

UN ANALISIS DEL INGRESO FAMILIAR DE PEQUEÑOS AGRICULTORES EN EL VALLE CENTRAL DE CHILE

Alfonso Monardes*

EXTRACTO

Este artículo investiga la estructura del ingreso y el rol del capital humano en el sector agrícola de los minifundios. Este estudio acerca de 144 parcelas de hasta 10 hectáreas básicas irrigadas en tres áreas del Valle Central de Chile (1974—1975) confirma el importante rol del capital humano en la estructura del ingreso de los minifundistas. También se comprueba el papel relevante que juega la tierra disponible y la tecnología moderna.

ABSTRACT

In this paper the income structure and the role of human capital factors in the small farm sector are investigated. The empirical analysis of 144 farms of up to 10 basic irrigated hectares in three areas of the Central Valley of Chile (1974/75) tend to support the important role of human capital factors on the income structure of small farmers. The vital role of available land and modern technology is also verified and analysed.

*Profesor del Departamento de Economía de la Universidad de Chile.

Este trabajo fue presentado en el Second Regional Latinamerican Meeting of the Econometric Society, Río de Janeiro, Brasil, julio de 1981. El autor agradece los valiosos comentarios de los profesores Morton Stekner, Claudio Contador y Lovell Jarvis. También agradece la colaboración prestada por las ayudantes señoritas Jéssica López y Ana Zeitzer.

Las deficiencias que puedan subsistir son de exclusiva responsabilidad del autor.

UN ANALISIS DEL INGRESO FAMILIAR DE PEQUEÑOS AGRICULTORES EN EL VALLE CENTRAL DE CHILE

Alfonso Monardes

INTRODUCCION

En América Latina y otras áreas en vías de desarrollo, el conocimiento empírico sobre el papel que los factores de capital humano tienen sobre la estructura y distribución de ingresos en sectores rurales es escaso. Los trabajos disponibles sobre el tema generalmente se refieren a trabajadores urbanos.¹ Es común, sin embargo, que una alta proporción de la población esté en el sector rural y, dentro de éste, en la agricultura. En la pequeña agricultura o sector más tradicional del agro no sólo hay carencia de estudios sobre el tema, sino que aún es difícil siquiera obtener información básica completa sobre la situación de ingresos. Este trabajo ha sido posible gracias a un esfuerzo de recolección de información por el Departamento de Economía (Monardes, 1979). El objetivo del presente estudio es analizar los principales factores que determinan la situación de ingresos de familias de pequeños agricultores del Valle Central de Chile, para los cuales se dispone de antecedentes referidos al año agrícola 1974/75.

El trabajo consta de dos partes principales. En la primera se estudia el efecto de factores de capital humano y físico en el nivel de ingresos familiares. Para ello se especifica una función de ingresos en que los emolumentos familiares incluyen no sólo retornos al trabajo sino también al capital y a la administración. En consecuencia, se consideran como elementos explicativos, no sólo recursos asociados con capital humano sino que, además, otros como disponibilidad de tierra y nivel de modernización en la producción agrícola que determinan ingresos no provenientes del trabajo. En la segunda parte se estudia la asociación entre los elementos anteriormente considerados y la desigualdad observada de ingresos. Para ello se utiliza un modelo de descomposición del índice de Gini, específicamente el modelo de Pyatt. El objetivo de esta segunda parte es complementar el conocimiento adquirido en la pri-

¹ En el caso chileno todos los trabajos relacionados de alguna manera con el tema se refieren a la ciudad de Santiago; Corbo y Stelcner (1980), Foxley (1980), Uthoff (1980).

mera parte, sin que pretenda transformarse en un análisis cabal de la distribución de ingresos en la pequeña agricultura. Un estudio propiamente tal de distribución adquiere más importancia cuando se considera al sector agrícola o al rural en su conjunto. En el presente trabajo se intenta detectar algunas relaciones básicas entre la desigualdad de ingresos familiares y variables de capital humano y físico en la pequeña agricultura.

1. LA MUESTRA Y LOS DATOS

Los antecedentes utilizados provienen de una encuesta realizada en 1975 a familias de pequeños agricultores, correspondiente a una muestra de 144 predios hasta 10 hectáreas equivalentes de primera clase, llamadas hectáreas de riego básico (HRB), ubicadas en el Valle Central de Chile.² Para este trabajo se incluyen sólo 137 observaciones, ya que las restantes no tenían información confiable sobre ingresos o jornadas trabajadas.

La muestra se obtuvo en la VI Región de Chile, la que se dividió en tres franjas o zonas agroclimáticas, seleccionando luego un área geográfica en cada zona. Los datos se remiten al año agrícola 1974/75. Se recopiló detallada información acerca de las características familiares, nivel y estructura del empleo dentro y fuera del predio;³ tenencia y uso de la tierra; producción y consumo agropecuario; uso de insumos por actividad o rubro productivo, otros gastos del predio, inventario, vivienda, su nivel y estructura de ingresos provenientes de otras actividades. Información básica de las principales variables se presentan en el anexo de este trabajo.

1.1. Análisis de funciones de ingreso

1.1.1 El modelo

En la primera parte se discute el enfoque aplicado que se refiere a los elementos que afectan los ingresos del trabajo y luego se incluyen aquellos factores que determinan los ingresos no provenientes del trabajo.

El papel de la inversión en capital humano en el desarrollo económico --iniciado por Schultz y continuado luego por Becker, Mincer y otros-- ha tenido una extensa aplicación en los últimos años. El conocimiento de la estructura y también de las distribuciones de ingresos de trabajo ha sido obtenido en parte importante a través del enfoque de capital humano, tanto

²HRB se define como una hectárea de tierra de riego de primera clase del Departamento de Maipo, del Valle Central. Para transformar hectáreas físicas de otras áreas en HRB se dispone de coeficientes técnicos basados en la calidad de los suelos y las condiciones climáticas.

³Una descripción detallada de la obtención de la muestra y de las principales características de las familias y los predios se encuentran en A. Monardes (1979).

para países avanzados como para aquellos en vías de desarrollo.⁴ Se debe hacer notar que, este enfoque no pretende ser excluyente de otros modelos los cuales pueden complementarlo.⁵

El modelo aplicado o herramienta operacional básica extensamente utilizada en el enfoque de capital humano ha sido la función de ingresos (*earnings functions*), de Mincer:

$$\ln Y_i = a + b_1 E_i + b_2 D_i + b_3 D_i^2 + u_i$$

donde:

Y_i = ingresos del trabajo

E_i = escolaridad

D_i = experiencia

u_i = término aleatorio

Esta especificación se deriva de los supuestos utilizados, y no está libre de algunas limitaciones.⁶ Una de ellas se relaciona con el supuesto del modelo teórico que se basa en la maximización de ingresos del trabajo (durante la vida del individuo) y no de la utilidad. "Esto, por supuesto, hace imposible que el modelo pueda decir algo sobre horas de trabajo".⁷ Desde un punto de vista econométrico, la especificación del modelo se corrige definiendo la variable dependiente como salarios en lugar de ingresos, o bien agregando al modelo básico de Mincer el tiempo trabajado como variable explicativa.⁸ Otro aspecto del modelo aplicado de Mincer que ha suscitado alguna controversia se refiere a como se incluye y, sobretudo, como se define la experiencia. La forma funcional que incluye un término lineal y otro cuadrático para la variable experiencia es una aproximación. La evidencia empírica de distintas fuentes de datos tiende a señalar que esta forma es preferible con "alguna ambigüedad".⁹ En cuanto a la definición de la experiencia, la falta de infor-

⁴ Las referencias que se pueden citar son tan numerosas que, para los efectos de este trabajo, basta citar los trabajos pioneros de Becker (1975) y Mincer (1974). Para el caso del sector urbano chileno, están los trabajos de Corbo y Steiner (1980), Foxley (1980) y Uthoff (1980).

⁵ "En muchos sentidos, los distintos enfoques son complementarios en lugar de mutuamente excluyentes", Mincer (1974), p. 3.

⁶ Un buen análisis de los supuestos y de sus implicaciones se encuentra en Blinder (1975).

⁷ Blinder (1975), p. 15.

⁸ Las dos modificaciones son equivalentes si el tiempo trabajado se incluye en forma logarítmica y el coeficiente (elasticidad) estimado de la variable es igual a 1. Corbo y Steiner (1980), para disminuir el efecto de diferencias en tiempo trabajado, restringen su muestra, incluyendo sólo asalariados que trabajan por lo menos 35 horas a la semana.

⁹ Véase Heckman y Polachek (1974).

inación adecuada hace que el uso de la definición de Mincer (Experiencia = Edad - Escolaridad - Edad de inicio del período escolar) sea popular. Sin embargo, esta definición no mide la experiencia efectiva y no distingue entre la experiencia en el trabajo actual y el resto. Otras limitaciones se refieren al supuesto de tasa de retorno constante a las inversiones postescolares en capital humano, a la falta de consideración del aspecto calidad en la medición de escolaridad (solucionable si se tiene información al respecto) y a la existencia de variables omitidas —como, por ejemplo, habilidad— que también pueden ser incluidas en el análisis econométrico si se dispone de información. En todo caso, como lo señala Blinder, la función de ingresos de Mincer, “debe ser considerada como una útil aproximación empírica a la compleja dependencia de los ingresos del trabajo en la escolaridad y en las inversiones postescolares en capital humano”.¹⁰

En función de estas consideraciones se puede plantear el siguiente modelo aplicado:

$$\ln Y_i = a + b_1 E_i + b_2 D_i + b_3 D_i^2 + b_4 \ln T_i + \sum_{j=5}^n b_j X_{ij} + u_i$$

o bien, si $b_4 \neq 1$

$$\ln W_i = a + b_1 E_i + b_2 D_i + b_3 D_i^2 + \sum_{j=5}^n b_j X_{ij} + u_i$$

donde

T = alguna medida del tiempo trabajado (horas, días, etc.)

X_j = otras variables que miden aspectos tales como calidad de la educación y habilidades que afectan a los ingresos salariales

W = salario

Ingresos no provenientes del trabajo

La aplicación del modelo de Mincer se hace normalmente restringiendo las muestras para incluir solamente asalariados, ya que al considerar otros tipos de trabajadores se incluye además ingresos no provenientes del trabajo que no es fácil cuantificar si no se dispone de información sobre la propiedad de factores como capital físico y otros que expliquen estos ingresos. Sin embargo, en los países en vías de desarrollo, una parte importante de la fuerza de trabajo está formada por trabajadores por cuenta propia que tienen los dos

¹⁰Blinder (1975), p. 9.

tipos de ingresos. Estos trabajadores en su mayoría tienen un bajo nivel de escolaridad, pero su ingreso esperado será mayor que el promedio obtenido por los asalariados si los primeros tienen más capacidad empresarial y otras habilidades que afectan positivamente los ingresos para un nivel comparable de educación. Luego, al incluir a los trabajadores por cuenta propia, en la función de ingresos, el coeficiente estimado de la variable educación será menor que el obtenido, incluyendo sólo asalariados. En otras palabras, es posible que la tasa de retorno a la educación esté sobrestimada al considerar sólo a los asalariados. Chiswick (1976) estudia estos aspectos y propone una modificación de la función de ingresos de Mincer que consiste en agregar una nueva variable independiente; la proporción del ingreso total anual que corresponde a ingresos del trabajo por cuenta propia.¹¹ Esta técnica pretende separar aquella parte de los ingresos de actividades por cuenta propia que corresponden al trabajo de la parte que es imputable a factores distintos del trabajo. Esta técnica es útil cuando no se dispone de información sobre estos otros aspectos que determinen el ingreso del trabajo por cuenta propia, y cuando, tanto el trabajo asalariado como el independiente son alternativas importantes.

Las familias de los pequeños agricultores, estudiados en el presente trabajo, obtienen una alta proporción de sus ingresos de actividades por cuenta propia. La alternativa para los miembros de la familia de ser asalariados permanentemente no es de gran importancia, en general, sólo en forma ocasional realizan trabajos asalariados fuera del predio. Este es un contexto un poco distinto de aquel en que se basa la técnica propuesta por Chiswick. Además, para el presente trabajo, se tiene la ventaja de tener información disponible sobre otros factores que determinan el ingreso no proveniente del trabajo, lo que facilita la especificación de un modelo aplicado que incluye explícitamente estos factores. Se postula, entonces, que las principales variables que afectan el ingreso no proveniente del trabajo, son el capital disponible (cuyo principal exponente es la tierra cultivable) y el nivel de modernización o tecnología utilizada. Además, la cantidad de trabajo aplicada al proceso productivo explica parte de los ingresos no atribuibles al trabajo. Se define entonces el siguiente modelo aplicado:

$$\ln Y_i = a + b_1 E_i + b_2 D_i + b_3 D_i^2 + b_4 \ln T_i + b_5 I_i + b_6 F_i + u_i$$

donde

Y_i = ingresos netos de la familia proveniente del trabajo y de otros factores, medido en pesos chilenos de marzo, 1976

¹¹ La argumentación para agregar esta variable se basa en dividir los ingresos por cuenta propia en retornos al trabajo y retornos a otros factores, y sobre la base de ciertos supuestos de derivar una función que contiene la mencionada variable y cuyo coeficiente permite estimar la participación del trabajo en los ingresos de los trabajadores por cuenta propia. Véase Chiswick (1976), pp. 69-71.

E_i = escolaridad medida en años^{1 2}

D_i = experiencia medida en años en actividad actual

T_i = cantidad de trabajo familiar realizado en actividades tanto dentro como fuera del predio, medida en jornadas

L_i = cantidad de tierra cultivable medida en heetáreas equivalentes

F_i = *proxi* para nivel de modernización, definida como gastos de bolsillo del predio por hectárea equivalente.

Se espera que,

$b_i > 0$ a excepción de b_3 ($b_3 < 0$).

1.1.2 Análisis de resultados

En el cuadro 1 aparecen los resultados de las funciones de ingresos estimados. Se presentan dos grupos de regresiones: en el primer grupo (1 - A a 4 - A), la variable experiencia está medida directamente de la información de la encuesta; en el segundo grupo de regresiones (1 - B a 4 - B), la experiencia se mide indirectamente con el enfoque tradicional (Edad - Educación - 6). En cada grupo se presenta primero la función básica de ingresos de Mincer, y, luego, los resultados al agregar sucesivamente las variables jornadas trabajadas, superficie y gastos de bolsillo. Se observa que los resultados de los dos grupos de regresiones son muy similares, tanto en lo que se refiere a la variable experiencia como a las otras variables y al ajuste de la función. Esto confirma, en parte, que entre los pequeños agricultores la movilidad laboral es muy escasa; luego, al preguntar directamente cuál es la experiencia en el último trabajo, se obtiene generalmente el mismo resultado que con la medición indirecta.

En relación con la especificación de las funciones de ingreso se aprecia que cada una de las variables, que se agregan al modelo básico, mejora en forma sensible el ajuste de la función, y los coeficientes son estadísticamente significativos. En este sentido, el modelo aplicado definido en el trabajo es apoyado por los resultados que se obtienen.

La tasa promedio de retorno a la educación para los trabajadores familiares de los pequeños agricultores es del orden de un 11 por ciento, según los resultados del modelo final. Esta tasa es un tanto menor que el 14 por cien-

¹² Las variables escolaridad, experiencia y cantidad de trabajo corresponden al valor promedio de los miembros de la familia que tienen entre 12 y 65 años de edad.

**RESULTADOS DE FUNCIONES DE INGRESOS: 137 FAMILIAS DE PEQUEÑOS AGRICULTORES,
VALLE CENTRAL DE CHILE**

VARIABLES EXPLICATIVAS

Número Regresión	Educación	Experiencia	(Experiencia) ²	ln Jornadas	Superficie (HRB)	Gastos de bolsillo HRB	Constante	R ²	R ² ajustado	F regresión
(1-A)	0,22 (39,5)*	0,04 (2,31)	-0,001 (3,32)	-	-	-	7,80	0,28	0,27	17,4
(2-A)	0,21 (43,5)	0,03 (1,76)	-0,0007 (1,79)	0,78 (30,7)	-	-	3,31	0,42	0,40	23,6
(3-A)	0,16 (22,8)	0,04 (2,85)	-0,0007 (2,64)	0,71 (28,6)	0,13 (18,6)	-	3,55	0,49	0,47	25,1
(4-A)	0,11 (11,2)	0,03 (1,38)	-0,0006 (1,85)	0,73 (33,5)	0,12 (18,5)	0,06 (15,0)	3,74	0,54	0,52	25,7
(1-B)	0,24 (43,2)	0,06 (2,78)	-0,0009 (3,02)	-	-	-	7,25	0,28	0,26	17,0
(2-B)	0,23 (47,0)	0,04 (1,97)	-0,0006 (1,49)	0,80 (32,4)	-	-	2,73	0,41	0,40	23,9
(3-B)	0,16 (21,6)	0,05 (2,35)	-0,0007 (2,27)	0,71 (28,0)	0,12 (17,4)	-	3,29	0,49	0,47	25,0
(4-B)	0,11 (10,1)	0,03 (1,07)	-0,0005 (1,42)	0,73 (32,6)	0,12 (19,0)	0,06 (15,2)	3,61	0,54	0,52	25,6

*Entre parentesis se presentan los valores F

to obtenido para los trabajadores urbanos en Chile (Corbo y Stelener, 1980). Otro aspecto que los resultados confirman es que, si bien es claro que la educación aparece con un rol importante en la determinación del nivel de ingresos, por sí sola tiene poco poder explicativo. Es decir, los pequeños agricultores con igual nivel de educación tienen ingresos muy distintos, por el papel que desempeñan los otros factores que explican el nivel de ingresos.

En relación con la experiencia, la poca significancia estadística de los coeficientes estimados dificulta la interpretación. Sin embargo, los resultados, aunque un tanto menores, no son muy distintos a los obtenidos en otros trabajos para trabajadores urbanos en Chile. La tasa media de retorno a la experiencia estimada en este trabajo es del orden de 3 por ciento. Se sabe que la medición de la experiencia o de la inversión postescolar en capital humano no es simple por la diversidad de modalidades que tiene y por la dificultad de encontrar una medida efectivamente comparable. Sería deseable que en futuros trabajos se hagan mediciones alternativas las cuales puedan ser incorporadas en las funciones de ingresos.

La variable que mide la cantidad de trabajo presenta una alta significancia y el valor del coeficiente es aproximadamente de 0,75. Al hacer un test para verificar si este coeficiente es estadísticamente igual a la unidad, se rechaza la hipótesis nula al 5 por ciento, pero no al 1 por ciento. Habría sido deseable estimar además un modelo con la especificación alternativa en que se definió la variable dependiente como salario en lugar de ingresos. Sin embargo, esto no se consideró adecuado en este trabajo por la naturaleza de los ingresos de los pequeños agricultores, lo cual hace que una estimación de retornos al trabajo sea un ejercicio esencialmente arbitrario y de escasa confiabilidad. La incidencia sobre el ingreso de las familias estudiadas que, según se aprecia, tiene el número de jornadas trabajadas, sugiere que sería de interés conocer hasta qué punto las variaciones en la cantidad de trabajo están asociadas con capital humano. Si toda la variación en tiempo trabajado estuviera asociada en formas de capital humano, la proporción de ingresos de los pequeños agricultores estudiados que serían explicados por capital humano es de un 40 por ciento. Si además, problemas de medición de la educación y la experiencia hacen que se subestime su impacto sobre los ingresos, la importancia del capital humano sería aún mayor.

En relación con los factores distintos de capital humano incluidos en el modelo, específicamente capital físico y nivel de modernización (que se aproximan en el trabajo por las variables superficies equivalente y gasto de bolsillo por hectárea equivalente), su impacto positivo sobre el nivel de ingresos queda claramente establecida por los resultados obtenidos. En cuanto al papel de estos factores, conviene destacar que entre las variables superficie y gastos de bolsillo por HRB no existe una alta correlación (0,18). Al interior

de la pequeña agricultura, la posesión de mayor cantidad de tierra no aparece asociada en forma importante con el uso de técnicas más modernas, lo que junto a los resultados de las funciones de ingreso sugiere que el uso de insumos modernos (fertilizantes, pesticidas, semillas mejoradas, etc.) tiene un impacto positivo en el ingreso familiar no sólo en predios relativamente más grandes sino también en los de menor tamaño.¹³ Por último, es conveniente insistir en que los resultados muestran que la cantidad de tierra poseída tiene un importante efecto sobre el nivel de ingresos de las familias de pequeños agricultores. Lo que confirma la creencia general acerca de la importancia de este factor.

2. ANALISIS DE DESIGUALDAD DE INGRESOS FAMILIARES

En esta parte del trabajo se pretende complementar el análisis anterior, estudiando la incidencia de factores de capital humano, capital físico y nivel de modernización de la producción sobre la desigualdad observada entre los ingresos familiares de los pequeños agricultores. No se pretende hacer un estudio completo de la distribución de ingresos, lo que escapa al objetivo del trabajo, como se menciona en la introducción.

2.1. El modelo de descomposición

El enfoque analítico utilizado se basa en la desagregación del índice de Gini propuesta por Pyatt (1976) y que ha sido utilizado en estudios de distribución de ingresos en América Latina por Dieguez y Petrecolla (1979), y Rodríguez (1980).¹⁴ Como es sabido, este modelo permite descomponer la desigualdad de ingresos de una población, que ha sido agrupada de acuerdo a algunas características, en tres efectos; el primero explicado por diferencias de ingresos entre los grupos; el segundo, por diferencias dentro de los grupos; y el tercero, por superposición de ingresos en distintos grupos.

El modelo de desagregación parte expresando las diferencias de ingreso entre cada par de observaciones como la ganancia que obtendría una familia *i* si se le compara con *j* y se le compensa por la diferencia.¹⁵ Es decir,

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |Y_i - Y_j| = 2 \sum \sum [(Y_i - Y_j), \text{ para } Y_i > Y_j] = 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \max(0, Y_i - Y_j)$$

¹³ Naturalmente es posible que el efecto sea distinto según el tamaño del predio, materia que no se pretende estudiar aquí.

¹⁴ No se presentan aquí las conocidas limitaciones del índice de Gini como indicador único de distribución; su uso, en este trabajo, obedece a que el modelo de descomposición considerado constituye una útil herramienta para complementar el análisis previo de ingresos.

¹⁵ Las diferencias de ingresos forman parte del numerador del índice de Gini (G),

$$G = \frac{(1/2 n^2) \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |Y_i - Y_j|}{(1/n) \sum_{i=1}^n Y_i}$$

Donde la expresión $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \max(0, Y_i - Y_j)$ refleja el hecho de que

la comparación de ingresos se puede interpretar como una prueba o juego estadístico en que la familia i obtiene una ganancia $Y_i - Y_j$ si $Y_i < Y_j$ o bien conserva su ingreso (ganancia cero) si $Y_i \geq Y_j$.

La ganancia esperada promedio de las familias será

$$\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \max(0, Y_i - Y_j)$$

que corresponde a otra forma de expresar el numerador del coeficiente de Gini. Es decir, el índice de Gini corresponde al promedio de las ganancias esperadas de las familias, expresado como proporción del ingreso medio de éstas.

Al dividir las observaciones disponibles en k grupos disjuntos, el promedio de las ganancias esperadas se puede expresar como

$$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k P_i E_{(ganancia / i \rightarrow j)} P_j = P^T E P$$

donde P_i = proporción de la población en el grupo i o probabilidad de que al elegir una familia de la población, ésta pertenezca al grupo i .

P = un vector que incluye las probabilidades de cada grupo

E = matriz de ganancias esperadas de comparar familia del grupo i con una familia del grupo j (evento $i \rightarrow j$).

De aquí, el índice de Gini se puede escribir como

$$G = (m^T P)^{-1} P^T E P = (m^T P)^{-1} P^T \hat{m} \hat{m}^{-1} E P$$

donde m vector de los ingresos promedio de cada grupo (m_j) y

$$\hat{m} = \begin{bmatrix} m_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & m_2 & & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & 0 \\ 0 & \dots & \dots & m_k \end{bmatrix} \quad Y \quad (m^T P)^{-1} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

si definimos $\pi = (m^T P)^{-1} \hat{m} P Y E^* = \hat{m}^{-1} E$

obtenemos que

$$G = \pi^T E^* P$$

Si m está ordenado de menor a mayor, y luego se ordenan también π y P de acuerdo al orden de m , y se supone que no hay diferencias dentro de los grupos, se tendrá que $E_{ij} = 0$ y $E_{ji} = 0$ para $i > j$, la matriz E se transforma en E_2^* (aproximación a E cuando no hay diferencias al interior de cada grupo). Luego, la aproximación al índice de Gini que contiene la desigualdad no explicada por diferencias al interior de los grupos es

$$\tilde{G} = \pi^T E_2^* P \text{ donde } E_2^* \text{ se puede expresar}$$

$$E_2^* = \hat{m}^{-1} A^T \hat{m} - A^T$$

siendo A una matriz de $k \times k$ con 1's en la diagonal, y bajo ella y el resto de los elementos son 0 (matriz triangular inferior). Como $E_2^* = \hat{m}^{-1} E_2$ se tiene que

$$E_2 = A^T \hat{m} \dots \hat{m} A^T, \text{ y es igual a } E, \text{ si no hay diferencias intragrupos.}$$

La matriz E_2 tiene la siguiente forma:

$$(E_2)_{ij} = \begin{cases} m_j - m_i & \text{para } j > i \\ 0 & \text{para } j \leq i \end{cases}$$

Para considerar las diferencias dentro de los grupos y el componente de variación originado en que una familia de un grupo i tiene un mayor ingreso que una de un grupo j , cuando $m_j > m_i$, se definen las matrices A_1 y A_2 .

$$(A_1)_{ij} = \begin{cases} E_{ij} & \text{para } i = j \\ 0 & \text{para } i \neq j \end{cases}$$

Y

$$(A_2)_{ij} = \begin{cases} \min. E_{ij}, E_{ji} & \text{para } i \neq j \\ 0 & \text{para } i = j \end{cases}$$

siendo A_2 simétrica.

sea:

$$F_1 = A_1 + A_2 \quad Y \quad E_1^* = \hat{m}^{-1} E_1$$

de donde

$$E = E_1 + E_2$$

Y

$$E_i^* = \hat{m}^{-1} E_i + \hat{m}^{-1} A^T \hat{m} - A^T$$

ya que $m_j - m_i = E_{ij} - E_{ji}$

porque $E_{ij} = E(Y_j - Y_i / Y_j > Y_i) \text{ Prb. } (Y_j > Y_i)$

Y

$$E_{ji} = E(Y_i - Y_j / Y_i > Y_j) \text{ Prb. } (Y_i > Y_j)$$

reemplazando en la expresión del índice de Gini se obtiene que

$$\begin{aligned} G &= \pi^T [E_1^* + (\hat{m}^{-1} A^T \hat{m} - A^T)] P \\ &= \pi^T E_1^* P + \pi^T E_2^* P \end{aligned}$$

donde la expresión $\pi^T E_2^* P$ corresponde a la ganancia esperada o desigualdad de ingresos debida a variaciones intergrupos y la expresión $\pi^T E_1^* P$ representa el efecto de desigualdad al interior de los grupos y el efecto superposición. Estos dos últimos efectos se desagregan al considerar que $E_j^* = A_1^* + A_2^*$, luego

$$G = \pi^T A_1^* P + \pi^T A_2^* P + \pi^T E_2^* P$$

muestra el índice de Gini desagregado en los tres efectos: por variaciones dentro de los grupos, efecto superposición y variaciones entre los grupos.

2.2. Resultados de la descomposición

En el análisis de descomposición se incluyeron las variables previamente utilizadas en las funciones de ingreso con el objeto de conocer mejor su relación con la desigualdad observada de ingresos. Los resultados aparecen en el cuadro 2, donde también se presentan las definiciones de las distintas categorías o grupos en que se dividió cada variable, con el número de familias en cada grupo.

Entre las variables vinculadas con capital humano se destacan los resultados de la descomposición de ingresos por nivel de educación. Se observa

CUADRO 2

RESUMEN DE LA DESCOMPOSICION DEL INDICE DE GINI.
GINI GLOBAL: 0,6253

Variable analizada: Ingreso familiar total^a

Variable usada en agrupación	Efecto desigualdad interna	Efecto diferencias entre clases	Efecto superposición
– Educación promedio activos			
Valor Gini	0,1814	0,3570	0,0869
Porcentaje	29,0	57,1	13,9
– Experiencia promedio activos			
Valor Gini	0,2034	0,1241	0,2977
Porcentaje	32,5	19,9	47,6
– Jornadas trabajadas activos			
Valor Gini	0,1964	0,1631	0,2658
Porcentaje	31,4	26,1	42,5
– Superficie predial en HRB ^b			
Valor Gini	0,0728	0,4513	0,1012
Porcentaje	11,6	72,2	16,2
– Gastos de bolsillo HRB ^b			
Valor Gini	0,1623	0,3885	0,0745
Porcentaje	26,0	62,1	11,9
– Capital total			
Valor Gini	0,1682	0,4286	0,0285
Porcentaje	26,9	68,5	4,6
– Comuna			
Valor Gini	0,1965	0,2024	0,2264
Porcentaje	31,4	32,4	36,2

^aEl ingreso familiar total se calcula como la suma de ingresos brutos menos gastos de explotación excluida la mano de obra familiar, ingresos por actividades no agrícolas en el predio, ingresos fuera del predio e ingresos por arriendo de tierras y animales.

^bHRB = hectáreas de riego básico.

CONTINUACION CUADRO 2
DEFINICION DE CATEGORIAS O GRUPOS

Variable	Categoría			n
Educación promedio activos	0,00	A	3,00	38
	3,01	A	6,00	58
	6,01	Y más		41
Experiencia promedio activos	0,0	A	15,0	49
	15,1	A	30,0	59
	30,1	Y más		35
Jornadas trabajadas activos	0,00	A	300,00	49
	300,01	A	500,00	53
	500,01	Y más		35
Superficie predial en HRB	0,00	A	0,50	27
	0,51	A	1,00	29
	1,01	A	2,00	27
	2,01	A	5,00	32
	5,01	A	10,00	16
	10,01	Y más		6
Gastos de bolsillo por HRB	0,00	A	500,00	52
	500,01	A	2.000,00	48
	2.000,01	Y más		37
Capital total	0,00	A	10.000,00	36
	10.000,01	A	40.000,00	58
	40.000,01	Y más		43
Comuna	El Olivar			40
	Rengo			48
	La Estrella			49

que, para esta variable, con poco menos del 60 por ciento de la desigualdad total se asocia con el efecto diferencias de ingreso entre grupos de educación. El efecto superposición es bastante pequeño, lo que indica que una proporción reducida de la desigualdad total está asociada con el hecho de que algunas familias de bajo nivel de educación tengan ingreso más alto que otras familias ubicadas en grupos con mayor nivel de educación. En cuanto al efecto desigualdad interna, que como se sabe por sí solo no contradice ni apoya una determinada relación entre educación y desigualdad de ingresos, aparece captando un 29 por ciento de la desigualdad total.

En relación a las variables experiencia y jornadas trabajadas, el análisis de descomposición no arroja resultados que permitan una sólida interpretación. Para ambas variables, el efecto superposición es bastante grande, lo que no apoya la hipótesis de una asociación fuerte entre estas variables y la desigualdad observada de ingresos. Los resultados de la variable experiencia son similares a los obtenidos entre trabajadores urbanos en Chile y Argentina con la edad (que se usa como *proxi* de experiencia), variable que también aparece con un fuerte efecto superposición.¹⁶ En el presente trabajo se usó además agrupaciones alternativas de la experiencia, y los resultados de la descomposición no variaron sensiblemente. Algo similar se obtuvo con las jornadas trabajadas. Es decir, los resultados sugieren que estas dos variables no tienen un papel preponderante en la desigualdad entre ingresos familiares. En principio, por las características del sector estudiado, esto no parece sorprendente. Sin embargo, éste es un efecto que debe ser abordado por futuros trabajos que pueden aportar evidencia adicional.

En relación con las otras variables incluídas se aprecia que el tamaño de los predios tiene una clara asociación con la desigualdad de ingresos familiares. El efecto diferencia de ingresos entre grupos de tamaño predial representa un 72 por ciento de la desigualdad total. El 28 por ciento restante se reparte en proporciones similares entre los otros dos efectos. Es decir, los resultados claramente sustentan la hipótesis de que la distribución de ingresos al interior de la pequeña agricultura está asociada con el tamaño de los predios. También se incluyó en el análisis de descomposición una definición más extensa de propiedad a través de la variable capital total del predio (donde la tierra es el ítem principal). Como se observa, los resultados son muy similares a los obtenidos con la variable tamaño del predio. Esto apoya la tesis más global de que la propiedad de capital está asociada en forma importante con la distribución de ingresos.

La variable gastos de bolsillo por hectárea equivalente, que se incluye como *proxi* de nivel de modernización, también aparece claramente asociada

¹⁶Rodríguez (1980); Dieguez y Perrecolla (1979).

con la desigualdad de ingresos. El efecto diferencias entre grupos representa un 62 por ciento de la desigualdad total. Este resultado confirma que el nivel y la distribución de ingresos en la pequeña agricultura están afectados de modo importante no sólo por la propiedad de tierra o capital y el nivel de educación, sino también por el nivel de uso de insumos modernos.

Por último, al usar la localización del predio familiar para el análisis de descomposición, los tres efectos presentan una magnitud similar, lo que sugiere que entre las familias estudiadas no hay una relación estrecha entre la localización de los predios y la desigualdad de ingresos.

3. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El propósito de este trabajo es estudiar el papel de los principales factores de capital humano y otras formas de capital sobre los ingresos familiares en la pequeña agricultura del Valle Central de Chile.

En general, se sabe que en la agricultura la situación de ingresos tiene una importante asociación con la propiedad de la tierra; sin embargo, empíricamente se conoce poco sobre el papel de otros factores, como aquellos asociados con el capital humano. En la primera parte de este trabajo se estiman funciones de ingreso para estudiar el impacto de diversos elementos de capital humano y físico sobre el nivel de ingresos. En una segunda parte se hace un análisis de desagregación de diferencias de ingreso para estudiar la asociación entre los factores mencionados y la desigualdad de ingresos familiares.

En relación con capital humano, los resultados señalan el importante papel de la educación como determinante de los ingresos de las familias de los pequeños agricultores analizados. La educación también aparece claramente asociada con la distribución observada de ingresos familiares. Específicamente al agrupar las familias por nivel de educación, el efecto de diferencias de ingreso entre grupos de educación capta alrededor de un 60 por ciento de la desigualdad total de ingresos. La experiencia laboral, sin embargo, muestra resultados en que esta variable no afecta de manera importante el nivel y la distribución observada de ingresos. Específicamente, en las funciones de ingreso, los coeficientes no tienen un alto nivel de significación pero los signos son los esperados y su orden de magnitud es similar al obtenido para trabajadores urbanos. En todo caso, la información disponible sobre experiencia para este trabajo fue limitada y es deseable que en futuros trabajos se incluyan mediciones alternativas de esta variable.

Entre los factores distintos de capital humano, los resultados confirman la importancia de la tierra como determinante del nivel de ingresos de los pequeños agricultores y como factor asociado con la desigualdad de ingresos. El efecto diferencias de ingreso entre grupos de tamaño predial capta más de un 70 por ciento de la desigualdad total cuando ésta se descompone sobre la base del tamaño. Sin embargo, los resultados también indican que la adopción de insumos modernos afecta sensiblemente el ingreso de los pequeños agricultores. Es decir, la explotación agrícola con técnicas tradicionales explica una parte importante de los bajos niveles de ingresos de muchos pequeños agricultores y la consecuente desigualdad observada de los ingresos.

Es claro que entre los pequeños agricultores hay muchos que están tan fuertemente limitados por la cantidad de tierra (minifundistas), que aun con la adopción más eficiente de tecnología moderna no podrían solucionar su problema de pobreza. De los resultados se desprende que el diseño de políticas o programas para estos agricultores pueden contemplar un acceso a mayor cantidad de tierra, pero que el efecto sobre los ingresos dependerá de manera importante del acceso que también tengan para adquirir mayor capital humano y para adoptar el uso de insumos modernos. Además, en la medida que se alcance una mayor dotación de capital humano ha de mejorar la posibilidad de aumentar los ingresos del trabajo, realizando actividades fuera del predio.

A N E X O

CUADRO A-1

PROMEDIOS DE PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS POR ÁREAS GEOGRÁFICAS*

	El Olivar	Rengo	La Estrella	Total
Número de observaciones	40	48	49	137
Tamaño familia principal (Número de personas)	5,53 (3,25)	5,27 (2,43)	5,63 (2,68)	5,48 (2,76)
Número de familias en el predio	1,20 (0,5)	1,10 (0,4)	1,18 (0,4)	1,16 (0,4)
Superficie predial Hectáreas físicas (Hectáreas físicas)	9,21 (3,60)	4,53 (4,92)	25,47 (21,74)	11,64 (16,93)
Superficie predial Hectáreas físicas (Hectáreas básicas)	2,99 (3,35)	3,18 (3,63)	1,80 (1,57)	2,63 (3,00)
Capital total predio	49.852,4 (69.816,8)	74.939,8 (95.124,3)	23.365,2 (29.240,7)	49.168,6 (72.808,7)
Ingreso neto del predio	19.778,2 (62.687,1)	20.266,2 (57.303,2)	9.299,1 (7.151,2)	14.055,2 (48.421,7)
Ingreso familiar total	28.750,2 (68.871,4)	52.713,2 (55.053,9)	11.544,8 (16.565,5)	23.984,9 (50.929,7)
Educación promedio de activos	5,35 (2,30)	6,29 (2,56)	2,83 (1,62)	4,78 (2,84)
Experiencia promedio de activos	19,64 (13,92)	19,13 (11,45)	25,94 (9,73)	21,71 (11,92)
Número de activos por familias	2,53 (1,22)	2,38 (1,47)	3,41 (1,72)	2,79 (1,56)

*Los valores entre paréntesis corresponden a la desviación estándar.

CUADRO A-2

MATRIZ DE CORRELACION DE VARIABLES INCLUIDAS EN EL ANALISIS

	Ingreso familiar total	Gasto de bolsillo/HRB	Superficie trabajada	Jornada trabajo	Educación promedio	Experiencia promedio	Experiencia ajustada	(Experiencia promedio) ²	(Experiencia ajustada) ²
Ingreso familiar total	1,00	0,38	0,51	0,44	0,51	-0,25	-0,21	-0,26	-0,20
Gasto de bolsillo HRB	0,38	1,00	0,18	-0,02	0,33	0,06	0,06	0,05	0,06
Superficie HRB	0,51	0,18	1,00	0,17	0,46	-0,25	-0,06	-0,22	-0,03
Jornadas trabajo	0,44	-0,02	0,17	1,00	0,12	-0,21	-0,21	-0,23	-0,23
Educación promedio	0,51	0,33	0,46	0,12	1,00	-0,40	-0,39	-0,34	-0,32
Experiencia promedio	-0,25	0,06	-0,25	-0,21	-0,40	1,00	0,67	0,96	0,62
Experiencia ajustada	-0,21	0,06	-0,06	-0,21	-0,39	0,67	1,00	0,70	0,98
(Experiencia promedio) ²	-0,26	0,05	-0,22	-0,23	-0,34	0,96	0,70	1,00	0,70
(Experiencia ajustada) ²	-0,20	0,06	-0,03	-0,23	-0,32	0,62	0,98	0,70	1,00

CUADRO A-3

VALOR DEL INDICE DE GINI

Categorías			Valor Gini	Ingreso medio	n
Variable: Superficie total del predio en hectáreas básicas					
0,00	A	0,50	0,2873	7.921,8	27
0,51	A	1,00	0,3317	8.135,7	29
1,01	A	2,00	0,4880	15.542,9	27
2,01	A	5,00	0,4491	24.731,1	32
5,01	A	10,00	0,5951	64.131,0	16
10,01	Y más		0,6045	99.826,8	6
Variable: Suma total de jornadas trabajadas por los activos del predio					
0	A	200,00	0,5547	10.839,7	28
200,01	A	330,00	0,7570	37.593,2	32
330,01	A	430,00	0,3423	11.651,4	27
430,01	A	550,00	0,4483	22.662,4	23
550,01	Y más		0,4864	35.156,2	27
Variable: Promedio de educación de todos los activos del predio					
0	A	3,00	0,4518	10.090,4	38
3,01	A	6,00	0,4680	13.925,1	58
6,01	Y más		0,6168	51.093,8	41
Variable: Experiencia promedio					
0	A	12,00	0,6805	42.721,7	27
12,01	A	20,00	0,4807	19.481,4	43
20,01	A	28,00	0,5061	21.856,1	26
26,01	A	34,00	0,2623	8.933,5	16
34,01	Y más		0,7428	23.342,1	25
Variable: Experiencia promedio ajustada					
0	A	20,00	0,5562	25.412,4	38
20,01	A	28,00	0,6643	33.712,5	30
28,01	A	35,00	0,4995	16.722,7	27
35,01	A	43,00	0,3642	11.750,2	23
43,01	Y más		0,7590	30.378,3	21
Variable: Total de gastos de bolsillo por hectárea básica					
0	A	500,0	0,4060	8.744,8	52
500,1	A	2.000,0	0,4125	17.052,8	48
2.000,1	Y más		0,6345	54.396,5	37
Variable: Capital total					
0	A	10.000,0	0,2768	6.178,3	36
10.000,1	A	40.000,0	0,3657	12.389,4	58
40.000,1	Y más		0,5780	54.533,3	43
Variable: Comuna					
El Oliver			0,8559	28.750,2	40
Rengo			0,5738	32.713,2	48
La Estrella			0,5425	11.544,8	49

BIBLIOGRAFIA

- Addison, J.T. y W.S. Siebert "The market for labor: An analytical treatment", en *Goodyear Publishing Company Inc.* Santa Mónica, California, 1979.
- Becker, G.S. "Human capital", en Columbia University Press, Nueva York, 1964.
- Blinder, A.S. "On dogmatism in human capital theory", en *The Journal of Human Resources*, vol. XI (1), Invierno, 1976.
- Blinder, A.S. "Wage discrimination reduced form and structural estimates", en *The Journal of Human Resources*, vol. VIII (4), Fall 1973.
- Chiswick, C.U. "On estimating earnings functions for LDCs", en *World Bank Reprint*, Series (44), 1976.
- Corbo, V. y M. Stelcner "La segmentación del mercado laboral reconsiderada: El caso de los asalariados. Gran Santiago 1978", en *Estudios de Economía* (15) Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Departamento de Economía, Santiago, 1980.
- Dieguez H.L. y A. Petrecolia, "Distribución de ingresos en el Gran Buenos Aires", Instituto Torcuato Di Tella, 1979.
- Foxley, J. "Perfiles de ingresos en el tiempo: Análisis de descomposición sobre el seguimiento de una muestra", en *Estudios de Economía* (15) Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Departamento de Economía, 1980.

- Heckman, J. y S. Polachek "Empirical evidence on the functional form of the earnings-schooling relation ship", en *Journal of the American Statistical Association*, vol. 69 (346), junio de 1971.
- Mincer, J. "Schooling, experience and earnings", Nueva York, NBER, 1974.
- Monardes, A. *El empleo en la pequeña agricultura: Un estudio del Valle Central de Chile*, 72, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Departamento de Economía, Santiago, julio de 1979.
- Pyatt, G. "On the interpretation and disaggregation of Gini coefficients", en *The Economic Journal*, 86, junio de 1976.
- Riveros, L. *Ingresos y educación: Un estudio econométrico sobre estabilidad y sensibilidad paramétrica*. Mimeo, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Departamento de Economía, Santiago, junio de 1980.
- Rodríguez, J.G. *Cambios de largo plazo en la distribución de ingresos de un grupo de familias*. Mimeo, primera versión, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Departamento de Economía, octubre de 1980.
- Rosenzweig M.R. y J. Morgan "An exchange: On the appropriate specification of human capital models. Wage discrimination: A comment", en *The Journal of Human Resources* vol. XI (1), Invierno, 1976.
- Rosenzweig, M.R. "Non linear earnings functions, age, and experience. A non dogmatic reply and some additional evidence", en *The Journal of Human Resources* vol. XI (1), Invierno, 1976.
- Uthoff, A. *Inversión en capital humano, empleo y distribución de ingresos*. Gran Santiago, 1969 - 1978. PREALC, mayo de 1980.