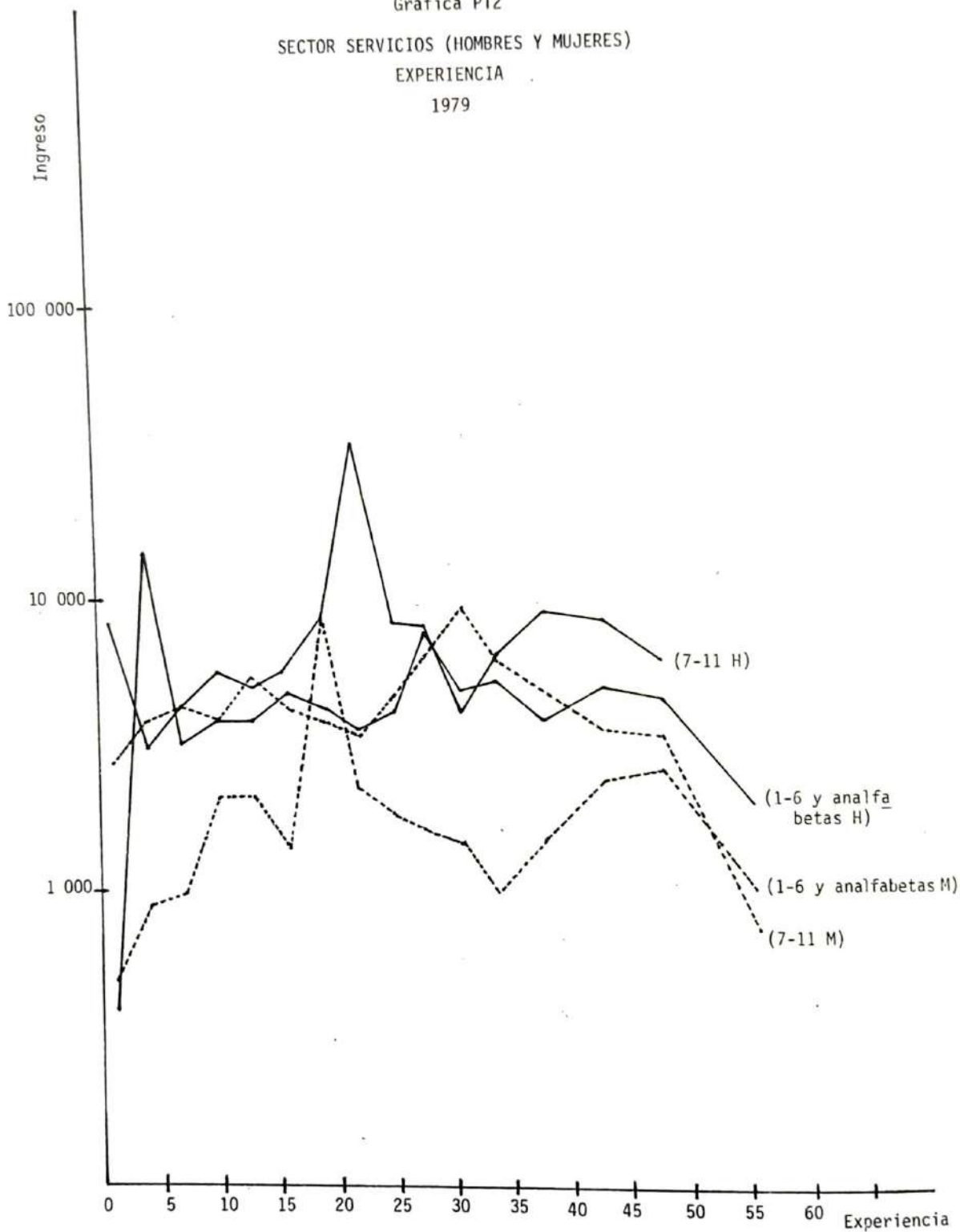
## MUJERES, TODOS LOS SECTORES (EXPERIENCIA) 1979



Gráfica PT1  
SECTOR INDUSTRIA (HOMBRES Y MUJERES)  
EXPERIENCIA  
1979



Gráfica PT2  
SECTOR SERVICIOS (HOMBRES Y MUJERES)  
EXPERIENCIA  
1979



## CONCLUSIONES

En este estudio se observó que existen diferencias muy marcadas en las estructuras ocupacionales de hombres y mujeres, y que la edad y experiencia medias pueden explicar gran parte de la desigualdad económica observada entre ambos grupos sociales.

Dichas diferencias ocupacionales se pueden explicar debido a que entre hombres y mujeres existen diferentes patrones de inversión en capital humano.

Ya conociendo esto, hicimos uso de una herramienta de análisis gráfico: los perfiles de ingreso, los cuales nos sirvieron para estudiar cómo cambia la distribución de ingresos de los individuos conforme se acrecientan los años de edad y experiencia de trabajo.

En general, los resultados fueron análogos y consistentes con los establecidos por la teoría incluida dentro del marco teórico. Algunas excepciones fueron encontradas, sin embargo estas fueron muy pocas y muy probablemente se deban a las características propias de la muestra, así como al tamaño de la misma.

Ya enunciados la metodología y resultados de nuestro análisis, debemos mencionar la utilidad de ellos consistente en la derivación y establecimiento de políticas macroeconómicas referentes a niveles de empleo, fomento a la educación, programas de capacitación, algunos aspectos legales, impuestos, etc., encaminadas a eliminar desigualdades sociales y económicas entre sexos, para alcanzar (supuestamente) un mayor nivel de bienestar en nuestra sociedad.

## BIBLIOGRAFIA

- Ben Porath, Yoram. "The Production of the Human Capital and the Live Cicle of Earnings." Parte de su Diser  
tación Escolar sustentada en el Departamento  
de Economía de la Universidad de Harvard.  
Febrero de 1967.
- Haley, William J. "Estimation of the Earnings Profile from  
Optimal Human Capital Accumulation."  
Econométrica, Vol. 44, No. 6, November 1976.
- López Garza, Edgar. Desigualdad, Capital Humano y Patrones de  
Discriminación en el Mercado Laboral:  
Un Estudio para el Area Metropolitana de  
Monterrey. Centro de Investigaciones Eco  
nómicas, U.A.N.L. Monterrey, N.L., México.  
Noviembre de 1982.
- Mincer, J. 1974.
- Stinson, Ortiz Yvonne. "Los Determinantes del Ingreso Laboral:  
El Enfoque de Rendimientos a la Escolaridad."  
Tesis Profesional. Facultad de Economía,  
U.A.N.L., Diciembre de 1979.