



**EL COLEGIO DE MÉXICO**  
**CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS**

**MAESTRÍA EN ECONOMÍA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN ECONOMÍA**

**DETERMINANTES DE LA RENTA DE LA  
TIERRA AGRÍCOLA EN MÉXICO**

**VANIA SÁNCHEZ TRUJILLO**

PROMOCIÓN 2006-2008

ASESOR:

DR. ISIDRO SOLOAGA

ENERO 2010

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a El Colegio de México y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CANACYT) el apoyo económico que me otorgaron para poder culminar los estudios de maestría.

Asimismo, agradezco a la planta docente del Centro de Estudios Económicos de El Colmex. Particular deuda tengo con el Dr. Isidro Soloaga, asesor de este trabajo, su disposición y guía fueron determinantes para el desarrollo de este trabajo.

Al Dr. Abel Pérez y a Brasil Acosta debo un agradecimiento especial por el consejo y guía oportunos, pero sobre todo por su ejemplo.

A los compañeros del programa les agradezco el apoyo que durante la maestría me prestaron; en este caso, especialmente a Edgardo Lara y a Janet Zamudio.

Finalmente, gracias a mis padres: Ana Lilia Trujillo y Carlos Sánchez; su exigencia y apoyo son invaluableles.

## RESUMEN

La tesina que a continuación se presenta intenta mostrar cuáles son las características demográficas y económicas de los hogares que estos toman en cuenta para decidir participar en el mercado de renta de tierras, suponiendo que dicha decisión se toma en conjunto con otras decisiones importantes; particularmente en este estudio asumimos que hay una interdependencia entre los mercado de trabajo y tierra en México; esto es, las decisiones de los hogares de participar o no en los mercados de renta de tierras o de trabajo son tomadas conjuntamente. Implícitamente se da por sentado que el resto de los mercados son completos.

A través de un modelo probit bivariado, usando la estadística de la Encuesta Nacional a Hogares Rurales de México (ENRHUM) 2002, evaluamos la capacidad de un conjunto de variables para explicar las decisiones ya referidas más arriba. Los resultados muestra que las decisiones de trabajar y rentar la tierra se toman, efectivamente, de manera conjunta, por lo que evaluar qué factores determinan a una y otra, por separado arrojaría resultados sesgados. Estimando las ecuaciones conjuntamente, las variables explicativas que contempla el ejercicio (sexo, edad y años de escolaridad del jefe del hogar, si su padre habla alguna lengua indígena, si cuenta con pareja, el número de adultos en el hogar, y de estudiantes, la superficie de cultivo propia, si ésta cuenta o no con sistema de riego, si cuenta o no con certificado (Procede) y si cultiva en su parcela maíz) son significativas estadísticamente y el sentido que sobre las decisiones ejerce cada una de las anteriores se detallan en el trabajo.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. REVISIÓN DE LITERATURA .....	5
3. MODELOS.....	7
3.1 Modelo Teórico .....	7
3.2 Especificación Econométrica .....	11
4. DATOS.....	13
4.1 Población rural en México.....	13
4.2 La ENHRUM.....	15
4.3 Descripción de los datos .....	16
5. RESULTADO DE LAS ESTIMACIONES .....	17
5.1 Participación de los hogares en los mercados de renta de tierras y trabajo (probit bivariado).....	17
5.2 Cantidades de tierra y trabajo ofrecidos en el mercado .....	20
6. CONCLUSIONES.....	22
7. ANEXOS .....	24
8. BIBLIOGRAFÍA.....	32

## 1. INTRODUCCIÓN

Hasta antes de la reforma de 1992, el Artículo 27 de la Constitución Mexicana regulaba la existencia de ejidos y pequeñas propiedades. Las últimas estaban limitadas a una superficie máxima<sup>1</sup>; en tanto que los ejidos eran una institución que otorgaba a las comunidades, que no a los individuos, derechos plenos inalienables, intransferibles e inconfiscables sobre determinada superficie. La tierra asignada a los ejidos quedaba así, por ley, excluida de los mercados, pues tanto la venta como la renta de tierras ejidales estaban prohibidas. La reforma al marco legal agrario publicada en 1992, pretendía poner fin al reparto agrario y fortalecer los derechos de los tenedores de la tierra sobre ella; se trataba *grosso modo*, de consolidar los derechos de propiedad y conciliar, con ello, al campo mexicano con el capital nacional y extranjero (Berlanga, 1999; Pérez, 2007).

Para poner en práctica la reforma, el gobierno instrumentó el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE), cuyo objetivo es la regularización de la propiedad social. El PROCEDE otorga a los núcleos agrarios que así lo soliciten, certificados parcelarios. Hasta el año 2007, 84 por ciento de la superficie social de México estaba certificada, porcentaje que representa poco más de cuatro millones de personas con títulos de propiedad (Procuraduría Agraria, 2007).

La estructura agraria en México, resultante de las leyes de tenencia de la tierra que han existido, se caracteriza por la existencia de propietarios, sean ejidatarios o propietarios privados, que poseen una superficie menor a cinco hectáreas de tierra; esto es, parcelas de labor con tamaño promedio de 2.7 has para el primero tipo de propietarios y 2.1, para el segundo (Berlanga, 1999).

Asimismo, de acuerdo con el teorema de Coase (Stiegler, 1989), de las reformas y programas llevados a cabo se esperaba que la asignación del recurso tierra se hiciera de manera más eficiente, dado que los derechos de propiedad estarían mejor definidos y, por ende, los costos de transacción serían menores.

Esto es, la instrumentación de las reformas implicaría mayor profundización y dinámica de los mercados de este recurso, tanto de compra-venta, como de renta que, como

---

<sup>1</sup> La reforma no eliminó los límites, argumentando prevención a la excesiva acumulación de tierras; éstos son de 100 hectáreas en el caso de tierras de riego y 300, en el de tierras cultivadas con caña o algodón (Pérez, 2007)

se mencionó, antes de la reforma de 1992 estaba prohibida. Cuánto haya efectivamente impactado la reforma, particularmente del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE), a los mercados es todavía una discusión pendiente (De Ita, 2003; Appendini, 2001).

El objetivo de este trabajo es identificar la relación que existe entre las decisiones de participar en los mercados de renta de tierra y de trabajo, así como las características de los hogares y los elementos que éstos toman en cuenta para decidir participar en el mercado de renta de tierras, suponiendo que dicha decisión se toma en conjunto con otras decisiones importantes, particularmente, la decisión de participar en el mercado de trabajo, suponiendo al resto de los mercados completos<sup>2</sup>.

Para modelar el problema planteado utilizamos el problema siguiendo a Soloaga (2001), con datos más recientes como son los generados por la ENHRUM. Ésta cuenta con información sobre características demográficas, actividades económicas, etc. de hogares en el 2002.

En la segunda sección presentamos una somera revisión de la literatura sobre el tema y sobre la situación de los mercados de trabajo y tierra en México; en la tercera, los modelos teórico y econométrico utilizados; la cuarta parte se refiere a la información estadística de la población de estudio, la ENHRUM y a los datos usados en el ejercicio econométrico; finalmente se exponen los resultado de dicho ejercicio.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

Una motivación de los modelos de hogares agrícolas es entender el impacto de políticas y choques exógenos sobre su comportamiento. La diferencia fundamental entre estos modelos y los de un consumidor puro consiste en considerar el ingreso de los hogares como endógeno, dependiente de las decisiones de los hogares sobre su producción agrícola y su oferta de trabajo; una debilidad esencial de estos modelos es la sensibilidad de los resultados a los supuestos que se hagan; como el de que los hogares tienen acceso a un mercado de trabajo con sustitutos perfectos del trabajo familiar, y ofrecer tiempo de trabajo;

---

<sup>2</sup> Es decir, que todo agente pueda elegir el nivel de consumo que desee independientemente de su ingreso, dado que existen los esquemas financieros necesarios para ello.

de modo que los hogares puedan separar producción y consumo para tener acceso a mejores niveles de producto sin sacrificar ocio (Adelman et al, 2002).

Estudios previos abordan la problemática de los hogares agrícolas; el desempeño de los hogares en los mercados de renta de tierra y en el mercado de trabajo ha sido estudiado desde *grosso modo*, dos visiones distintas. Por un lado, está la visión de distintas investigaciones que estudian el desempeño de los hogares en uno u otro mercado, considerándolos uno independiente del otro; y por otro, los modelos que evalúan el impacto de las reformas sobre el comportamiento de los hogares y el conjunto de actividades en que participan, son de este tipo los modelos que se estiman usando GAMS (General Algebraic Modeling System).

Entre los estudios clasificados en el primer tipo, uno de los más relevantes es el de Saudolet *et al*, 1999. En dicha investigación, abordan las decisiones que los hogares toman respecto a su estatus laboral en el mercado de trabajo (los estatus son: vendedores, empleadores, o auto empleadores), cada hogar cuenta con una dotación de activos y costos de transacción idiosincráticos de acceso al mercado de trabajo; aíslan el problema de las imperfecciones del mercado de trabajo, suponiendo que el resto de los mercados son perfectos.

Las investigaciones del segundo tipo son cuantiosas, particularmente aquellas que, usando análisis de estática comparada, evalúan el efecto de diversas políticas sobre el comportamiento de los hogares y de algunas variables de interés agregadas, considerando que los choques externos afectan distintamente a las economías locales pues la diversidad de su economía les permite ajustar su actividad (Yúnez *et al*, 2000). Sin embargo, ninguno de ellos, quizá por las características propias de la metodología que aplican, aborda explícitamente las variables determinantes en la decisión de los hogares de participar en el mercado de renta de tierras.

El artículo de Soloaga, 2001 aborda de manera explícita la relación entre los mercados de trabajo y renta de tierras; pero, a diferencia de los modelos de equilibrio general, aísla la relación de estos dos mercados del resto. Nuestro planteamiento, adecuado al objetivo planteado más arriba, sigue el modelo presentado por Soloaga. Como hemos dicho, el objetivo de su trabajo era diseñar un modelo que tratara de explícitamente a las decisiones de los hogares: participar en los mercados de trabajo y de tierra de manera

conjunta. La conclusión del ejercicio empírico fue que las estimaciones resultantes mostraron que las estimaciones de oferta de tierra y trabajo diferían si se les trataba como decisiones tomadas por separado o si se consideraba que se tomaban conjuntamente. Partiendo de este resultado estimamos algunas regresiones con miras a identificar los determinantes de la renta de tierra en México.

A medida que se ha generalizado el uso de modelos de hogares agrícolas se han instrumentado mecanismos de recolección de datos cada vez más completos. La ENHRUM es un esfuerzo encaminado a este objetivo. Este trabajo usará esta base de datos, más reciente que la trabajada por Soloaga (2001) que databan de los años 1994 y 1995, años quizá demasiado cercanos a la reforma del régimen de tenencia como para observar su impacto sobre el mercado de tierra.

### **3. MODELOS**

#### **3.1 Modelo Teórico**

El modelo teórico que se presenta es uno de asignación de tiempo y recursos (tierra); los hogares son la unidad de decisión. En el modelo se supone que las condiciones de producción afectan las decisiones de oferta de trabajo y consumo sólo a través del ingreso de los hogares; asimismo, se supone a las decisiones de producción independientes de las decisiones de consumo y oferta de trabajo.

Soloaga señala las deficiencias de un modelo planteado bajo estas condiciones: elimina la posibilidad de considerar que las acciones de los hogares puedan influir en el precio de mercado (precios endógenos), pues implicaría que las decisiones de producción y consumo no serían más independientes; asimismo, supone que el resto de los mercados son completos. El modelo que se propone se enfoca en la relación entre los mercados de renta de tierra y trabajo ignoramos, por tanto, las imperfecciones del resto; por lo demás, éste es un planteamiento estándar en la literatura.

Cada hogar tiene determinada dotación de tiempo (T) y tierra (L). Su dotación de tierra puede darla en renta ( $L_o$ ) o decidir trabajar él mismo en ella ( $L_i$ ). Su dotación de

tiempo la distribuye entre horas dedicadas al ocio ( $T_h$ ), a trabajar fuera de su parcela ( $T_o$ ) o en su parcela ( $T_i$ ). Esto podría quedar expresado de la siguiente manera:

$$L = L_o + L_i$$

$$T = T_h + T_o + T_i$$

Y la función de ingreso de un hogar quedaría definida como:

$W^o L_o + R^o T_o + Q(T_i, L_i) P_q - Y + V = P_x X$ , donde  $W^o$  es el salario nominal por unidad de trabajo ofrecido;  $R^o$  es el precio percibido por hectárea rentada;  $Q(T_i, L_i)$  es la producción obtenida en función de  $T_i$  y  $L_i$ , medida en unidades;  $Y$  es el valor de los insumos adquiridos para la producción,  $P_q$  es el precio nominal de una unidad de producción,  $V$  son otros ingresos y  $P_x X$  es el gasto de los hogares.

A su vez, la oferta de trabajo fuera de la parcela está en función de un conjunto de características sociodemográficas del individuo ( $\delta$ ) y de las características del mercado de trabajo ( $\eta$ ). El salario neto del trabajo fuera de la parcela está una relación inversa a la distancia del mercado de trabajo,  $\tau$ ; esto es,  $W^o = W(\tau)$ , de lo que se sigue que la demanda de trabajo esté dada por:  $W(\tau) = W^o(\delta, \eta)$ .

Paralelamente, el valor de una hectárea rentada depende de los costos de transacción implicados en el contrato de renta ( $\kappa$ ), y la oferta de renta de tierras es función de las características particulares de la parcela ( $\rho$ ) y del mercado de tierras local ( $\theta$ ), la demanda de tierras en renta sería:  $R^o(\kappa) = R^o(\rho, \theta)$ .

Nosotros suponemos que los mercados de trabajo y renta de tierras se condicionan mutuamente, pues mayores costos de transacción jalarían a la baja la demanda de tierras en renta (y, consecuentemente, el precio también), provocando que algunos hogares que estarían dispuestos a rentar la tierra con costos de transacción menores, decidan ya no hacerlo y, por tanto, no participen en el mercado de trabajo, y viceversa. Podríamos ejemplificar esta situación con las condiciones que prevalecían en los ejidos antes de la reforma: un ejidatario tenía prohibido abandonar su parcela so pena de perderla, costo de transacción altísimo; por ello, aun cuando algunos tuvieran incentivos a trabajar fuera de la parcela, racionalmente, no lo hacían.

La función de producción de la parcela agrícola es cóncava y se halla en función de los insumos de la producción  $T_i, L_i, Y$  y de  $\delta, \eta, \rho$  (características ya dadas); esto es:

$$Q = Q(T_i, L_i, Y; \delta, \eta, \rho)$$

Los hogares obtienen utilidad del ocio, definido como  $T_h = T - T_o - T_i$ , y del consumo ( $X$ ); la utilidad obtenida por los hogares de ambos bienes estará condicionada por las características demográficas de éste ( $\Gamma$ ), que ya están dadas. Las variables elegidas por los hogares son:  $T_i, L_i, Y, T_h$  y  $X$  note que, definiendo las primeras cuatro variables, se determina  $Q$ ; de igual manera, definiendo  $T_i$  y  $T_h$ , podemos calcular como un residual a  $T_o$  y, procediendo igual, a  $L_o$ .

Entonces, el problema del consumidor sería:

$$\begin{aligned} & \text{s.a.} \\ & T = T_h + T_i + T_o \\ & L = L_i + L_o \\ & W^o L_o + R^o T_o + Q(T_i, L_i) P_q - Y + V = P_x X \end{aligned}$$

Planteando el lagrangiano tenemos:

$$\begin{aligned} L = & U(T_h, X; \Gamma) + \lambda(W^o L_o + R^o T_o + Q(T_i, L_i, Y) P_q - Y + V - P_x X) \\ & + \gamma^T (T - T_h - T_i - T_o) + \gamma^L (L - L_i - L_o) \end{aligned}$$

Entonces las condiciones de primer orden del problema son:

$$\frac{\partial L}{\partial T_i} = \frac{\partial P_q}{\partial Q} \frac{\partial Q}{\partial T_i} - \gamma^T = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial T_o} = \lambda R^o(\rho) - \gamma^T \leq 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial L}{\partial T_h} = \frac{\partial U}{\partial T_h} - \gamma^T = 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial L}{\partial L_i} = \frac{\partial P_q}{\partial Q} \frac{\partial Q}{\partial L_i} - \gamma^L = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial L}{\partial L_o} = \lambda W^o(\delta) - \gamma^L = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial L}{\partial X} = \frac{\partial U}{\partial X} - \lambda P_x = 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial L}{\partial Y} = \frac{\partial P_q}{\partial Q} \frac{\partial Q}{\partial Y} - \lambda = 0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \gamma^T} = T - T_h - T_i - T_o = 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \gamma^L} = L - L_i - L_o = 0 \quad (9)$$

Las ecuaciones (7), (1), (4), (5) y (2) caracterizan el problema de maximización de beneficios generado por la producción en la granja, que por los primeros supuestos puede resolverse independientemente para obtener la demanda óptima de insumos, de trabajo familiar en la granja y la superficie óptima de cultivo. Las demandas de cada uno de estos factores que maximizarían los beneficios de la parcela serían:

$$T_i^* = D(W^o, R^o, P_q; \delta, \rho, \theta, \eta)$$

$$L_i^* = D(W^o, R^o, P_q; \delta, \rho, \theta, \eta)$$

$$Y^* = D(W^o, R^o, P_q; \delta, \rho, \theta, \eta)$$

La función de demanda de ocio de los hogares se obtiene de las condiciones (3), (6), (8), (9) y la restricción presupuestaria del hogar, condicionadas a los valores de  $T_i^*$ ,  $L_i^*$  y  $Y^*$  ya decididos. Definamos  $\pi$  como los beneficios netos obtenidos del problema de maximización anterior. Entonces la función de demanda de ocio estaría definida como:

$$T_h^* = D(W^o, R^o, \pi, P_x, V; \delta, \rho, \theta, \eta)$$

Entonces podemos obtener las ofertas óptimas de trabajo y tierra en renta de los hogares como un diferencial; esto es:

$$T_o^* = T - T_h^* - T_i^* = S(W^o, R^o, \pi, P_x, V; \delta, \rho, \theta, \eta)$$

$$L_o^* = L - L_i^* = S(W^o, R^o, \pi, P_x, V; \delta, \rho, \theta, \eta)$$

Y de acuerdo con la ecuación (5), la oferta de trabajo óptima de los hogares será cero si  $W^o(\delta) < \gamma^L / \lambda$ ; y de la ecuación (2), la oferta de tierra en renta de los hogares será cero si  $R^o(\rho) < \gamma^t / \lambda$ .

### 3.2 Especificación Econométrica

Del modelo anterior tomamos las ecuaciones de oferta de trabajo y renta de tierras:

$$T_o^* = T - T_h^* - T_i^* = S(W^o, R^o, \pi, P_x, V; \delta, \rho, \theta, \eta) \text{ y } L_o^* = L - L_i^* = S(W^o, R^o, \pi, P_x, V; \delta, \rho, \theta, \eta).$$

Se plantea entonces, una forma reducida de ambas ecuaciones: la de tiempo de trabajo fuera de la parcela sería  $T_o = \gamma X_i + \varepsilon_i$ ; donde  $X_i$  es un vector de variables explicativas  $(W^o, R^o, \pi, P_x, V; \delta, \rho, \theta, \eta)$  y  $\gamma$  es un vector de parámetros por estimar; y la de superficie de tierra en renta:  $L_o = \psi X_i + \nu_i$ ; donde  $\psi$  es el vector de parámetros de esta ecuación. Se asume que los términos de error se distribuyen como un vector normalmente distribuido con media cero y varianzas finitas.

Sin embargo, tanto  $T_o$  como  $H_o$  sólo se observan en caso de que los hogares decidan participar en uno u otro mercado; esto es, si el salario real se halla por encima del salario de reserva del jefe del hogar, entonces observaremos una determinada oferta de trabajo, y si el precio de renta real se halla por encima del precio de renta de reserva del hogar, observaremos una oferta de tierra mayor que cero.

Ahora definamos los salarios, real y de reserva, como  $W_i^r = \beta_1 x_{i1} + u_{ri}$  y  $W_i^e = \beta_2 x_{i2} + u_{ei}$ , donde  $x_{ij}$  ( $j=1,2$ ) es un vector de variables exógenas y  $u_{ri}$  y  $u_{ei}$  son términos de error aleatorios a los que suponemos independientes entre sí. Entonces,  $H_o > 0$  si la decisión de trabajar es uno ( $Z_i^* = 1$ ) y  $H_o = 0$ , en caso contrario; más formalmente tendríamos:  $Z_i^* = 1$  si  $W_i^e > W_i^r$  y  $Z_i^* = 0$  si  $W_i^e \leq W_i^r$ ; por tanto  $\text{prob}(Z_i^* = 1) = \text{prob}(W_i^e > W_i^r) = F_u(\beta x_i)$ .

De manera similar se definen los precios de renta de reserva y real; esto es,  $R_i^r = \phi_1 y_{i1} + \mu_{ri}$  y  $R_i^e = \phi_2 y_{i2} + \mu_{ei}$  donde  $y_{ij}$  ( $j=1,2$ ) es un vector de variables exógenas y  $\mu_{ri}$  y  $\mu_{ei}$  son términos de error aleatorios a los que suponemos independientes entre sí. Entonces  $T_o > 0$  si la decisión de rentar trabajar es positiva ( $N_i^* = 1$ ) y  $H_o = 0$ , en caso contrario; entonces se tiene  $N_i^* = 1$  si  $R_i^e > R_i^r$  y  $N_i^* = 0$  si  $R_i^e \leq R_i^r$ ; por tanto,

$\text{prob}(T_i^* = 1) = \text{prob}(R_i^e > R_i^r) = \text{prob}(\mu_{ri} - \mu_{mi} < \phi_1 y_{i1} - \phi_2 y_{i2}) = F_u(\phi y_i)$ .  $F(\cdot)$  es una función de distribución acumulada, en ambos casos.

Como mencionamos más arriba, pensamos que estas decisiones se toman de manera conjunta, de ahí que los estados en los que se puede hallar un hogar son los cuatro siguientes:

**Tabla 1.** Estados posibles de los hogares, según su participación en los mercados de trabajo y renta de tierras.

Participación en los mercados de trabajo y renta de tierra		Trabajo fuera de su parcela	
		$(Z_i^* = 1)$	$(Z_i^* = 0)$
Renta de Tierras	$(N_i^* = 1)$	$W_i^e > W_i^r$ y $R_i^e > R_i^r$ $\text{Prob}(W_i^e > W_i^r, R_i^e > R_i^r)$	$W_i^e < W_i^r$ y $R_i^e > R_i^r$ $\text{Prob}(W_i^e < W_i^r, R_i^e > R_i^r)$
	$(N_i^* = 0)$	$W_i^e > W_i^r$ y $R_i^e < R_i^r$ $\text{Prob}(W_i^e > W_i^r, R_i^e < R_i^r)$	$W_i^e < W_i^r$ y $R_i^e < R_i^r$ $\text{Prob}(W_i^e < W_i^r, R_i^e < R_i^r)$

Para estimar la probabilidad de que un hogar se halle en cualquiera de los cuatro estados, bajo el supuesto de que las decisiones se toman de manera conjunta, usamos un modelo probit bivariado. Este procedimiento arroja estimaciones de los parámetros de la probabilidad conjunta, así como la correlación entre ambas decisiones ( $\rho$ ).

En una segunda etapa, partiendo de esta estimación obtenemos tanto las probabilidades marginales, como condicionales de cada una de las decisiones de los hogares, que, a su vez, nos permiten calcular el *inverse mill's ratio* (IMR) que nos será útil para identificar el efecto de selección<sup>3</sup> de la decisión de los hogares.

Los parámetros de las ecuaciones de oferta de trabajo y renta de tierra de los hogares se estiman con una regresión de mínimos cuadrados ordinarios de la forma siguiente:

$$L_o = \psi X_i^L + \xi \lambda_i^L + v_i$$

<sup>3</sup>James Heckman mostró cómo las estimaciones de ciertos fenómenos pueden presentar un sesgo, denominado “sesgo de autoselección”, pues la información disponible para explicar ciertos fenómenos sólo existe para determinado tipo de toda la población a estudiar. El ejemplo clásico es el del salario y sus determinantes, pues sólo se conocen los salarios de quienes ya están laborando; de modo que el efecto de algunos factores estaría sobre o sub estimando.

$T_o = \gamma X_i^T + \zeta \lambda_i^T + \varepsilon_i$ , respectivamente, donde  $\lambda_i^j$  es la IMR relacionada con la decisión j del hogar i.

En el trabajo presentamos dos procedimientos alternativos para estimar  $\lambda_i^j$ . El primero, siguiendo a Abdulai y Delgado (1999), consiste en estimar  $\lambda_i^j$  con la especificación siguiente  $\lambda_i^j = \frac{\phi(\beta x_i)}{\Phi(\beta x_i)}$ , donde  $\phi$  es la función de densidad de una

distribución normal y  $\Phi$ , la función de probabilidad marginal acumulada o condicional; otro procedimiento es el que sigue a Heitmueller (2004) y sigue la especificación siguiente:

$$\lambda_i^j = \frac{\phi(\beta^j x_i) * \phi(\beta^{-j} x_i)}{\Phi\left(\frac{\gamma^{-j} x_i - \rho \beta^j x_i}{(1 - \rho^2)^{1/2}}\right)}, \text{ donde } \phi(\beta^j x_i) \text{ es la función de densidad normal de la}$$

z-gamma asociada a la decisión j del hogar i (j: participar en el mercado de renta de tierra, participar en el mercado de trabajo);  $\phi(\gamma^{-j} x_i)$  es la función de densidad normal de la z-gamma asociada a la decisión distinta de j del hogar i (j: participar en el mercado de renta de tierra, participar en el mercado de trabajo):  $\rho$  es el coeficiente de correlación entre las dos decisiones involucradas y  $\Phi(\cdot)$  es una función de distribución normal acumulada.

El coeficiente asociado a la variable  $\lambda_i^j$  estima la covarianza entre los errores del modelo ajustado y la ecuación de selección (estimada aquí en el modelo probit bivariado).

Finalmente se calculan los efectos marginales de las variables sobre cada una de las decisiones involucradas; estos son resultado del producto del valor estimado del parámetro por la probabilidad acumulada, cuantificados en los valores promedio de las variables.

## 4. DATOS

### 4.1 Población rural en México

La población rural<sup>4</sup> en México ha disminuido constantemente desde mediados del siglo pasado; a pesar de ello, en 2005 representaba 23.5 por ciento<sup>5</sup> del total; su distribución en

<sup>4</sup> El INEGI define como población rural a la que vive en localidades con menos de 2,500 habitantes.

<sup>5</sup> Aunque, como el reporte del CN2005 lo menciona, la causa más importante de la disminución de la población rural se deba al crecimiento natural de las comunidades y su consecuente reclasificación.

las regiones del país es heterogénea; hay estados, principalmente en el Sureste, en los que casi 50 por ciento es rural, y los hay, en los que este porcentaje es menor a uno. De acuerdo con la ENEO del primer trimestre de 2008, 20 por ciento de la PEA se ubica en esta área, de los cuales 47.7 por ciento se emplean en el sector primario de la economía, lo que implicaría que 9.54 por ciento de la PEA se emplea en el sector primario en el área rural. La actividad económica, por tanto, del área rural está muy lejos de reducirse a este sector, aunque evidentemente es la más importante.

En las comunidades rurales, dos de cada tres trabajadores perciben sólo hasta tres salarios mínimos (véase Tabla 1A), por encima de la recurrencia de este fenómeno en el área urbana. Consecuentemente, es en el área rural donde la pobreza se agudiza. Para el año 2000, 69.3 por ciento de la población rural se hallaba por debajo de la línea tres de pobreza, proporción mucho mayor al 43.8 por ciento de los individuos que habitaban en regiones urbanas y que se hallaban en dicha condición. Todavía más, en zonas urbanas 12 por ciento de la población padece hambre; en tanto que en comunidades rurales esta proporción es de 42.2 por ciento de las personas (Cortés, 2002).

Algunos trabajos han señalado la relación existente entre abatimiento de la pobreza y el crecimiento de la producción agrícola. Entre los mecanismos a través de los cuales pudiera operar esta relación, Soloaga y Torres (2007) plantean los siguientes: el efecto del equilibrio general a través del incremento de la tasa salarial del trabajo no calificado, un incremento en el ingreso de los pequeños propietarios, el abatimiento de los precios de los alimentos y, finalmente, los efectos: crecimiento del ingreso de no agrícola y mayor inversión en el sector agrícola que se alientan mutuamente; concluye que el crecimiento económico de las áreas rurales pareciera tener un poder mucho mayor para elevar el nivel de consumo per cápita entre la población más pobre.

Sin embargo, la tendencia general del sector no deja lugar a ambigüedades, en nuestro país el sector primario parece haberse estancado. Refiriéndonos únicamente al valor de la producción de los cultivos básicos en nuestro país, entre 1999 y 2005 experimentó en promedio un crecimiento anual de 3.6 por ciento; sin embargo, las tasas de crecimiento están muy lejos de ser constantes (véase Tabla 2A).

En esta investigación se intentan analizar los determinantes de la movilidad de la tierra en comunidades rurales, pues mejor movilidad implicaría la existencia de un mercado

que permite a los propietarios asignar el recurso tierra según le reporte mayores ingresos a éste.

Existe consenso entre los investigadores en que la mayor parte de los acuerdos de renta de tierra ocurre sin que medie contrato formal entre las partes; asimismo, de que estos acuerdos, aunque ilegales, ocurrían desde antes de las reforma. Coinciden también en que los acuerdos de renta de tierra son más recurrentes en donde la producción agrícola es más rentable.

## **4.2 La ENHRUM**

La Encuesta Nacional a Hogares Rurales de México (ENHRUM) realizada en 2002 se hizo en dos etapas; en la primera, se aplicó un cuestionario a las autoridades locales para adecuar la encuesta que se usaría para recabar la información en los hogares, a las características locales, como pesos y medidas; la segunda, fue la aplicación del cuestionario a los hogares elegidos.

Los datos usados en este trabajo son los obtenidos en las encuestas a hogares, realizadas entre enero y marzo de 2003, las preguntas de la encuesta que se refieren a ingresos y gasto hacen referencia al período del primero de enero, al 31 de diciembre de 2002; en tanto que para la información que reporta las características sociodemográficas del hogar se tomó como referencia el momento en que se realizó la entrevista.

La ENHRUM es representativa a nivel nacional; el diseño muestral abarca las cinco regiones en que divide al país el Plan Nacional de Desarrollo. El listado de viviendas se hizo con base en la información del Censo de Población y Vivienda de 2000 en poblaciones rurales de 500 a 2,499 habitantes. La encuesta se aplicó en 1,765 viviendas de todo el país. La distribución geográfica por región de la muestra se presenta en la Tabla 3<sup>a</sup>.

De la encuesta a los hogares hemos considerado la información de tres apartados: el que reporta las características demográficas de los individuos, su desempeño en el mercado de trabajo durante el año y las características, así como la actividad en las parcelas. En este trabajo hemos compactado la información a nivel de hogares; las variables que no son susceptibles de agregarse, porque se refieren a las características de un individuo (sexo, edad, años de escolaridad, etc.), se consideró el valor que refiere al jefe del hogar.

Una aclaración necesaria es que los hogares que participaron en el mercado de renta de tierras, del lado de la oferta, se identificaron como tales si rentaron por un pago monetario o hicieron contratos de participación del producto obtenido en la parcela (al tercio, a medias y al cuarto) pues para efectos del objetivo del trabajo, las implicaciones de estar en cualquiera de las situaciones señaladas no son distintas, cuando evaluamos el carácter conjunto y las variables esenciales de las decisiones que toman los hogares en uno y otro mercado de los aquí señalados.

### **4.3 Descripción de los datos**

Las definiciones y las variables usadas se reportan en la Tabla 4ª del anexo. De los 1,765 hogares encuestados 732 (41.47 por ciento) tienen tierra. Existen algunas diferencias notables de estos hogares respecto a la media; una, la edad de los jefes de hogar, un jefe de hogar con tierra es en promedio, mayor que un jefe de hogar rural; otra, la probabilidad de que el jefe de un hogar propietario de tierras sea mujer es mayor. No hay diferencias importantes entre los grupos cuando se trata de variables de educación, ni con la estructura demográfica del hogar (número de miembros, de mujeres, de hombres, niños, etc.) (véase la Tabla 6A).

Ahora bien, respecto a los 732 hogares que tienen tierra, 98 (13.66 por ciento) ofrecen al menos una porción en renta. En estos últimos se acusan con más fuerza los rasgos que antes señalamos: los jefes de hogar son más viejos (55 por ciento de la población de este grupo es mayor de 56 años y no hay ninguno menor a 25); la proporción de jefes que participaron en el programa Bracero es de 10 por ciento, el doble de la media poblacional. Sobre el nivel educativo, aunque es menor en los jefes de hogares que rentan sus parcelas, no es significativo, al igual que la estructura de los hogares. Una distinción de este grupo es la proporción de jefes de hogar mujeres, 24 por ciento de los hogares que rentan tierra son dirigidos por éstas (véase la Tabla 6A).

Veamos si es que cambia, y si es así cómo lo hace, el comportamiento de los hogares en el mercado de trabajo, según la clasificación que antes hicimos. De acuerdo con los resultados de la encuesta, 60 por ciento del total de los jefes de hogar participa en algún mercado de trabajo. De éstos, la mitad lo hace en el mercado local, y 46.48 por ciento en

actividades agrícolas, en tanto que en actividades no agrícolas dentro del país sólo 8.78 por ciento y casi 11 por ciento en Estados Unidos, al menos en algún momento del año (véase la Tabla 6A).

Cuando los hogares tienen tierra, es más probable que el jefe desarrolle en algún momento del año alguna actividad agrícola que le sea remunerada, y menos probable que participe en actividades no agrícolas dentro de la localidad. La probabilidad de que emigre a algún lugar de trabajo dentro del mercado nacional es mayor; y menor el que su destino sea Estados Unidos. Cuando sólo consideramos hogares que dan en renta su tierra, son más los jefes que realizan actividades agrícolas dentro de la localidad, aunque mayor es la probabilidad de emigrar al mercado nacional, respecto a la media de toda el área rural (véase la Tabla 6A).

En cuanto al número de meses que participan en cualquiera de los cuatro mercados de trabajo, existe mucho más volatilidad, como es comprensible, en el mercado agrícola local, y mayor diferencia entre los meses que abarca el ciclo primavera-verano y los del ciclo otoño-invierno. El número de meses trabajados en los mercados local no agrícola y estadounidense es más estable y similar entre ciclos. Así ocurre para cualquiera de los tres grupos establecidos (véase la Tabla 6A).

## **5. RESULTADO DE LAS ESTIMACIONES**

Como se recordará del apartado 3.2 el ejercicio empírico estará constituido por un modelo probit bivariado que relaciona las decisiones de rentar la tierra y trabajar fuera de la granja familiar y dos ecuaciones de oferta: una de tierra (medida en hectáreas) y de trabajo (en meses). Los resultados de las estimaciones se ubican en el anexo.

### **5.1 Participación de los hogares en los mercados de renta de tierras y trabajo (probit bivariado)**

Los resultados de la estimación del modelo probit bivariado se reportan en la Tabla 6A. Dado que el coeficiente de correlación es significativamente distinto de cero, los resultados muestran que, como esperábamos, las decisiones de trabajar y rentar la tierra son tomadas

de manera conjunta. De modo que, de estimar ambas ecuaciones por separado arrojarían coeficientes sesgados.

Sobre la probabilidad de participar en el mercado de renta de tierra, los resultados muestran que la probabilidad de dar en renta la tierra disminuye cuando el jefe del hogar es hombre. La probabilidad se reduce también en caso de que el hogar cultive sólo maíz, o bien maíz y otros productos, o en caso de que el padre del jefe del hogar hablara alguna lengua indígena; estas dos últimas características identifican a dos tipos de agricultores, los de autoconsumo y los pertenecientes a grupos indígenas. Menos probable será que un hogar ofrezca en renta su tierra, en caso de poseer algún activo. Finalmente, la probabilidad de rentar la tierra será menor si la parcela se ubica en cualquier región del país que no sea el Noroeste. Por otro lado, la probabilidad de dar en renta al menos una porción de las parcelas del hogar aumenta a medida que se incrementa la proporción de hectáreas cubiertas con tecnología de riego (resultado contrario a lo hallado por Soloaga, 2001); un año más de escolaridad del jefe de hogar y la presencia de un mayor número de adultos en el hogar la aumentan también. Los signos de los coeficientes de las variables edad y su cuadrado, implican que un año más de edad disminuye la probabilidad de rentar hasta determinado punto, a partir del cual un año más, dicha probabilidad se eleva. De igual manera ocurre con la interpretación de los coeficientes de las variables de superficie que poseen los hogares, hasta determinado tamaño de parcela; una hectárea más eleva la probabilidad de que los hogares participen en el mercado de renta de tierras, pero una vez rebasado dicho tamaño, al añadir una hectárea disminuye la probabilidad de que los hogares den en renta tierra. Un resultado más es el efecto que la certificación de las parcelas tiene sobre la renta de tierras: una parcela que cuente con certificado de propiedad tendrá menos probabilidad de ser rentada, aunque este coeficiente no es estadísticamente significativo.

Haciendo uso de los efectos marginales, un resultado sería que para un hogar promedio al incrementar en uno las hectáreas de su propiedad, la probabilidad de participar en el mercado de renta de tierras se incrementará en 2 décimas; o bien, un incremento en un año de escolaridad del jefe del hogar, manteniendo al resto de las variables en la media, la probabilidad en cuestión se disminuirá en 5 centésimas.

Sobre la probabilidad de que el jefe del hogar participe en el mercado de trabajo, los resultados muestran que será mayor siendo éste de sexo masculino, si la parcela está

certificada o si el padre del jefe del hogar habla alguna lengua indígena. Y la probabilidad disminuye con una mayor proporción de tierras irrigadas y a medida que el número de adultos se eleva. Sobre la interpretación del efecto de la edad, tenemos que, hasta ciertos años, su influencia sobre la probabilidad es positiva y una vez rebasados, es inversa. El número de hectáreas impacta negativamente a la probabilidad de participar en el mercado de trabajo, hasta un punto a partir del cual una unidad más de superficie propia implica menor probabilidad de trabajar fuera de la parcela. Aunque la escolaridad no es estadísticamente significativa, el signo del coeficiente asociado a ésta, pues implica que mayores niveles de educación disminuyen la probabilidad de participar en el mercado de trabajo.

Interpretando los efectos marginales de algunas de las variables, tenemos que una parcela que cuente con títulos de propiedad, eleva en 6 décimas la probabilidad de que el jefe del hogar participe en el mercado de trabajo, manteniendo al resto de las variables constantes y en la media. Asimismo, un adulto más en el hogar provoca una disminución de 0.16 en la probabilidad de que el jefe del hogar participe en el mercado de trabajo.

La capacidad predictiva del modelo se presentan en seguida. La Tabla 2 muestra los casos en que, de acuerdo con el modelo, los hogares participan en el mercado de renta de tierra, así como los que efectivamente ocurren; para estimarlos utilizamos las probabilidades condicionales (probabilidades de la forma  $\text{Prob}(\text{RENTAOUT}=1 | \text{TRABAJO}=1)$ ) resultantes del modelo probit bivariado estimado, y usamos un criterio de clasificación de 0.5<sup>6</sup>. De los 98 casos de renta de tierras, el modelo predice correctamente sólo 29, apenas 3 de cada 10 casos que ocurren, y por cada caso que predice que participarán y es correcto, predice otro en el mismo sentido, pero incorrectamente. Esta baja capacidad predictiva del modelo condicionará sin duda las conclusiones que se puedan obtener de las estimaciones.

---

<sup>6</sup> Es decir, cuando la  $\text{Prob}(\text{RENTAOUT}=1 | \text{TRABAJO}=1) \geq 0.5$ , entonces consideramos que efectivamente renta su parcela.

**Tabla 3. Predicciones del modelo sobre la participación de los hogares en el mercado de renta de tierras**

		RENTAOUT		Total
		0	1	
RENTAOUT	0	604	69	673
(predicciones del modelo)	1	30	29	59
Total		634	98	732

En cuanto a la capacidad predictiva del modelo sobre el desempeño de los jefes de hogar en el mercado de trabajo, ésta parece ser notablemente mejor. La Tabla 3 muestra este resultado, estimado con el mismo procedimiento que el anterior. El modelo predice correctamente, sea que trabajan fuera de la granja familiar o no, 555 casos de los 732, 75 por ciento.

**Tabla 4. Predicciones del modelo sobre la participación de los hogares en el mercado de trabajo**

		TRABAJO		Total
		0	1	
TRABAJO	0	230	35	407
(predicciones del modelo)	1	177	290	325
Total		407	325	732

A partir del resultado del modelo probit bivariado estimamos las IMR, el término de selección para las ecuaciones de cantidades de tierra y trabajo ofrecidas en los mercados.

## 5.2 Cantidades de tierra y trabajo ofrecidos en el mercado

### a) Cantidad de hectáreas rentadas

La Tabla 8A del anexo presenta los resultados de la ecuación de oferta de tierras en renta de los hogares, para cada una de las variantes consideradas del IMR, como las definimos en la sección 2.2. Las variables que consideramos son, principalmente, las que caracterizan a las parcelas, y que estarán determinando el precio de renta. De acuerdo con los resultados, las variables que afectan positivamente la oferta de tierras en renta son: la proporción de las

hectáreas propias que cuentan con sistemas de riego; cuando incrementamos en 10 por ciento la proporción de hectáreas irrigadas respecto al total de la superficie propia, los hogares rentarán hasta .07 hectáreas más; la inclinación de la parcela, la dummy de campesinos de autoconsumo; en tanto que las variables cuyo efecto sobre la cantidad de hectáreas en renta es inverso serían: la distancia entre la comunidad y la parcela, así como el conjunto de variables dummy de región: se ofrecerá menos tierra en cualquier otra región, respecto al Noroeste mexicano; por ejemplo, un hogar ubicado en el Sureste ofrecerá en promedio en renta hasta tres hectáreas menos que uno ubicado en el Noroeste.

Como parte de las variables explicativas, en una primera regresión añadimos la superficie de tierra que es propiedad de los hogares, y ésta misma variable elevada al cuadrado; los resultados mostraron que su efecto era estadísticamente diferente de cero y positivo hasta determinado punto y luego de éste, el número de hectáreas tiene el efecto inverso sobre el superficie rentada; sin embargo, la correlación entre éstas, una vez que nos quedamos con la submuestras de hogares que rentan la tierra, era casi uno. Estimamos una segunda regresión eliminando a estas variables del conjunto de regresores. Entonces, el sentido de los efectos del resto de las variables no sufre cambio. Las variables de selección estimadas con la información obtenida del modelo probit bivariado se convierten en estadísticamente distintas de cero, una vez que se eliminan las variables de superficie de tierra propia de los hogares.

#### b) Cantidad de meses trabajados

Sobre la ecuación de oferta de trabajo fuera de la granja familiar de los jefes de hogar, presentamos los resultados en la tabla 9A. Los signos de las variables explicativas son como esperaríamos, aunque apenas tres resultan estadísticamente distintas a cero: éstas son tres dummies; la primera se refiere a si el hogar cultiva maíz y otros productos, que como dijimos representa a los agricultores de autoconsumo, y que, por tanto, esperaríamos que su efecto fuera negativo sobre la cantidad de trabajo que ofrecería en el mercado laboral; la otra variable significativa es un dummy de experiencia laboral; es decir, de que el jefe del hogar haya participado antes en el mercado de trabajo esperaríamos que la oferta de trabajo de dicho jefe sea mayor que la de otro que no haya participado en el mercado laboral antes; efectivamente, el signo asociado a esta variable es positivo; la última dummy

estadísticamente significativa es la región Sur, el signo del coeficiente asociado a esta variable es negativo, interpretando el resultado implicaría que, en promedio, la oferta de trabajo de un jefe que habita en el Sureste mexicano será menor que la de uno que habita en el Noroeste en hasta mes y medio. Como muestran los resultados en esta regresión, la variable de selección no es estadísticamente significativa.

## **6. CONCLUSIONES**

Ciertamente, los resultados obtenidos con las regresiones distan mucho de ser contundentes (baja capacidad de predicción, ausencia de significancia estadística de algunas variables importantes, etc.); de ahí que no podamos tener conclusiones de mayor alcance. Sin embargo, una conclusión inmediata es que siendo las decisiones de los hogares de participar en los mercados de trabajo y renta de tierras tomadas de manera conjunta, el grado de profundización de un mercado impacta de manera directa sobre el grado de profundidad del otro; esto es, mercados laborales rurales dinámicos irán acompañados de mercados de tierra, en particular de renta de tierra, más dinámicos, y viceversa. Evidencia de este hecho es el efecto positivo que la certificación de tierras tiene sobre la probabilidad de participar en el mercado de trabajo de los jefes de hogar; o bien, la menor probabilidad de participar en el mercado de renta de tierras sólo por el hecho de estar una parcela ubicada en el Sureste del país, respecto a otra ubicada en el Noroeste, región en la que, sabemos, ambos mercados, el de trabajo y renta de tierras, están más desarrollado. A diferencia de Soloaga (2001), el análisis realizado en esta investigación muestra que la correlación entre las decisiones que tratamos es positiva y estadísticamente significativa. El desempeño de los hogares en el mercado de renta de tierra es extremo. Al estimar la ecuación de oferta de tierra, utilizando la submuestras de los hogares que participan en el mercado en cuestión y para los que observamos superficie rentada positiva, mencionamos que la correlación entre hectáreas rentadas y superficie propia era de casi uno; esto implica que una vez que los hogares han decidido participar en el mercado, rentan, por lo general, toda su dotación de tierra. Asimismo, los resultados son consistentes al señalar que los hogares cuya actividad es de autoconsumo, en promedio participarán mucho menos en el mercado de renta de tierras. Al parecer, los hogares que poseen tierra intentan no sólo

diversificar sus fuentes de ingresos al participar en ambos mercado, sino también aminorar el riesgo que implica participar en lo mercados de productos agrícolas, riesgo para el que el mercado no ofrece, en general, seguro.

## 7. ANEXOS

**Tabla 1A.** Proporción de la población según nivel de ingreso y área

Nivel de ingreso	2008, Trimestre I		
	Total	Áreas más urbanizadas**	Áreas rurales
Hasta un salario mínimo	12.17%	7.00%	23.52%
Más de uno, hasta dos salarios mínimos	20.42%	18.52%	22.04%
Más de dos, hasta tres salarios mínimos	23.40%	25.36%	17.93%
Más de tres, hasta cinco salarios mínimos	16.91%	20.59%	8.25%
Más de cinco salarios mínimos	11.65%	16.23%	3.14%
No recibe ingresos*	8.40%	3.68%	20.99%
No especificado	7.05%	8.62%	4.14%

\*Se clasifican en este rubro tanto a los trabajadores dependientes no remunerados como los trabajadores por cuenta propia dedicados a actividades de autosubsistencia.

\*\*Localidades de 100 mil y más habitantes o capitales de estado.

Fuente: construcción propia con base en la ENOE del primer trimestre de 2008.

**Tabla 2A.** Valor de la producción de cultivos básicos, 1999-2005

Año	Millones de pesos	Tasa de Crecimiento
1999	237,064	
2000	230,109	-2.9%
2001	244,926	6.4%
2002	243,407	-0.6%
2003	273,274	12.3%
2004	296,160	8.4%
2005	289,012	-2.4%
TCMA		3.5%

Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales, 2008.

**Tabla 3A.** Distribución de la muestra de la ENHRUM por regiones

<b>Región</b>		<b>Entidad</b>		<b>Localidades encuestadas</b>	<b>Tamaño de muestra real</b>
<b>Clave</b>	<b>Nombre</b>	<b>Clave</b>	<b>Nombre</b>		
1	Sur-Sureste	20	Oaxaca	6	144
		31	Yucatán	4	88
		30	Veracruz	6	135
		<b>Subtotal</b>		<b>16</b>	<b>367</b>
2	Centro	15	México	8	176
		21	Puebla	8	177
		<b>Subtotal</b>		<b>16</b>	<b>353</b>
3	Occidente	11	Guanajuato	8	170
		18	Nayarit	4	88
		32	Zacatecas	4	88
		<b>Subtotal</b>		<b>16</b>	<b>346</b>
4	Noroeste	2	Baja California	5	109
		25	Sinaloa	6	118
		26	Sonora	5	112
		<b>Subtotal</b>		<b>16</b>	<b>339</b>
5	Noreste	8	Chihuahua	6	139
		10	Durango	6	133
		28	Tamaulipas	4	88
		<b>Subtotal</b>		<b>16</b>	<b>360</b>
<b>Total</b>				<b>80</b>	<b>1765</b>

**Tabla 4A.** Definición de las variables usadas

Variables dependientes	
RENTAOUT	1 si el jefe de hogar participa en el mercado de renta de tierras
TRABAJO	1 si el jefe de hogar participa en el mercado de trabajo
HASRENTA	Número de hectáreas rentadas anualmente por el hogar
MESTRAB	Número de meses que el jefe de hogar trabaja por un salario
Variables Independientes	
SEXO	1 si el sexo del jefe de hogar es masculino
EDAD	Edad en años del jefe de hogar
EDAD2	Edad al cuadrado
RIEGO1	Proporción de la superficie propiedad de hogares que cuenta con irrigación
SUPPROP	Número de hectáreas propiedad del hogar
SUPPROP2	Hectáreas al cuadrado
PROCEDE	1 si la superficie del hogar cuenta con certificado de propiedad
MAIZ1	1 si en las parcelas del hogar se cultiva sólo maíz
MAIZyO1	1 si en las parcelas del hogar se cultivan maíz y otros productos
PALENGUA	1 si el padre del jefe del hogar habla una lengua indígena
ACTIVOS1	1 si el hogar cuenta con activos
ADULTOS	Número de individuos mayores de 17 años en el hogar
ESCOLARIDAD	Años de escolaridad del jefe del hogar
OCCI	1 si el hogar se ubica en la región Occidente del país
SUR	1 si el hogar se ubica en la región Sureste del país
CENTRO	1 si el hogar se ubica en la región Centro del país
NORES	1 si el hogar se ubica en la región Noreste del país
MALASALUD	1 si el jefe de hogar se reporta enfermo
PAREJA	1 si el jefe de hogar vive con una pareja
EXPLABORAL	1 si el jefe del hogar ha participado antes en el mercado de trabajo
ESTHOGAR	Número de estudiantes en el hogar
TIEMPO	Tiempo de recorrido del centro de la comunidad a la parcela (minutos)
INCLINA	Nivel de inclinación de la parcela (de 1 hasta 3)

**Tabla 5A.** Características sociodemográficas de hogares rurales, ENHRUM 2002

Característica	Todos		Que tienen tierra		Que rentan la tierra	
Número de hogares	1765	1765	732	732	100	100
Número de individuos	8520	8520	3770	3770		
Número de miembro por hogar	1765	4.82	732	5.15	100	4.96
%		2.12		2.09		2.04
Número de hombres por hogar	1765	2.39	732	2.56	100	2.48
%		1.34		1.36		1.43
Número de mujeres por hogar	1765	2.44	732	2.59	100	2.48
%		1.41		1.38		1.19
Número de niños por hogar	1765	1.05	732	0.99	100	0.74
%		1.23		1.23		1.14
Número de adultos por hogar	1765	3.77	732	3.77	100	4.22
%		1.86		1.86		1.84
Sexo del jefe del hogar	1765	100	732		100	
mujer	248	14.05	86	11.75	24	24
hombres	1517	85.95	616	88.25	76	76
Edad de jefe del hogar	1765	49.52	730	53.91	100	58.54
%	100	27.71	100	14.86	100	16.82
15 a 25	84	19.62	11	22.54		-
%	5	8.25	1.51	2.88		-
26 a 35	338	30.92	74	31.5	11	31.9
%	19	2.84	10.14	2.65	11	2.42
36 a 45	387	40.46	141	40.73	13	40.08
%	22	2.89	19.32	2.83	13	2.87
46 a 55	367	50.46	176	50.62	21	50.28
%	21	2.82	24.11	2.84	21	2.64
56 ó más	589	68.97	328	67.45	55	71.38
%	33	39.35	44.93	8.46	55	9.76
Escolaridad de jefe del hogar	1742	2.99	728	2.89	99	2.83
%	100	2.06	100	2.9	100	2.16
Jefes sin educación	304	-	135	-	22	-
%	17		18.54	-	22.22	-
Jefes con menos de 3 años de educación	826	2.33	337	2.22	44	2.32
%	47	0.76	46.29	0.78	44.44	0.74
Jefes con menos de 6 años de educación	612	5.36	256	5.31	33	5.42
%	35	0.84	35.16	0.87	33.33	0.86
Jefes con más de 6 años de educación	-	-	-	-	-	-
Vive en pareja el jefe del hogar	1761	100	732	100	100	100
con pareja	1459	82.85	599	81.83	69	69
sin pareja	302	17.15	133	18.17	31	31
Estado de salud del jefe del hogar	1762	100	732	100	100	100
mala	698	39.61	302	41.26	43	43
buena-regular	1064	60.39	430	58.74	57	57
Dominio del idioma español	1744	100	732	100	100	100
bueno	1680	96.33	681	93.03	96	96
poco-mal	64	3.67	51	6.97	4	4
¿Participó el jefe del hogar en el programa bracero?	1765	100	732	100	100	100
sí	86	4.87	45	6.15	10	10
no	1679	95.13	687	93.85	90	90

Fuente: creación propia con base en los datos de la ENHRUM

**Tabla 6A.** Desempeño en el mercado de trabajo de los jefes de hogar, ENHRUM 2002

<b>Característica</b>	<b>Todos</b>		<b>Que tienen tierra</b>		<b>Que rentan la tierra</b>	
Experiencia laboral del jefe			732	100	100	100
sí			704	96.17	93	93
no			23	3.83	7	7
<b>Trabajo en 2002</b>	<b>Todos</b>		<b>Que tienen tierra</b>		<b>Que rentan la tierra</b>	
Actividades agrícolas	1037	100	325	100	42	100
sí	519	50.05	210	64.62	29	69.05
no	518	49.95	115	35.38	13	30.95
Meses de trabajo abril-septiembre	519	4.28	210	4.24	29	4.13
		2.19		2.21		2.28
Meses de trabajo abril-septiembre	81	3.06	24	2.45	3	0.66
		1.96		2.18		1.15
Ingresos Totales	81	9675.27	24	6000.48	3	6800
		7957.38		5968.48		7219.42
Actividades no agrícolas	1037	100	325	100	42	100
sí	482	46.48	108	33.23	13	30.95
no	555	53.52	217	66.77	29	69.05
Meses de trabajo abril-septiembre	482	4.88	108	4.57	13	4.23
		1.94		2.03		2.35
Meses de trabajo abril-septiembre	482	4.83	108	4.45	13	4.46
		1.88		2.09		1.99
Ingresos Totales	482	32402.81	108	33403.71	13	20092.66
		32883.65		49041.22		22242.61
Trabajó en el mercado nacional	1037	100	325	100	42	100
sí	91	8.78	33	10.15	6	14.29
no	946	91.22	292	89.85	36	85.71
Meses de trabajo abril-septiembre	91	3.43	33	2.66	6	3.66
		2.42		2.62		2.25
Meses de trabajo abril-septiembre	91	3.5	33	3.06	6	2.33
		2.12		2.22		2.16
Ingresos Totales	79	20360	28	16479	4	27150
		20443		15793		19655.96
Trabajó en Estados Unidos	1037	100	325	100	42	100
sí	113	10.9	22	6.77	2	4.76
no	924	89.1	303	93.23	40	95.24
Meses de trabajo abril-septiembre	113	4.59	22	3.86	2	3
		1.98		2.35		4.24
Meses de trabajo abril-septiembre	113	3.57	22	3.54	2	4.5
		1.98		2.06		2.12
Ingresos Totales	88	10269.01	19	13570.11	2	9675
		9596.69		16726.46		11773.33

Fuente: creación propia con base en los datos de la ENHRUM

**Tabla 7A.** Probit bivariado de participación en los mercados de tierras y de trabajo

VARIABLES	TIERRA			TRABAJO		
	Coefficientes	z-value	Efectos Marginales	Coefficientes	z-value	Efectos Marginales
SEXO	-0.5380	(3.01)**	-1.0889	0.5850	(3.07)**	1.1292
EDAD	-0.0580	(2.07)*	-0.1174	0.0730	(2.41)*	0.1409
EDAD2	0.0010	(2.39)*	0.0020	-0.0010	(3.85)**	-0.0019
RIEGO1	0.0640	(3.78)**	0.1295	-0.0260	-1.7100	-0.0502
SUPPROP	0.0830	(2.68)**	0.1680	-0.0360	-1.8900	-0.0695
SUPPROP2	-0.0030	(2.95)**	-0.0061	0.0000	-1.2100	0.0000
PROCEDE	-0.0190	-1.2800	-0.0385	0.0320	(2.79)**	0.0618
MAIZ1	-0.4390	(2.76)**	-0.8885	-0.0540	-0.4500	-0.1042
MAIZyO1	-0.3590	-1.9000	-0.7266	-0.1890	-1.3100	-0.3648
DIALEC-PADRE	-0.2840	-1.4900	-0.5748	0.3630	(2.29)*	0.7007
ACTIVOS1	-0.4550	(2.89)**	-0.9209	-0.2450	-1.9500	-0.4729
ADULTOS	0.0130	-0.3200	0.0263	-0.0830	(2.45)*	-0.1602
ESCOLARIDAD	0.0280	-0.8200	0.0567	-0.0370	-1.3100	-0.0714
OCCIDENTE	-0.2640	-1.0200	-0.5343	0.1490	-0.6300	0.2876
SURESTE	-0.0300	-0.1000	-0.0607	-0.5250	(2.03)*	-1.0134
CENTRO	-0.0070	-0.0300	-0.0142	-0.0100	-0.0400	-0.0193
NORESTE	-0.3650	-1.4500	-0.7387	-0.2790	-1.2200	-0.5385
Constant	0.7260	-0.9000	1.4694	-0.4530	-0.5600	-0.8744
Rho	0.2295	(2.3)**				
Log-likelihood ratio	-604.8503					
Observations	703			703		

Absolute value of z statistics in parentheses

\* significant at 5%; \*\* significant at 1%

**Tabla 8A.** Función de hectáreas rentadas de los hogares

Variable Dependiente: Hectáreas rentadas											
Variable	Coef.	t	Coef.	t	Coef.	t	Coef.	t	Coef.	t	
RIEGO1	0.1934	1.6500	0.6990	(7.25)*	0.1941	1.8600	0.1941	1.8500	0.6740	(7.26)*	
TIEMPO	-0.0826	-0.3300	-0.5059	-0.8500	-0.0849	-0.3400	-0.0845	-0.3400	-0.5255	-0.8800	
SUPPROP	1.1208	(11.06)*			1.1189	(10.82)*	1.1191	(10.83)*			
SUPPROP2	-0.0170	(8.19)*			-0.0170	(8.36)*	-0.0170	(8.369)*			
MAIZyO1	0.0514	0.5900	0.4937	(4.59)*	0.0636	0.6700	0.0630	0.6600	0.5269	(4.96)*	
INCLINA	1.1246	1.9800	3.7590	(3.68)*	1.1109	(2.01)*	1.1131	(2.0)*	3.7301	(3.66)*	
SUR	-1.3554	(2.01)*	-3.2984	(2.02)*	-1.4004	(2.07)*	-1.4005	(2.07)*	-3.3140	(2.04)*	
CENTRO	-0.7389	-1.0100	-6.5362	(4.12)*	-0.7819	-1.0900	-0.7812	-1.0900	-6.5356	(4.16)*	
OCCI	-0.4432	-0.6200	-1.6658	-1.0200	-0.5687	-0.8200	-0.5673	-0.8100	-2.1797	-1.3200	
NORES	-1.0258	-1.5700	0.4278	0.2800	-1.0842	-1.5600	-1.0883	-1.5600	0.1862	0.1200	
IMR1r	0.6523	0.6700	2.7027	(2.44)*							
IMR11r					0.6797	0.8800					
lambda							0.6707	0.8800	2.1182	(2.45)*	
_cons	-2.3457	-1.4100	-1.5444	-0.5000	-2.1680	-1.8000	-2.1746	-1.7900	-0.0631	-0.0200	
Number of obs	94.0000		94.0000		94.0000		94.0000		94.0000		
R-squared	0.9244		0.6622		0.9250		0.9250		0.6608		
Root MSE	1.8755		3.9170		1.8681		1.8682		3.9251		

\* significant at 5%

**Tabla 9A.** Función de oferta de trabajo fuera de la granja familiar de los jefes

Variable Dependiente: meses de trabajo						
Variable	Coef.	t	Coef.	t	Coef.	t
SEXO	1.5308	1.3100	1.4779	1.2500	1.4777	1.2500
EDAD	-0.0579	-0.5200	-0.0652	-0.5800	-0.0653	-0.5800
EDAD2	0.0003	0.2200	0.0004	0.3000	0.0004	0.3000
MAIZyOTROS	-0.1171	(2.88)*	-0.1172	(2.89)*	-0.1172	(2.89)*
MALASALUD	-0.2951	-0.7000	-0.2938	-0.6900	-0.2938	-0.6900
ESTHOGAR	0.0957	0.6300	0.0947	0.6300	0.0947	0.6300
ESCOLA	0.0239	0.2200	0.0268	0.2400	0.0268	0.2400
EXPLABORAL	4.2118	(5.59)*	4.2326	(5.63)*	4.2328	(5.63)*
PAREJA	-0.8563	-1.2500	-0.8503	-1.2400	-0.8503	-1.2400
OCCI	0.2262	0.2400	0.2086	0.2200	0.2087	0.2200
SUR	-1.6686	(2.18)*	-1.6713	(2.18)*	-1.6711	(2.18)*
CENTRO	-0.2842	-0.3600	-0.3027	-0.3800	-0.3026	-0.3800
NORESTE	0.3729	0.3800	0.3897	0.4000	0.3901	0.4000
IMR2r	-0.0678	-0.0600				
IMR22r			-0.2472	-0.1900		
lambda1					-0.2435	-0.1900
_cons	4.4390	1.4700	4.6159	1.5200	4.6167	1.5200
Number of obs	311.0000		311.0000		311.0000	
R-squared	0.0879		0.0880		0.0880	
Root MSE	3.5899		3.5897		3.5897	

\* significant at 5%

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Abdulai, A. y C. L. Delgado. 1999. "Determinants of Nonfarm Earnings of Farm-Based Husbands and Wives in Northern Ghana" *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 81, No. 1. pp. 117-130.
- Adelman, Irma y Edward Taylor. 2003. "Agricultural Household Models: Genesis, Evolution, and Extensions" *Review of economics of the Household*, Vol. 1, No. 1
- Appendinni, K. 2001. *Land regularization and conflict resolution: the case of México* FAO, El Colegio de México, México, D. F.
- Berlanga Robles, Héctor. 1999. "Tendencias del campo mexicano", *Estudios Agrarios*, No. 13, México, D. F.
- \_\_\_\_\_. 2000. "Similitudes y diferencias entre propiedad privada y ejidal", *Estudios Agrarios*, No. 14, México D.F.
- Cortés, et al. 2002. "Evolución y Características de la pobreza en México en la última década del siglo XX". SEDESOL, México, D. F.
- De Ita, Ana. 2003. "México: Impactos del Procede en los conflictos agrarios y la concentración de la tierra", Ceccam, México D. F.
- Douglas, Allen y Dean, Lueck, 2002. *De nature of the farm*. MIT press.
- Heitmueller, A. 2004. *The chicken or the egg? Endogeneity in labour market participation of informal carers in England*, IZA Discussion Paper, No. 1366, IZA, Bonn.
- Huffman Wallace, E. y Lange Mark, D. 1989. "Off-Farm Work Decisions of Husbands and Wives: Joint Decision Making". *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 71, No. 3, pp. 471-480
- INEGI, 2008. Encuesta Nacional de Empleo y Ocupación, primer trimestre del 2008.
- \_\_\_\_\_ Indicadores macroeconómicos de coyuntura.
- \_\_\_\_\_ Sistema de Cuentas Nacionales.
- Maddala, G. S. 1983. *Limited-Dependent and Qualitative Variables*. New York, Cambridge University Press.
- Pérez Abel 2007. *Tenencia de la tierra e industria azucarera*. Porrúa Ed., México, D. F.
- Soloaga, Isidro. 2001. Off-farm work and land renting: joint decision making. MIMEO, Marylan University.
- Soloaga, Isidro y Mario Torres, 2007. Country case study. Mexico. Chapter 4 in Fabrizio Bresciani and Alberto Valdés. *Beyond food Production. The role of agriculture in poverty reduction*. FAO. pp. 83-108.

Stigler George J., 1989. Two Notes on the Coase Theorem, *Yale Law Journal* Vol. 99, No. 3 pages 631-633.

Yúnez-Naude, A. y J. E. Taylor, "Effects of External Shocks on Small Farmers: a Village General Equilibrium Approach Applied to Mexico", en International Association of Agricultural Economists, Contributed Paper, en prensa. 2000.

[http://precesam.colmex.mx/ENHRUM/PAG%20PRIN\\_ENHRUM\\_.htm](http://precesam.colmex.mx/ENHRUM/PAG%20PRIN_ENHRUM_.htm), 2 de abril de 2008.