

DETECCIÓN DEL EFECTO INGRESO EN LA ELECCION MODAL

Sergio R. Jara Díaz y Jorge Videla Cruz

Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Chile

Casilla 228/3, Santiago, Chile

RESUMEN

La especificación usual de la utilidad en modelos desagregados de elección modal, supone explícitamente una utilidad marginal del ingreso λ constante. En este trabajo se demuestra que esto es equivalente a postular la ausencia de efecto ingreso y se desarrolla un enfoque para detectar la eventual presencia de tal efecto y analizar el impacto que ésta tendría sobre la correcta estimación de parámetros. La metodología, que no requiere información adicional con respecto a la recolectada usualmente para estimar modelos de partición modal, es aplicada a la modelación de la demanda por viajes en un corredor de Santiago, ciudad en la que se ha mostrado que el efecto ingreso es importante para amplios sectores de población en que el gasto obligado en transporte es una proporción relativamente alta del ingreso familiar.

Los resultados coinciden con el análisis cualitativo realizado previamente por Jara-Díaz y Farah en términos de grupos en que el efecto ingreso es relevante, y confirman el desarrollo teórico, ya que al estratificar por ingreso, se detecta que λ crece hacia los sectores más pobres. Esto sugiere no sólo lo inadecuado de las especificaciones usuales de los modelos de partición modal en estos sectores, sino también lo inadecuado de las medidas de evaluación basadas en la constancia de λ .

1. INTRODUCCION

La base microeconómica de los modelos de partición modal usados actualmente y las medidas de evaluación de beneficios a usuarios asociadas a ellos, han sido desarrolladas de manera estricta por McFadden (1981) y Small y Rosen (1981). En ambos casos, explícitamente se asume el efecto ingreso nulo. En su artículo McFadden formula una estructura de preferencias aditiva en el ingreso, la que origina modelos de elección modal que sólo incorporan costos y atributos de los modos. Por su parte, Small y Rosen analizan la teoría clásica del cálculo de beneficios a usuarios, dentro del marco de la teoría de la utilidad aleatoria; demuestran que aún en este caso, las medidas de Hicks pueden obtenerse como el área a la izquierda de las curvas de demanda compensada y derivan una fórmula operacionalmente atractiva cuando no existe efecto ingreso y las demandas compensadas son aproximadas a través de las demandas de mercado (para una síntesis de ambos casos, ver Jara-Díaz y Videla, 1987).

A pesar de lo anterior, el ingreso frecuentemente se usa en la especificación de modelos de elección modal. En estos casos, sin embargo, el ingreso no juega el rol de poder adquisitivo propiamente tal, sino es usado como una aproximación a otras variables con las que presenta cierta correlación. Es el caso de algunas variables socioeconómicas asociadas a gustos (McFadden, 1981) o el de la tasa salarial (Train y McFadden, 1978). En este último, se debe hacer notar que es bastante diferente tratar el ingreso como una variable exógena en la restricción presupuestaria (como son los precios) o como una variable endógena que depende en el número de horas trabajadas a una tasa salarial dada (Jara-Díaz y Farah, 1987). En ambos casos, cuando el ingreso entra en la especificación de la utilidad en la elección de modo, usualmente representa otro fenómeno y no es tratado como tal en el análisis posterior de evaluación de beneficios (por. ej. Ortúzar y Achondo, 1986; Swait y Ben-Akiva, 1987, entre los trabajos recientes).

No es del todo sorprendente que los modelos no incorporen el efecto ingreso. La teoría ha sido desarrollada teniendo presente los hábitos de comportamiento del mundo desarrollado. Incluso se ha argumentado que el rol de la restricción presupuestaria es mínimo, ya que el impacto del gasto en transporte en el consumo es despreciable (Manheim, 1980). La verdad es que tal gasto puede ser una proporción relevante del ingreso familiar para la mayoría de la población en países en desarrollo (ver por ejemplo, Jara-Díaz y Farah, 1986).

En este trabajo presentamos una metodología para detectar la presencia del efecto ingreso en la elección modal. En la siguiente sección, se desarrolla un marco teórico que permite relacionar el ingreso con la especificación de la función de utilidad indirecta condicional y se presenta un método práctico para detectar la influencia del ingreso como tal en la elección modal. En la sección 3, éste es aplicado a información sobre el viaje al trabajo en el Corredor San Miguel - Centro, Santiago. Los resultados muestran que las propiedades esperadas son satisfechas y el efecto ingreso aumenta hacia los estratos de menores ingresos. La principal conclusión en la sección 4, es que la teoría y los re-

sultados muestran una forma relativamente simple para captar este fenómeno. La consistencia con resultados cualitativos previos refuerza las bondades de la metodología.

2. MARCO TEORICO

El comportamiento individual se modelará en el marco de la teoría económica; mostraremos que bajo una estructura particular en las preferencias es posible identificar el efecto ingreso en la elección modal sin incluir nueva información.

Sea X un vector de bienes continuos X_i (donde no incluimos viajes), definido en un espacio de consumo X , y P el vector de precios asociados. Sea Q_j un vector de atributos modales q_{jk} y c_j el costo de uno de los M modos disponibles. Consideremos ahora una función de utilidad definida en el espacio (X, Q_j) . Entonces el individuo escoge X y j tal que

$$\begin{aligned} \text{Max}_{X \in X} \{U(X, Q_j) / PX^T + c_j \leq I\} \\ j \in \{1, \dots, M\} \end{aligned} \quad (1)$$

donde I es el ingreso disponible. En esta formulación estamos considerando la totalidad de los consumos del individuo. Así, tanto en la elección modal (j) como en los otros consumos (X), el efecto ingreso estará presente a través de la restricción presupuestaria.

A continuación, asumiremos una estructura particular en U de forma tal de poder identificar el efecto ingreso y obtener una especificación para la función de utilidad indirecta $V(P, I)$ (función que entrega la máxima utilidad a precios P e ingreso I), posible de ser estimada con datos de partición modal.

Asumiremos que la función de utilidad U es separable en X y Q_j . Esto implica que el nivel de satisfacción obtenido al consumir un conjunto de bienes X es independiente de las características modales, es decir,

$$\frac{\partial^2 U}{\partial X_i \partial q_{jk}} = 0, \forall i, \forall j, k. \quad (2)$$

Bajo este supuesto, podemos escribir la función de utilidad como

$$U(X, Q_j) = U_1(X) + U_2(Q_j). \quad (3)$$

Si reemplazamos (3) en el problema (1) y formulamos el problema en dos etapas, obtenemos

$$\begin{aligned} \text{Max}_{j \in \{1, \dots, M\}} \{ \text{Max}_{X \in X} [U_1(X) + U_2(Q_j)] / PX^T + c_j \leq I \} \end{aligned} \quad (4)$$

que es equivalente a

$$\max_j \{ \max_{X \in X} [U_1(X)/PX^T \leq I - c_j] + U_2(Q_j) \}. \quad (5)$$

El problema de optimización en X , tiene una solución que es dependiente en c_j , y define una función de utilidad indirecta condicional que denotaremos

$$\max_{X \in X} [U_1(X)/PX^T \leq I - c_j] = V_1(P, I - c_j). \quad (6)$$

Así, la función de utilidad indirecta condicional puede ser escrita como:

$$V(P, I - c_j, Q_j) = V_1(P, I - c_j) + U_2(Q_j) \quad (7)$$

cuya separabilidad en $I - c_j$ y Q_j proviene de la separabilidad de U en X y Q_j . Como es usual, la función de utilidad indirecta global es

$$V^* = \max_j V(P, I - c_j, Q_j) = V(P, I - c_d, Q_d) \quad (8)$$

donde d representa el modo elegido.

El punto central de esta formulación es que el efecto ingreso puede ser estudiado usando sólo V_1 definida en la ecuación (6). Aunque esta función también incluye la influencia de otros precios, ella no puede ser captada en la estimación de modelos desagregados a menos que dichos precios varíen para los distintos individuos (como es el caso del ingreso). Aproximando V_1 por una expansión de Taylor de orden n en torno a (P, I) se obtiene

$$V_1(P, I - c_j) = V_1(P, I) + \sum_{i=1}^n \frac{1}{i!} V_1^i(P, I) (-c_j)^i + R_{n+1} \quad ,$$

donde V_1^i denota la derivada i -ésima de V_1 con respecto a I , y R_{n+1} representa los términos de orden mayor a n . Si la expansión de orden n se asume suficientemente buena, entonces R_{n+1} es cercano a cero; bajo estas condiciones V_1^n sería una función de P solamente. Se notará que la expansión de primer orden origina la usual especificación lineal en costo, es decir

$$V(P, I - c_j, Q_j) = V_1(P, I) + V_1'(P) (-c_j) + U_2(Q_j) \quad (10)$$

En este caso, encontrar el modo que maximiza la utilidad implica resolver

$$\max_j [V_1(P, I) - V_1'(P)c_j + U_2(Q_j)] = \max_j [-V_1'(P)c_j + U_2(Q_j)] \quad (11)$$

dado que $V_1(P, I)$ es independiente del modo. La formulación anterior muestra que, bajo la especificación lineal, la elección modal es independiente del nivel de ingreso.

Por otra parte, una aproximación de mayor orden de $V_1(P, I)$ incluirá el ingreso en la elección dado que a lo menos un término de la forma $V_1^i(P, I)$ aparecerá. Es decir la elección queda condicionada a

$$\begin{aligned} \max_j [V_1(P, I) + \sum_{i=1}^{n-1} \frac{1}{i!} V_1^i(P, I)(-c_j)^i + \frac{1}{n!} V_1^n(P)(-c_j)^n + U_2(Q_j)] \\ = \max_j \left[\sum_{i=1}^{n-1} \frac{1}{i!} V_1^i(P, I)(-c_j)^i + \frac{1}{n!} V_1^n(P)(-c_j)^n + U_2(Q_j) \right] \quad (12) \end{aligned}$$

donde evidentemente el ingreso juega un rol. Esta formulación permite mostrar que la utilidad marginal del ingreso, en el caso de la especificación lineal, será constante e independiente de las cualidades del modo. Por otra parte, para aproximaciones de orden mayor, ésta será función del ingreso y vendrá dada por

$$\lambda = \frac{\partial V^*}{\partial I} = V_1'(P, I) + \sum_{i=1}^{n-1} \frac{1}{i!} V_1^{i+1}(P, I)(-c_d)^i \quad (13)$$

$$\lambda = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{1}{(i-1)!} V_1^i(P, I)(-c_d)^{i-1} + V_1^n(P)(-c_d)^{n-1}.$$

Los desarrollos precedentes sugieren una forma para verificar la presencia del ingreso en la elección modal. En términos prácticos, esto es equivalente a verificar la constancia de la utilidad marginal del ingreso. Si vemos a V_1^1 y V_1^2, \dots como coeficientes a estimar en la especificación de la utilidad modal, entonces esta verificación puede ser hecha incluyendo al menos un término cuadrático en la especificación lineal de la utilidad modal. Sin embargo, se debe tener presente que tanto V_1^1 como V_1^2 pueden depender del nivel de ingreso, por lo que para obtener correctas estimaciones de estos parámetros, será necesario estratificar las observaciones en el ingreso.

Se aprecia de las expresiones (12) y (13), que basta incluir un término de segundo orden, cuadrático en el costo c_j , para efectuar este estudio. Para ser aún más claro, si un coeficiente significativo de c_j^2 es estimado en la muestra completa, entonces, la presencia de efecto ingreso es mostrada y se hace necesario estratificar en el ingreso para estimar correctamente estos parámetros. La variabilidad de estos parámetros entre estratos, puede compararse con lo esperado según la teoría económica,

la que indica que la utilidad marginal del ingreso aumenta con la pobreza.

Se propone experimentar con un modelo del tipo Logit donde

$$V_i = A_i + \alpha_c c_i + \frac{1}{2} \alpha_{c2} c_i^2 + U_2(Q_i) \quad (14)$$

$$x_i = \exp V_i / \sum_j \exp V_j. \quad (15)$$

Entonces x_i es (implicitamente) una función de I , dado que α_c y α_{c2} lo son. Por lo tanto obtenemos

$$\frac{\partial x_i}{\partial I} = \sum_{j=1}^n \frac{\partial x_i}{\partial V_j} \cdot \frac{\partial V_j}{\partial I}. \quad (16)$$

De la ecuación (15) podemos obtener

$$\frac{\partial x_i}{\partial V_j} = \begin{cases} x_i(1-x_i) & \text{para } i = j \\ -x_i x_j & \text{si no} \end{cases} \quad (17)$$

entonces, (16) toma la forma

$$\frac{\partial x_i}{\partial I} = x_i(1-x_i) \frac{\partial V_i}{\partial I} - \sum_{j \neq i} x_i x_j \frac{\partial V_j}{\partial I}. \quad (18)$$

El valor de $\partial V_j / \partial I$ puede obtenerse usando (13) o notando, de la ecuación (7), que $\partial V / \partial I$ es igual a $-\partial V / \partial c_j$. Ambos procedimientos conducen a

$$\frac{\partial V_j}{\partial I} = \alpha_c + \alpha_{c2} c_j. \quad (19)$$

Después de alguna manipulación de (18) y (19), obtenemos

$$\frac{\partial x_i}{\partial I} = \alpha_{c2} x_i (c_i - \sum_j x_j c_j). \quad (20)$$

Multiplicando la ecuación (20) por I/x_i , obtenemos la elasticidad ingreso modal, η_i . Notemos que la suma en (20) no es otra cosa que el costo esperado por el viaje, \bar{c} . Podemos escribir finalmente

$$\eta_i = \alpha_{c2} I(c_i - \bar{c}). \quad (21)$$

Un aumento en el ingreso, debería aumentar la proporción en aquellos modos cuyo costo está sobre el costo medio (los modos relativamente más caros), y disminuiría en aquellos modos bajo \bar{c} , lo que indica que α_{c2} debe ser positivo. La ecuación (21) además, muestra que la sensibilidad en el ingreso descansa exclusivamente en la significancia de α_{c2} .

3. APLICACION

La teoría desarrollada será aplicada a información sobre viajes al trabajo en el corredor San Miguel - Centro, Santiago. Los datos fueron recolectados en 1985 y han sido usados para calibrar modelos de demanda ya reportados (Ortúzar y Achondo, 1986; Ortúzar y Espinoza, 1986). Este corredor puede ser clasificado en el estrato de ingresos medios a nivel nacional, aunque el 30% de la muestra pertenece al decil más rico de la población nacional. La distribución del ingreso se presenta en la figura 1 y la partición modal en la Tabla Nº 1.

La utilidad modal que se ha calibrado tiene la forma de la ecuación (14), con $U_i(Q_i)$ lineal en los tiempos de caminata, espera y de viaje. Se han especificado dos variables socioeconómicas, la variable sexo (que vale 1 para hombres) en los modos 2, 3 y 7 y la competencia de auto en el hogar, aproximado por el número de autos dividido por el número de licencias con un máximo de 1, en los modos 1 y 6. La muestra fue dividida en 4 estratos en el ingreso, teniendo presente los sectores de ingreso de interés (Jara-Díaz y Farah, 1986) y que el número de observaciones en los estratos permitiera obtener estimaciones confiables de los parámetros. Por último se hace notar que en 1985 el ingreso familiar promedio nacional fue alrededor de 34 mil pesos (Haindl y Weber, 1987) y en la muestra el promedio fue de 64 mil pesos. Los modelos estimados para toda la muestra y cada estrato se muestran en la Tabla 2.

Los coeficientes estimados muestran algunas cosas interesantes. El valor de α_{c2} en la muestra completa, es positivo y significativo, lo que indica, como hemos explicado, que α es función del ingreso. La necesidad de estratificar se hace evidente. Los resultados obtenidos muestran que α y α_{c2} son significativos y tienen el signo correcto, salvo en el estrato de altos ingresos, donde ambos son no significativos. Una conclusión importante revelada de este estudio, es que en valor absoluto α y α_{c2} decrecen con el ingreso, lo que era esperado. En la Tabla Nº 3, se muestra como se obtiene λ en cada estrato, y el valor esperado de λ con su correspondiente t-estadístico calculado de la matriz de varianzas y covarianzas de los coeficientes. Finalmente, en la Tabla Nº 4 se muestran los resultados de aplicar un test para verificar igualdad entre λ_i y λ_j , donde t se calculó como (Galbraith y Hensher, 1982)

$$t = (\lambda_i - \lambda_j) / [\text{Var}(\lambda_i, \lambda_j)]^{\frac{1}{2}} = (\lambda_i - \lambda_j) / \left[\left(\frac{\lambda_i}{t_i} \right)^2 + \left(\frac{\lambda_j}{t_j} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (22)$$

donde t_i es el t-estadístico de la Tabla Nº 3.

TABLA Nº 1.

Partición modal en el corredor San Miguel - Centro
(Ortúzar y Espinoza, 1986)

Alternativa	Partición modal (%)
1. Auto chofer	7.8
2. Auto acompañante	4.3
3. Taxi colectivo	2.2
4. Metro	27.2
5. Bus	49.3
6. Auto Chofer-Metro	0.9
7. Auto Acompañante-Metro	1.3
8. Taxi Colectivo-metro	6.1
9. Bus-metro	0.9

TABLA Nº 2

Coefficientes estimados (t-estadísticos en paréntesis)

Variable	Toda la muestra	1 < 30 (1)	30 < 1 < 50 (2)	50 < 1 < 75 (3)	75 < 1 (4)
Costo	-0.8142 (-1.73)	-0.3740 (-2.32)	-0.1416 (-3.34)	-0.0413 (-2.23)	0.0118 (1.13)
Costo ²	0.105 E-3 (2.10)	0.482 E-2 (1.82)	0.120 E-2 (3.14)	0.271 E-3 (2.57)	-0.597 E-4 (-0.91)
Tiempo de caminata	-0.0536 (-3.20)	-0.0869 (-1.60)	-0.1049 (-1.60)	-0.0657 (-1.61)	-0.0848 (-2.74)
Tiempo de espera	-0.2410 (-3.61)	-0.2736 (-1.44)	-0.0965 (-0.73)	-0.5903 (-2.84)	-0.3380 (-2.56)
Tiempo de viaje	-0.0433 (-1.48)	-0.1631 (-1.16)	-0.0749 (-1.06)	-0.1010 (-1.54)	0.0016 (0.04)
Ingreso promedio (miles de \$)	67.5	59.0	37.8	58.6	116.7
Tamaño muestral	676.0	116.0	153.0	169.0	238.0
\bar{p}^2	0.369	0.67	0.46	0.37	0.27
Porcentaje correcto	69.53	89.65	76.47	70.41	59.66

TABLA Nº 3

Utilidad marginal del ingreso en diferentes estratos

(* significativo al 95%)

Nivel de Ingreso (miles de pesos)	$\lambda(c_j)$	$\lambda(c)$ (t-estadístico)
(1) $I < 30$	$0.3740 - 0.00482 c_j$	0.19788 (2.83)*
(2) $30 \leq I < 50$	$0.1416 - 0.00120 c_j$	0.09167 (3.35)*
(3) $50 \leq I < 75$	$0.0413 - 0.00027 c_j$	0.03000 (2.08)*

TABLA Nº 4

Tests de diferencia en la utilidad marginal del ingreso entre estratos

(* significativo al 95%)

Estratos Considerados	$\lambda_i(\bar{c}) - \lambda_j(\bar{c})$	t
(1) (2)	0.1062	1.41
(1) (3)	0.1679	2.35*
(2) (3)	0.0617	1.99*

Observemos que λ decrece en una razón de 6/3/1 mientras que el ingreso crece en razón a 1/2/3/. La hipótesis de igualdad entre λ_1 y λ_2 no puede ser rechazada; sin embargo, se puede afirmar que λ_1 y λ_2 son estadísticamente diferentes de λ_3 .

El cálculo de la elasticidad del ingreso usando la ecuación (2f), muestra que η decrece con el ingreso en una proporción similar a λ , es decir 6/3/1; esto parece ser un interesante resultado, dado que el aumento en el ingreso medio es contrareestado por una fuerte reducción en α_2 (16/4/1).

Esto dice que los individuos pertenecientes al estrato de menor ingreso son doblemente más sensibles al ingreso que aquellos con doble ingreso, y seis veces más sensibles que aquellos que ganan el triple. A partir de estos resultados podemos decir que especificaciones de V_i que dependen del ingreso debieran ser usadas para familias con una renta inferior a \$ 75 mil/mes. Esto es altamente consistente con las conclusiones cualitativas de Jara-Díaz y Farah (1986).

4. CONCLUSIONES

Hemos desarrollado y aplicado una metodología para detectar la presencia de efecto ingreso en la elección de modo. Este es un aspecto clave al modelar el comportamiento de los usuarios y cuando se evalúan beneficios en países en desarrollo (y es probable que sea de alguna importancia en los países desarrollados también). Aunque el ingreso ha sido usado en los modelos de elección modal, su inclusión no significa considerar poder adquisitivo sino otras variables como gustos o tasa salarial exógena; aun más, los fundamentos microeconómicos usados explícitamente excluyen la posibilidad de efecto ingreso. Aquí, hemos modificado ligeramente el punto de partida de las especificaciones tradicionales con el objeto de detectar efecto ingreso en la elección modal, estableciendo las propiedades y condiciones teóricas que deben ser satisfechas.

El procedimiento ha sido aplicado a los viajes al trabajo en el Corredor San Miguel - Centro. La muestra fue estratificada por ingreso y la misma especificación fue usada para estimar modelos separadamente. Los resultados satisfacen las propiedades teóricas en términos de signo y tamaño de los coeficientes relacionados con el ingreso, ya que la utilidad marginal del ingreso (usualmente asumida constante) y la elasticidad ingreso de la demanda decrecen con el ingreso. El efecto ingreso se encuentra presente para familias con una renta inferior a \$ 75 mil/mes (pesos de 1985), con un fuerte decrecimiento de la utilidad marginal del ingreso. Esto es consistente con trabajos cualitativos previos.

Los resultados han sido obtenidos a partir de datos previamente utilizados con propósitos distintos. Esto hace empíricamente atractiva la metodología, ya que el efecto ingreso ha sido captado en forma muy nítida. Los resultados refuerzan la idea previamente desarrollada (Jara-Díaz y Farah, 1987) en el sentido que la segmentación por ingreso podría estar ocultando la presencia de efecto ingreso a nivel de la elección modal. La diferencia no está sólo en la bondad de ajuste o mejores pre-

dicciones, sino también en la interpretación y correcta evaluación de beneficios. Una vez que el efecto ingreso ha sido detectado, este debiera ser explícitamente incorporado en la especificación de la utilidad; en esta línea debiera enfocarse tanto la investigación teórica como aplicada.

REFERENCIAS

GALBRAITH, R.A. y HANSHER, D.A., (1982) Intra-Metropolitan Transferability of Mode Choice Models. *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 16, 7-29.

HAINDL, E. y WEBER, C. (1987) Impacto Redistributivo del Gasto Social, Universidad de Chile, Departamento de Economía.

JARA-DIAZ, S. y FARAH, M. (1986) Transporte y gasto familiar en sectores de bajos ingresos en Santiago. *Actas del IV Congreso Panamericano de Ingeniería de Tránsito y Transporte*, Santiago, Chile, 411-424.

JARA-DIAZ, S. y FARAH, M. (1987) Transport demand and users' benefits with fixed income: the goods/leisure trade-off revisited. *Transportation Research* 21B, 165-170.

JARA-DIAZ, S. y VIDELA, J. (1987) On the role of income in the evaluation of users' benefits from mode choice models. *Proceedings of the 5th International Conference on Travel Behaviour*, Aix-en-Provence, Francia.

MANHEIM, M. (1980) *Fundamentals of Transportation Systems Analysis*, M.I.T. Press, Cambridge, Mass.

McFADDEN, D. (1981) Econometric models of probabilistic choice, in C.H. Manski and D. McFadden (ed.), *Structural Analysis of Discrete Data with Econometric Applications*, M.I.T. Press, Cambridge, Mass.

ORTUZAR, J.D. y ESPINOZA, A. (1986) Influencia del ingreso y tasa de motorización en la partición modal para el viaje al trabajo. *Tercer Congreso Latino-Iberoamericano de Investigación Operativa e Ingeniería de Sistemas*, Santiago, Chile.

SMALL, K. y ROSEN, H. (1981) Applied welfare economics with discrete choice models. *Econometrica* 49, 105-130.

SWAIT, J. y BEN-AKIVA, M. (1987) Empirical test of a constrained choice discrete model: mode choice in Sao Paulo, Brazil. *Transportation Research* 21B, 103-116.

TRAIN, K. y McFADDEN D. (1978) The goods/leisure trade-off and disaggregate work trip mode choice models. *Transportation Research* 12, 349-353.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha contado con el apoyo del International Development Research Centre (Canadá), a través del proyecto 3-P-84-1028-03.

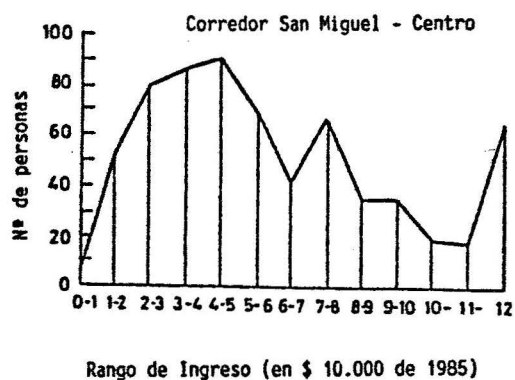


Figura N° 1: Distribución del Ingreso (Ortúzar y Espinoza, 1986)