

# UNA NOTA SOBRE SEGMENTACION DEL MERCADO DE TRABAJO EN CHILE: RECONSIDERACION DE LA EVIDENCIA EMPIRICA\*

Pilar Romaguera G.\*\*

## EXTRACTO

El objetivo de esta nota es reevaluar la evidencia de los estudios econométricos sobre segmentación y determinación de ingresos, que han enfatizado la competitividad y homogeneidad del mercado laboral chileno.

Utilizando la misma información empírica, pero corrigiendo los test estadísticos, se obtienen resultados diametralmente opuestos, demostrando que la determinación de salarios difiere entre los distintos sectores de actividad económica. Esta nueva evidencia constituye un apoyo empírico a la hipótesis de segmentación del mercado laboral chileno.

## ABSTRACT

The aim of this note is to revalue previous empirical results about income determination and labor market segmentation in Chile. These studies have emphasized the competitiveness and homogeneity of the Chilean labor market.

Using the same information but improving the statistical tests, different results are obtained, which support the hypothesis that income determination processes differ among economic sectors. This new evidence provides empirical support for the segmented labor market hypothesis.

\*Este estudio forma parte de una investigación más amplia sobre "Diferenciales de salario y segmentación" que la autora realiza, como parte de su tesis doctoral, con el financiamiento del Social Science Research Council y la American Council of Learned Societies.

Agradezco los valiosos comentarios que -tanto en esta como en otras etapas de la investigación- han prestado Alejandra Mizala y Andras Uthoff.

Las conclusiones y opiniones son las de la autora y no comprometen a las instituciones ni a las personas nombradas.

\*\*Investigadora Asociada del Programa Regional del Empleo para América Latina y el Caribe (PREALC).

UNA NOTA SOBRE SEGMENTACION DEL  
MERCADO DE TRABAJO EN CHILE:  
RECONSIDERACION DE LA EVIDENCIA EMPIRICA\*

Pilar Romaguera G.

1. INTRODUCCION

Diversos estudios se han referido al tema de la segmentación del mercado laboral chileno, persistiendo opuestas interpretaciones sobre el funcionamiento de este mercado. Estas divergencias se fundan en los resultados contradictorios entregados por dichas investigaciones y también por el diferente énfasis metodológico de algunas de ellas.

Es así como a pesar de que la segmentación pareciera un fenómeno evidente para muchos investigadores del mercado laboral,<sup>1</sup> existen estudios que sostienen que él se caracteriza por su competitividad, rechazándose el test de segmentación (Corbo y Stelcner, 1980).

Los resultados de Corbo y Stelcner han sido criticados por utilizar una muestra que sesgaría las conclusiones en contra de la hipótesis de segmentación (Uthoff, 1981). Pero, una nueva investigación realizada por Riveros (1983) y que no está sujeta a problemas de sesgo muestral, vuelve a ratificar las conclusiones de la investigación original, en el sentido de que obtiene resultados estadísticos equivalentes. Sin embargo, como veremos, estos estudios enfatizan distintos aspectos sobre el funcionamiento del mercado laboral.

<sup>1</sup>La literatura sobre segmentación y sector informal en Chile es muy extensa. Está fuera del alcance de esta nota metodológica el cubrirla en toda su dimensión.

En primer lugar, PREALC ha realizado numerosas investigaciones sobre el sector informal en Chile y otros países de América Latina. En PREALC (1978) se presenta una colección de estudios al respecto. Raczynski (1977) también analiza el sector informal urbano, haciendo una reseña de estudios empíricos. Posteriormente, Raczynski (1978) investiga la evolución del empleo informal en Chile en la década del 60. Muñoz (1977) presenta diversos enfoques sobre el concepto de dualismo. Finalmente, en Riveros (1985b) se resumen brevemente estudios sobre segmentación del mercado laboral en Chile.

\*Estudios de Economía, publicación del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Chile, vol. 19 nº 2, diciembre 1986.

El objetivo de esta nota es reevaluar la evidencia que entregan los estudios econométricos sobre segmentación y determinación de ingresos, especialmente Riveros (1983), utilizando nuevos tests estadísticos. Los resultados de nuestros tests difieren de los anteriores, demostrando que la determinación de salarios entre los distintos sectores de actividad económica es diferente. Esta nueva evidencia constituye un apoyo empírico a la hipótesis de segmentación del mercado laboral chileno.

El tema de la segmentación ocupa un lugar destacado en las investigaciones sobre economía del trabajo, básicamente por sus implicancias en términos de política laboral. El funcionamiento de un mercado competitivo difiere de uno segmentado, las formas de ajuste y los mecanismos —tanto de determinación de los ingresos como de ocupación de los puestos de trabajo— son diferentes. Asociada a las distintas visiones de cómo funciona el mercado surgirán entonces propuestas de política distintas. En general, la visión de un mercado de trabajo competitivo, que determina salarios en forma homogénea, se ha vinculado a políticas que enfatizan los mecanismos de ajuste automático del mercado. Por el contrario, la hipótesis de un mercado de trabajo segmentado ha derivado en políticas que conllevan cambios estructurales. La importancia de esta discusión justifica volver a revisar la evidencia empírica sobre segmentación y determinación de salarios en el mercado laboral chileno.

## 2. ¿EXISTE SEGMENTACION EN EL MERCADO DEL TRABAJO EN CHILE?

Una de las características básicas de un mercado de trabajo segmentado es que la determinación de los salarios o ingresos difiere en cada sector. Esta característica ha sido utilizada en numerosos estudios para verificar la existencia de segmentación.

Estas investigaciones utilizan fundamentalmente la misma metodología: especifican *a priori* segmentos al interior del mercado laboral; regresionan una ecuación de ingresos tipo Mincer (1974) para cada uno de los sectores, en que los salarios o ingresos del individuo son explicados fundamentalmente por su educación y experiencia, es decir por su capital humano; finalmente, examinan la igualdad de los coeficientes de las regresiones entre los segmentos, usando el test de Chow.

Corbo y Stelcner (1980) estimaron por medio de mínimos cuadrados ordinarios la siguiente ecuación de ingresos

$$\ln Y = a_0 + a_1 Ed + a_2 Exp + a_3 Exp^2 + u \quad (1)$$

donde:

- Y = ingresos provenientes del trabajo
- Ed = educación
- Exp = experiencia, medida como, edad - 6 - educación
- u = error aleatorio

Los individuos se clasifican de acuerdo al sector de actividad económica en que se encuentran empleados: manufactura, construcción, servicios públicos y privados.<sup>2</sup> La información de este estudio proviene de la Encuesta de Ocupación y Desocupación, realizada por el Departamento de Economía de la Universidad de Chile el año 1978. La muestra se restringió a asalariados hombres, de edad mayor o igual a 14 años, que trabajan al menos 35 horas a la semana y con ingresos mensuales positivos.

Corbo y Stelcner (1980) determinan que existe igualdad (estadística) en la estructura de determinación de los ingresos en los sectores manufacturero, construcción y de servicios privados. Basándose en dicho resultado, concluyen que no hay evidencia de segmentación en el mercado laboral en Chile.

Uthoff (1981) sostiene que estos resultados no son válidos pues se basan en una muestra depurada de la cual se ha excluido a la mayoría de los trabajadores localizados en el sector informal.<sup>3</sup> Adicionalmente dichas conclusiones pueden ser criticadas desde la perspectiva de el tipo de segmentación que se está midiendo, por cuanto el corte por sectores económicos no corresponde a la tradicional dicotomía formal-informal, enfatizada en los estudios sobre segmentación en América Latina.<sup>4</sup>

Riveros (1983) investiga la existencia de diferencias en la forma en que distintos sectores económicos determinan salarios, utilizando también un modelo de capital humano. En segundo lugar, discute cual es la especifica-

<sup>2</sup>De acuerdo a los autores, con esta clasificación se evita definir en forma arbitraria los segmentos.

<sup>3</sup>Este estudio también critica las implicancias que los modelos de capital humano tienen para el análisis de la distribución del ingreso. Utilizando un modelo de capital humano expandido, demuestra que los cambios en la distribución del ingreso a través del tiempo no se pueden explicar por cambios en el capital humano de las personas.

<sup>4</sup>Al estudiar las diferencias en la determinación de ingresos por sectores económicos, se estaría realizando un test indirecto de la existencia de segmentación formal-informal, si asumimos que la participación de estos segmentos difiere según sector de actividad económica. En particular, se puede sostener que el sector informal tiene una incidencia mayor en el sector servicios. Sin embargo, no parece ser este el sentido que los autores le dan a su investigación.

ción correcta en este tipo de modelos, dada la simultaneidad entre ingresos y horas trabajadas. Su conclusión principal es que existe homogeneidad en los mecanismos de determinación de ingresos en toda la economía.<sup>5</sup>

Se debe recalcar que si bien los estudios de Corbo y Stelcner y Riveros obtienen un resultado estadístico similar, que consiste en no poder rechazar la hipótesis nula de igualdad en la determinación de ingresos entre los distintos sectores de actividad económica, el alcance que los autores le dan a dicho resultado es diferente. Corbo y Stelcner (1980) destacan el hecho de que sus tests estadísticos demuestran que no hay evidencias de segmentación. Corbo y Stelcner (1983) —que corresponde a la versión en inglés del mismo trabajo— enfatizan la competitividad del mercado laboral chileno. Finalmente, Riveros (1983) concluye que existe homogeneidad en la determinación de ingresos en toda la economía.<sup>6</sup>

### 3. RECONSIDERACION DE LA EVIDENCIA EMPIRICA

La investigación de Riveros (1983) es especialmente relevante dado que utiliza la muestra completa, incluyendo los trabajadores por cuenta propia y los que trabajan menos de 35 horas, es decir no está sujeta a la crítica de Uthoff —en relación al trabajo de Corbo y Stelcner.<sup>7</sup>

Riveros formula un modelo de capital humano expandido, estimando la forma reducida de un sistema de dos ecuaciones.<sup>8</sup>

$$\ln Y = c_0 + c_1 Ed + c_2 Exp + c_3 Exp^2 + c_4 Fs + u \quad (2)$$

$$\ln H = d_0 + d_1 Ed + d_2 Exp + d_3 Exp^2 + d_4 Fs + e \quad (3)$$

<sup>5</sup>La información proviene de la Encuesta de Ocupación y Desocupación efectuada por el Departamento de Economía de la Universidad de Chile el año 1980. La muestra comprende varones, ocupados y percibiendo ingresos al momento de la encuesta.

<sup>6</sup>Más aún, Riveros (1983) reconoce que sus resultados "... ño invalidan la existencia de segmentación del mercado laboral a niveles de los sectores formal e informal" (pág. 39) y que la segmentación es un fenómeno complejo, que ... va mucho más allá de meras diferencias sectoriales de ingreso (pág. 35). Aunque compartimos sus apreciaciones sobre el concepto de la segmentación, creemos que es un fenómeno esencial a ella la existencia de diferencias en la determinación de los ingresos, por segmentos del mercado de trabajo.

<sup>7</sup>Adicionalmente, hay que reconocer que el trabajo de Riveros —y también Corbo y Stelcner— presenta la ventaja de ser extremadamente detallados en la metodología y utilizada en los resultados obtenidos. Ello ha permitido reestimar la evidencia, en esta nota metodológica.

<sup>8</sup>Donde los parámetros de la ecuación reducida,  $c_j$  y  $d_j$ , se expresan en términos de los parámetros  $a_j$  y  $b_j$  de las ecuaciones originales:

$$\ln Y = a_0 + a_1 Ed + a_2 Exp + a_3 Exp^2 + a_4 \ln H + u_a$$

$$\ln H = b_0 + b_1 Ed + b_2 Exp + b_3 Fs + b_4 \ln Y + u_b$$

donde,

- Y = ingresos
- Ed = educación
- Ex = experiencia, medida como: Edad - 6 - Educación
- Fs = *dummy* de estado matrimonial
- H = horas trabajadas
- u, e = errores aleatorios.

La muestra se subdividió según sectores de actividad económica, manufactura, construcción, servicios, transporte, etc.

A continuación se reevalúa la evidencia empírica de Riveros utilizando un test F, que corresponde al test de Chow para cambios en la estructura de un modelo para más de dos regímenes. Así, utilizando la misma información de Riveros (1983), calculamos el siguiente test:

$$F = \frac{(u'u - u^{*'}u^{*}) / (s - 1) k}{u^{*'}u^{*} / T - sk} \quad (4)$$

donde,

- u = vector de residuos estimados del modelo restringido
- u\* = vector de residuos estimados del modelo sin restringir
- s = número de regímenes
- k = número de parámetros
- T = número de observaciones.

Este test difiere del utilizado por Riveros que, en nuestra notación, es el siguiente:

$$\tilde{F} = \frac{(u'u - u^{*'}u^{*}) / q}{u^{*'}u^{*} / T - k} \quad (5)$$

donde,

- q = diferencia en grados de libertad entre ambos modelos (restringido vs. sin restringir), multiplicado por el número de ecuaciones.

Es importante recalcar que el test adecuado para evaluar si los distintos conjuntos de observaciones pertenecen a un mismo modelo de regresión, es el presentado en la ecuación (4). Ello se comprueba en el anexo, donde se deriva la fórmula de dicho test a partir de las ecuaciones estructurales del modelo.

En el cuadro 1 se presentan los resultados de nuestro test de Chow, ecuación (4), que, como veremos, difieren de los presentados originalmente por Riveros. Esto conduce a obtener conclusiones diferentes acerca del comportamiento del mercado laboral chileno. En la primera columna, se presentan los sectores económicos entre los cuales se compara la determinación de los ingresos, es decir, para cada uno de estos sectores se regresionó el modelo de capital humano. La columna 2 presenta los resultados del test de Chow, de acuerdo al test correcto, ecuación (4). Finalmente, las dos últimas columnas presentan valores críticos, para un 95 y un 99 por ciento de significación.

**CUADRO 1**  
**RESULTADOS DEL TEST DE CHOW**

Sectores económicos	Chow-test <sup>a</sup>	F crítico	
		5%	1%
1. Manufactura vs construcción vs servicios vs transporte	3,24 <sup>b</sup> (15,∞)	1,67	2,04
2. Manufactura vs construcción vs servicios financieros vs comercio vs resto servicios vs transporte	3,90 <sup>b</sup> (25,∞)	1,52	1,79
3. Industria competitiva-exportadora vs industria baja competitividad	1,63 (5,∞)	2,21	3,02
4. Servicios financieros vs resto de servicios	2,20 (5,∞)	2,21	3,02
5. Comercio mayorista vs comercio minorista	0,85 (5,∞)	2,21	3,02

Fuente: cálculos de la autora con información de Riveros (1983), págs. 36 y 38.

<sup>a</sup> Los valores entre paréntesis corresponden a los grados de libertad del numerador y denominador respectivamente.

<sup>b</sup> Significativo al 1 por ciento.

Como vemos, para los casos 1 y 2 los valores obtenidos son mayores que el  $F$  crítico, señalando que, a nivel global de los sectores de actividad económica, existe evidencia de que la determinación de salarios difiere por sector. Es decir, si comparamos la determinación de ingresos en los sectores manufacturero, de la construcción, servicios y transporte —caso 1—, al menos en uno de ellos el retorno al capital humano es distinto. La misma interpretación rige en el caso 2, cuando la comparación se extiende a seis sectores económicos. En este sentido, existe evidencia clara de segmentación entre sectores económicos en el mercado laboral chileno.

Por el contrario, Riveros concluye que no existe evidencia de que los diversos sectores determinen ingresos en forma diferente. Es decir, su test no rechaza la hipótesis nula de igualdad entre los coeficientes de las regresiones en los cinco casos evaluados. Como se ha señalado, Riveros llega a una conclusión diferente debido a que utiliza otro test, el que a mi juicio entrega resultados estadísticos equivocados.<sup>9</sup>

Sin embargo, cuando se comparan los resultados de las ecuaciones de ingreso a un nivel sectorial más detallado —casos 3, 4 y 5— no podemos rechazar, al igual que Riveros, la hipótesis nula de igualdad de los coeficientes de dichas regresiones. Es decir, cuando se subdivide el sector industrial, de servicios y de comercio, no encontramos evidencia empírica de que exista segmentación al interior de estos sectores económicos. Sin embargo, hay que advertir que el corte al interior de estos sectores no es único, y que una clasificación alternativa puede entregar resultados diferentes.

La prueba de ello la encontramos en un trabajo posterior del mismo Riveros, en que examina la eficiencia microeconómica del mercado laboral en el período 1970 a 1980, centrándose en analizar la existencia (o inexistencia) de arbitraje salarial (Riveros, 1985). Para fines de esta nota metodológica lo interesante es que al volver a regresionar la forma reducida de la ecuación de ingresos, ecuación (2), obtiene distintas conclusiones dependiendo del corte o subclasificación de los sectores industrial, de servicios y de comercio.

Los resultados más relevantes —para fines de nuestra comparación— se presentan en el cuadro 2.<sup>10</sup>

<sup>9</sup>El resultado de sus test es  $\tilde{F} = 0,5$  y  $\tilde{F} = 0,54$  para los casos 1 y 2, respectivamente. Para las tres agrupaciones restantes no se presenta el valor exacto, pero también el test  $F$  no rechaza la hipótesis nula de igualdad de los coeficientes.

<sup>10</sup>La información corresponde también al año 1980, sin embargo, los resultados no son directamente comparables con los del cuadro 1, por cuanto en esta ocasión se excluyó a los trabajadores por cuenta propia.

**CUADRO 2**  
**RESULTADOS RIVEROS (1985a)**

Sectores económicos	Chow-test <sup>a</sup>		F crítico	
			5%	1%
1. <b>Manufactura con mayor competencia con importaciones vs con menor competencia</b>				
*definición 1	2,75 <sup>b</sup>	(5,∞)	2,21	3,02
*definición 3	3,31 <sup>c</sup>	(5,∞)	2,21	3,02
2. <b>Servicios financieros y comercio formal vs resto de servicios</b>	7,27 <sup>c</sup>	(5,∞)	2,21	3,02
3. <b>Servicios financieros vs comercio del sector formal</b>	1,20	(5,∞)	2,21	3,02

Fuente: Riveros (1985a), págs. 132, 133 y 136.

<sup>a</sup> Los valores entre paréntesis corresponden a los grados de libertad del numerador y denominador respectivamente.

<sup>b</sup> Significativo al 5 por ciento.

<sup>c</sup> Significativo al 1 por ciento.

Como se puede observar, cuando se examina la segmentación al interior de un sector económico, los resultados dependen del corte efectuado. En este caso sólo existe evidencia de homogeneidad en la determinación de ingresos cuando se compara el sector financiero con el comercio del sector formal. Por el contrario cuando se comparan estos dos sectores versus el resto del sector servicios, o cuando se divide el sector industrial según su grado de competitividad, los test estadísticos señalan que existe heterogeneidad en la forma en que se determinan los salarios en esta economía.<sup>11</sup>

Estos resultados nos hacen retomar un argumento inicial: la importancia de la teoría para definir los cortes o segmentos. Es decir, si nuestra hipótesis es que el mercado de trabajo no es homogéneo, que los salarios se determinan en forma diferente en distintos sectores y que, en definitiva, existe segmentación en el mercado laboral, la pregunta relevante es qué tipo de segmentación esperamos encontrar.

Desde un punto de vista teórico es interesante verificar empíricamente la existencia de dos sectores: formal versus informal, dado que —como he-

<sup>11</sup> Un problema adicional surge al observar diferencias en la determinación de ingresos al interior del sector industrial. Los importantes cambios producidos debido al proceso de apertura económica, provocaron a su vez alteraciones en los precios relativos de bienes y factores, que pueden haber dado lugar al surgimiento de rentas. El analizar si esto corresponde a un fenómeno transitorio o, por el contrario, constituye evidencia de segmentación, es un tema que escapa al alcance de esta nota.

mos señalado— este es el tipo de segmentación que se ha enfatizado en América Latina.<sup>1 2</sup>

Uthoff (1983) clasifica a los individuos en dos sectores: formal e informal, y en cada uno de ellos estima el siguiente modelo de capital humano expandido.<sup>1 3</sup>

$$\ln Y = a_0 + a_1 Ed + a_2 Exp + a_3 Exp^2 + a_4 \ln H + u \quad (6)$$

donde las variables tienen el mismo significado que en las ecuaciones anteriores, y se utiliza también como fuente de información las encuestas realizadas por la Universidad de Chile.

Sus resultados indican que el proceso de determinación de remuneraciones es diferente entre el sector formal y el informal, con un 95 por ciento de confianza para 1978 y un 99 por ciento para 1969. Entre ambos períodos se reestructura la economía y se liberaliza el mercado del trabajo, situación que se refleja en los resultados del modelo,<sup>1 4</sup> sin embargo, en ambos períodos las conclusiones de su investigación apoyan la hipótesis de segmentación.

#### 4. CONCLUSIONES

En esta nota metodológica hemos efectuado una revisión de la literatura sobre diferencias en la determinación de ingresos entre sectores y evidencia empírica de segmentación.

Las conclusiones más nítidas que surgen de la revisión de los estudios citados y de los test estadísticos empleados son las siguientes:

- i. La determinación de salarios difiere a nivel del conjunto del mercado laboral chileno. Si comparamos según sectores de actividad económica,

<sup>12</sup> Examinar esta hipótesis presenta dos tipos de problemas. Primero, las fuentes de información disponibles para Chile no permiten una clasificación exacta de la información de acuerdo a la definición teórica formal-informal. En segundo lugar, desde un punto de vista estadístico, el clasificar *a priori* los segmentos lleva a sesgos de corte en la estimación, siendo ésta justamente una de las críticas de Corbo y Stelcner (1980) a estudios previos sobre la materia. Sin embargo, la importancia de esta crítica está sujeta a discusión: los resultados seguirían siendo válidos, dado que no hay razón para que el sesgo sea mayor que en un segmento que en otro (Uthoff 1985, p. 124).

<sup>13</sup> Se considera como pertenecientes al sector informal a los trabajadores por cuenta propia con menos de 13 años de educación, trabajadores ocasionales, patrones y trabajadores familiares en empresas de hasta cuatro personas y servicio doméstico. En el sector formal se incluyeron las restantes clasificaciones, incluyendo a todos los obreros y empleados, dado que no se dispone de información sobre tamaño de la empresa.

<sup>14</sup> Para una mayor explicación, ver Uthoff (1985), pág. 133. Las tasas de retorno a la educación también serán afectadas por los cambios en el mercado del trabajo, ver p. 126.

los test rechazan la hipótesis nula de igualdad de los coeficientes entre: manufactura, construcción, servicios y transporte; como también entre: manufactura, construcción, servicios financieros, comercio, resto servicios y transporte (cuadro 1). En este sentido, existe evidencia de segmentación entre el conjunto de los sectores económicos el año 1980.

- ii. Al realizar una comparación intersectorial de la determinación de salarios, por ejemplo al interior del sector industrial o de servicios, los resultados dependen del corte o subclasificación. Véanse cuadros 1 y 2.
- iii. Desde un punto de vista teórico, el tipo de segmentación enfatizada para el mercado laboral chileno es entre sectores formal versus informal. Los resultados de comparar la determinación de salarios entre estos dos sectores también apunta a señalar la existencia de segmentación (Uthoff, 1983).
- iv. Las conclusiones de estudios anteriores, Corbo y Stelcner (1980, 1983) y Riveros (1983), deben ser relativizadas. Los test estadísticos demuestran que, al menos, no existe homogeneidad en la determinación de ingresos a nivel del conjunto del mercado laboral chileno el año 1980.

## ANEXO

En un artículo ya clásico Gregory Chow (1960) desarrolló un test para medir la igualdad entre el conjunto de coeficientes de dos regresiones lineales. En esta forma se evaluaría si dos conjuntos de observaciones pertenecen a un mismo modelo de regresión. El test inicial de Chow puede ser extendido a más de dos regímenes o subconjuntos de la población.

La formulación general es la siguiente:\*

El modelo es

$$Y_i = X_i B_i + e_i \quad (i = 1, 2, \dots, s) \quad (1)$$

donde hay 's' regímenes o subpoblaciones, y  $X_i$  es la matriz de información correspondiente al régimen 'i'. El número de observaciones es T, la primera submuestra tiene  $T_1$  y la última  $T_s$  observaciones, es decir

$$T = T_1 + T_2 + \dots + T_s \quad (2)$$

El número de parámetros a ser estimado es k. Las dimensiones son:  $Y_i = (T_i \times 1)$ ,  $X_i = (T_i \times k)$ ,  $B_i = (k \times 1)$  y  $e_i = (T_i \times 1)$ .

Se desea probar si

$$B_1 = B_2 = \dots = B_s \quad (3)$$

El modelo sin restringir corresponde a

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & X_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & X_s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ \vdots \\ B_s \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \vdots \\ e_s \end{bmatrix} = X^* B + e \quad (4)$$

El modelo restringido corresponde a

\*Véase Fischer (1970) y Dhrymes (1978).

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_s \end{bmatrix} B_1 + e = X B_1 + e \quad (5)$$

La fórmula general para probar si la estructura es homogénea, test de Chow, es la siguiente:

$$F = \frac{(u' u - u^{*'} u^*) / (\text{tr } X - \text{tr } X^*)}{u^{*'} u^* / \text{tr } X^*} \quad (6)$$

$u$  : vector de residuos estimados de (5)

$u^*$  : vector de residuos estimados de (4)

que se distribuye como una F con  $(\text{tr } X - \text{tr } X^*)$  y  $\text{tr } X^*$  grados de libertad.

Donde,

$$\text{tr } X = (T_1 + T_2 + \dots + T_s - k) \quad (7)$$

$$\text{tr } X^* = (T_1 + T_2 + \dots + T_s - sk) \quad (8)$$

Por lo que (6) se puede reescribir como

$$F = \frac{(u' u - u^{*'} u^*) / (s-1) k}{u^{*'} u^* / T - sk} \quad (9)$$

La ecuación (9) es la que se aplicó en esta nota.

Riveros (1983) utiliza otra fórmula de test F, que en su notación es:

$$(\text{SEC} - \text{SEE}) / \text{SEE} \left( \frac{n-k}{q} \right) \quad (10)$$

donde,

SEC : suma de los errores al cuadrado del modelo con restricción

SEE : suma de los errores al cuadrado del modelo sin restricción

$(n-k)$  : grados de libertad del modelo sin restricción

$q$  : diferencia en grados de libertad entre ambos modelos multiplicado por el número de ecuaciones

Como se aprecia, la diferencia entre los test de la ecuación (9) y (10) corresponde a los grados de libertad utilizados. La derivación del test, a partir de las ecuaciones del modelo, comprueba que la fórmula adecuada para examinar la hipótesis nula de homogeneidad estructural es la expresada en la ecuación (9), que es la utilizada en este trabajo. Es ésta, por lo demás, la misma fórmula que se presenta en Dhrymes (1978, p. 61).

Una consideración adicional sobre el test de Chow, es que éste supone que la varianza de los errores es constante entre los distintos regímenes. Por el contrario si existe heterocedasticidad, el nivel de significación y el poder del test se ven afectados. Tanto el estudio de Corho y Stelcner (1980) como los de Riveros (1983, 1985) investigan la existencia de heterocedasticidad, usando el test de Bartlett. Adicionalmente, hay que considerar que el test de Chow sigue siendo robusto en presencia de heterocedasticidad, si al menos uno de los regímenes es de gran tamaño (Toyoda, 1974).

## REFERENCIAS

- CORBO, VITTORIO y M. STELCNER, "La segmentación del mercado laboral reconsiderada: el caso de los asalariados, Gran Santiago 1978" en *Estudios de Economía*, 15, Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Chile, 1980.
- , "Earnings determination and labour markets: Gran Santiago, Chile - 1978", en *Journal of Development Economics*, febrero-abril, 1983.
- CHOW, GREGORY, "Test of equality between sets of coefficients in two linear regressions", en *Econometrica*, vol. 28, julio, 1960.
- DHRYMES, PHOEBUS, *Introductory Econometrics*, Springer-Verlag, Nueva York, 1978.
- FISHER, FRANKLIN, "Test of equality between sets of coefficients in two linear regressions: an expository note", en *Econometrica*, vol. 38, 2, 1970.
- MINCER, JACOB, *Schooling, experience and earnings*. Nueva York, National Bureau of Economic Research, 1974.
- MUNOZ, OSCAR, "Dualismo, organización industrial y empleo", en *Estudios CIEPLAN*, 19, noviembre, 1977.
- PREALC, *Sector Informal: funcionamiento y políticas*, 1978.
- RACZYNSKI, DAGMAR, "El sector informal urbano: controversias e interrogantes", en *Estudios CIEPLAN*, 13, julio, 1977.
- , "Características del empleo informal urbano en Chile", en *Estudios CIEPLAN*, 23, abril, 1978.
- RIVEROS, LUIS, "Verificación de diferencias estadísticas en los mecanismos de determinación de los ingresos entre sectores mediante la forma reducida de un modelo de capital humano", en *Estudios de Economía*, Primer semestre, 20, Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Chile, 1983.
- , "Determinación de salarios y eficiencia del mercado laboral en la década del 70", en *Cuadernos de Economía*, 65, Universidad Católica, abril, 1985a.
- , "Una revisión de la literatura económica sobre el mercado laboral chileno en los años 70", en *Estudios de Economía*, vol. 12, 2, Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de Chile, agosto, 1985b.
- TOYODA, TOSHIHISA, "Use of the Chow test under heteroscedasticity", en *Econometrica*, vol. 42, 3, mayo, 1974.

UTHOFF, ANDRAS, "Otra mirada al modelo de capital humano. Gran Santiago: 1961-1978", en *Estudios de Economía*, 16, Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Chile, 1981.

———, "Subempleo, segmentación, movilidad ocupacional y distribución del ingreso del trabajo. El caso del Gran Santiago en 1969 y 1978", en *Estudios de Economía*, primer semestre, 20, Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Chile, 1983.